

Performance of Roller Compacted Concrete Pavement in Arkansas
Stacy G. Williams, Alan Meadors, Sarah Tamayo (米国)

2012年秋、アーカンソー州の高速道路213号線で、天然ガスの採掘事業の活発化により大型車の交通量が大幅に増加し、既存の舗装が著しく破損したため、支持力の高い転圧コンクリート舗装(RCCP)を2区間(それぞれ1.38km/0.86mi)に施工することになった。舗装設計法はAASHTO1993年版によったもので、区間1は再生骨材使用セメント安定処理路盤(CTRB)上に17.8cm厚のRCCP、区間2は既存アスファルト舗装上に20.3cm厚のRCCPのオーバーレイであり、幅員も3mから3.4mに増やし、さらに0.9m幅の路肩も設置した。配合設計は表1に示すとおりであり、修正プロクター法により配合を決定した。仕様として、材齢28日の最小圧縮強度は34.5MPa(5000psi)、現場の締固め度は最小で最大湿潤密度の98%とした。

施工

① 区間1

区間1の施工は、施工機械のトラブルの他、天候不順などによりうまくいかなかった。まず、区間1の西行き車線が最初に施工されたが施工速度が遅く、最初の3日でたった305mしか施工できなかった。仕様書ではアスファルトフィニッシャの敷均し後密度は最小85%としていたが、実際は平均で83~84%であった。そこでフィニッシャを改善した結果、敷均密度は90~95%に、ローラ転圧後密度は98%以上の仕様密度を満足した。養生剤を散布し、目地は早期切削カッタを用いて目地間隔15フィート(4.5m)として目地を切削した。施工後、ASTM C1040による現場密度測定およびコアを採取して圧縮強度と版厚を確認した。施工機械を含む交通開放強度を圧縮強度2500psi

(17.2MPa)に設定したが、強度発現が予想より遅く、交通開放は4日養生後となった。東行き車線の施工速度はより早くなったが望むほどではなかった。圧縮強度も24時間強度で460psi(3.2MPa)と小さかった。

② 区間2

区間2ではフライアッシュの使用を止め、セメントはタイプ1に変更、RCC用に特別に設計された新しいパグミルプラントシステムを導入し、より強力な振動スクリッドを備えたアスファルトフィニッシャを用いた。区間2の舗装版の密度は転圧前でも97%と高く、転圧後は仕様を容易に満たすものだった。また、昼間施工していたときの、夜間養生時の最低気温は平均1.7°C(35°F)、-7.2~15.6°C(19~60°F)の範囲だった。24時間強度はコンクリート温度に従い上下する。4.4°C(40°F)未満の温度では施工が許されてなかったが、夜間の低温も強度に大きく影響するため、昼間舗設時の最低温度を10°C(50°F)以上とすることで夜間の予想最低気温を4.4°C(40°F)以上とすることを推奨した。

表1 配合設計の概要

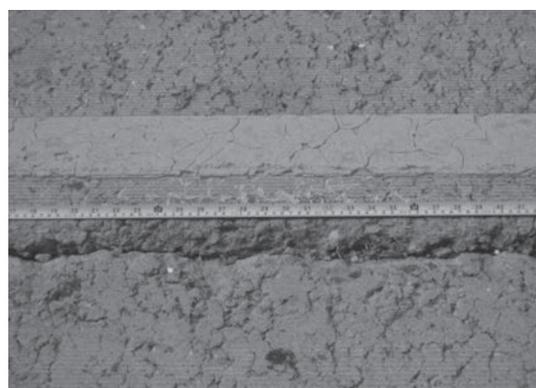
Item	Description	Proportion	Wt./yd ³
Aggregate (% of Agg. Blend)	Coarse Aggregate #57	55%	1893 lbs
	Fine Aggregate Sand	35%	1132 lbs
	Mfr. Screenings	10%	210 lbs
Cement Content (%)	Type 1	14.8%	451 lbs
Replacement (% cementitious)	Class C Fly Ash	20%	113 lbs
Optimum Moisture (%)		6.9%	28.4 gals
Density	Maximum Dry (Proctor)	139.1 pcf	
w/c ratio		0.42	
Compressive Strength (psi)	3 days	3240	
	5 days	4410	
	7 days	5330	

表2 供用性調査結果

Cracking (number of cracks)					Popouts (number of popouts)				
Age (months)	Section 1 Original	Section 1 Reconstructed	Section 2 Westbound	Section 2 Eastbound	Age (months)	Section 1 Original	Section 1 Reconstructed	Section 2 Westbound	Section 2 Eastbound
6	4	1	1	0	6	2	35	50	22
9	6	1	1	0	9	3	42	50	22
12	9	1	1	0	12	3	44	50	23
33	16	6	3	0	33	6	44	50	23
Transverse Joint Deterioration (percent defective)					Raveling (percent length affected)				
Age (months)	Section 1 Original	Section 1 Reconstructed	Section 2 Westbound	Section 2 Eastbound	Age (months)	Section 1 Original	Section 1 Reconstructed	Section 2 Westbound	Section 2 Eastbound
6	5.3	2.7	1.0	0.7	6	1.1	0.6	0.4	1.1
9	7.0	2.7	1.0	0.7	9	2.5	0.6	0.9	1.3
12	7.5	3.4	1.3	2.0	12	2.9	1.3	1.3	1.3
33	7.5	3.6	2.0	2.3	33	5.7	1.3	1.3	1.6
Longitudinal Joint Deterioration (percent defective)					Smoothness (IRI)				
Age (months)	Section 1 Original	Section 1 Reconstructed	Section 2		Age(months)	Average IRI (m/km)	Average IRI (in/mi)		
6	9.6	2.4	5.3		1	1.10	69.5		
9	20.0	5.3	7.1		3	1.20	76.0		
12	21.4	9.4	10.0		6	1.13	71.6		
33	22.1	11.2	11.1		9	1.12	70.8		
					33	1.21	76.4		



(a) 目地材あり



(b) 目地材なし

写真1 縦目地の破損

区間1の打換え

区間1は強度が小さかったため、大部分を撤去し区間2の施工法で再施工したが、西行きの一部は比較のためそのまま残した。全ての施工終了後、全線ダイヤモンドグラインディングを実施した。

供用性

破損を経時的に集計したものを表2に示す。

結論

供用後33か月において、構造的破損はほとんどなく、乗り心地性(IRI)も保たれている。ただ、表面性状の破損として、目地部の破損、ラベリング、ポップアウトがみられるが、その多くが施工直後に顕在化

し、その後進行していない。センターラインの縦目地の破損(写真1)は延長の5%以上に及ぶ比較的大きな破損であり、これは型枠を使用しないため低密度になった部分を切断し縦施工目地を作ったものだが施工が難しいことが影響したためである。ひび割れも生じたが、材料分離やラベリングの結果による表面部のひび割れである。

RCCによりこの工事で必要な構造的支持力を付与することに成功した。RCCPIは表面性状を通常のコンクリート舗装ほどは期待できないが、構造的には同じである。今回の成功は、RCCPIが適切な耐力と乗り心地を提供できることを示しており、類似のプロジェクトでも適用が検討されるべきである。