

橋面舗装への ICT 舗装工の活用

地区名 袋井地区
会社名 株式会社鈴恭組
執筆者 監理技術者 杉山 高史
(技術者番号 153483)

1. はじめに

橋面舗装の出来形（厚さ）および密度は橋面防水層がはがれてしまうのでコアを抜き取ることができない。そのため厚さの測定は施工範囲の起終点及びその間を約 10m 間隔（図 1-1）で切削後の床版の基準高及び施工した基層・表層の基準高を各断面で測定（図 1-2）し基準高の差で各層の厚さを算出し、出来形としていた。また、密度に関しては基層及び表層の余り合材の数量をアスファルトプラントにて計量して実際に橋面に使用した合材の重さを出来形で測定した幅と厚さの実測値を掛けた体積で割り算をすることにより密度を算出し基準密度に対しての締固め度を確認していた。

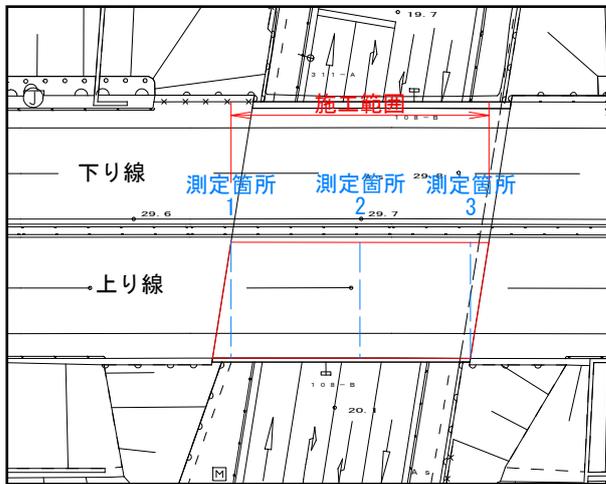


図 1-1（平面図）

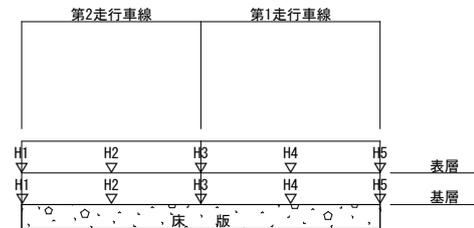


図 1-2（断面図）

以前より従来の方法以外に管理方法が無いかと思っていたところ、国土交通省をはじめ公共工事において ICT 技術の活用を推進している中で平成 29 年度から「ICT 舗装」の取り組みが始まり、その中に出来形面管理があり当現場で活用できると思い採用してみた。また、密度管理も事前に試験施工を行い締固め度が規格値を確保できる転圧回数を確認し、VRS 転圧管理システムによる管理方法に加え補助的な密度管理方法としてアスファルト舗装密度測定器 PQI-380 を採用し橋面舗装を施工した結果を報告する。

2. 工事概要

工事名 令和元年度 1号浜松河川国道管内舗装修繕工事

工事場所 静岡県島田市野田～静岡県磐田市加茂

工期 令和 2年 3月 30日～ 令和 3年 1月 29日

作業時間 昼間 9:00～17:00 夜間 21:00～翌 6:00

工事内容

・見付工区（昼間）

切削バーレイ工 286m²、橋面防水工 286m²、穀運搬・処分 26m³

区画線工 1式

他 7カ所

3. 施工手順

試験施工

①試験施工の目的

- ・本施工における施工方法の確認
- ・日常管理の習得
- ・本施工における転圧回数、余盛厚等の決定
- ・施工温度の判定
- ・舗装密度測定器 PQI-380 のキャリブレーション

（コア採取箇所の周囲を測定し PQI の測定値とコアの密度との差を調整）

②使用材料・施工ヤード

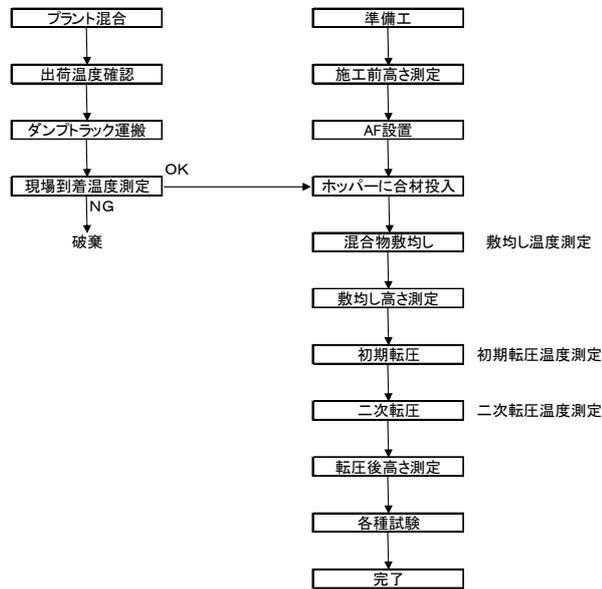
工種	使用混合物	施工厚	延長	幅員	面積	使用量
舗装工	密粒度As(13) ポリマー改質Ⅲ型-W	40mm	16m	3.5m	56.0m ²	6.0t

③使用機械

機械名	形式	製造会社	能力	台数	用途
アスファルトフィニッシャー	HA60W	住友建機株式会社	2.4m～6.0m	1台	As敷均し
コンバインドローラー	ZC35T	日立建機株式会社	3t	1台	初期転圧
タイヤローラー	TZ701	酒井重工業株式会社	12.6t	1台	二次転圧
ダンプトラック	-	-	4t	適宜	材料運搬

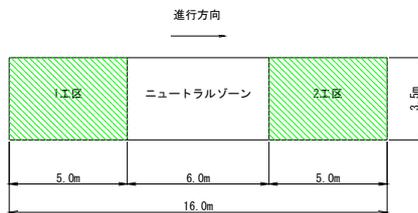
施工時期を 7 月～9 月で予定していたため外気温が高く合材の温度も低下しにくいので、線圧の高い 10t 級のマカダムローラーで初期転圧をした場合へアクラックの発生が懸念されたため、初期転圧に使用する機械を 3t 級コンバインドローラーとした。

④作業フロー

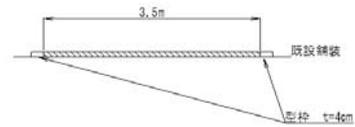


⑤区画割りおよび転圧条件

平面図



横断面図



転圧条件

機種 \ 工区		密粒度Asポリマー改質Ⅲ型-W			
		転圧回数(片道1回)		転圧速度	
		1工区	2工区	1工区	2工区
コンバインドローラー		5回	5回	3km/h	
タイヤローラー		7回	9回	6km/h	
余盛厚	仕上がり厚	40mm			
	転圧減率	20%			
	敷均し厚	48mm			

※転圧回数及び余盛厚は過去の実績により暫定値を決定。

⑥状況写真



PQI-380 測定状況



設定した温度により施工可能であることが確認でき、転圧機械・転圧速度も問題ないことが確認できた。転圧回数については切取供試体試験結果より1工区・2工区ともに規格値の96.0%以上の締固め度を満足する結果が得られた。また、1工区と比較し2工区の方が締固め度が増加傾向になったので締固め度が高い2工区の転圧回数【初期転圧5回、2次転圧9回】を採用した。

本施工

- ①既設舗装版及び防水層を撤去・清掃を行った後、標高較差の基準となる床版面の高さの測定を TLS (FARO 製) にて行う。塗膜防水のため標高較差への影響がほぼないのと、TLS を橋面上へ据えるため三脚の石突きで防水層に穴が開くので防水層を施工する前に測定を行った。
- ②橋面防水工 (アスファルト系塗膜防水) を行う。
- ③試験施工の結果をもとに中間層及び表層の施工を行う。ローラーの転圧回数を管理するためにローラーに VRS 転圧管理システムを搭載し所定の転圧回数になるまで転圧を実施した。また、施工段階での密度を確認するため、試験施工時にキャリブレーションを行ったアスファルト密度測定器 PQI-380 にて各層の密度測定を行い、締固め度が規格値以上であることを確認した。基層及び表層完了時に TLS にて出来形測定を行った。



TLS 測定状況

出来形合否判定総括表

工程	アスファルト舗装工	測点	
種別	基層工	合否判定結果	合格

測定項目	規格値	判定
平均値	0mm ~ -4mm	
最大値 (差)	0mm ~ -25mm	
最小値 (差)	0mm ~ -25mm	
データ数	S2 1.0m/㎡以上	
評価面積	S2㎡	
累計点数	0 0.3%未満 (0点以下)	

規格値の80%	S2
標準偏差の10%	S2
ばらつき	S2
測定のデータ数	S2

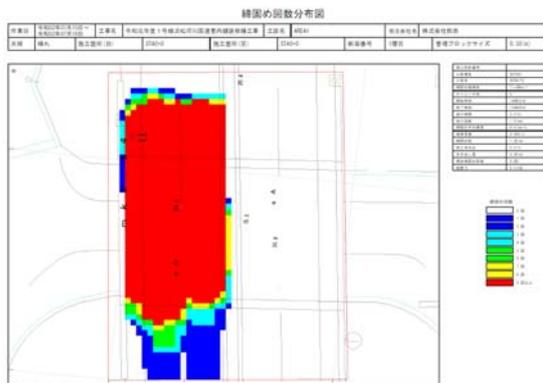
出来形合否判定総括表



転圧状況



転圧管理システム



締固め回数分布図



PQI-380 測定状況



完成

4. おわりに

出来形合否判定総括表より表層・基層共に規格値内に収まっていることが確認できた。また、密度も所定の転圧回数を行っていることが締固め回数分布表より確認できたのとアスファルト密度測定器 PQI-380 にて現場で密度が出ていることが確認できた。ただ、TLS による測量は測量会社へ外注し VRS 転圧管理システムはレンタル品のため通常施工よりも出費が増えてしまった。

今回の現場は施工面積が少なかったのもそれほど影響がなかったが、TLS の測定が 1 回あたり 20 分程度かかるため通常施工よりも落とす必要があると思われる。事前測量から施工・出来形までのすべてを自社で施工しようとするとう担当者の負担が増えるだけなので、外注と自社で作業分担をしながら ICT 技術を活用していきたいと思う。