マイクロサーフェシング工法による鋼床版舗装上への薄層舗装

本州四国連絡橋公団　正会員　　河口　浩二
本州四国連絡橋公団　　○平井　良樹

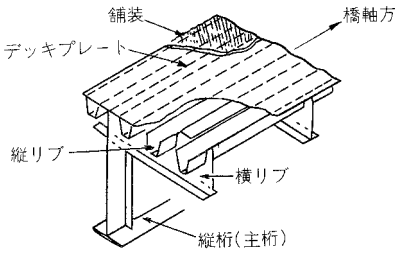
１．まえがき

瀬戸大橋の床版は、死荷重軽減の目的から鋼床版が用いられている。鋼床版上の舗装は、鋼床版の変形に十分追従でき耐ひび割れ性、流動抵抗性に優れ、また鋼床版の防錆面から防水機能が要求される。このため、基層がグースアスファルト舗装（40 ㎜）、表層が改質アスファルト舗装（35 ㎜）の２層構造で構成されている。

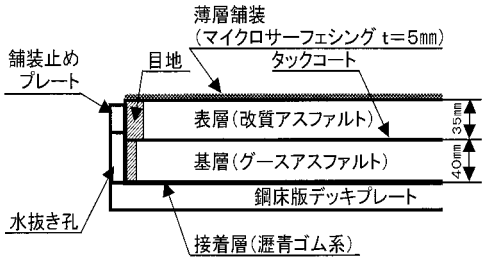
舗装の補修方法には一般的に、切削オーバーレイや打ち換えが用いられる。これらを用いて鋼床版舗装の補修を行う場合は、高い施工温度を必要とし高度の品質管理技術が要求される。また施工コストが高いうえ海峡部橋梁という施工条件のため、供用後の再施工にはさまざまな困難を伴う。従って、鋼床版舗装の維持管理にあたっては、特に基層が損傷を受けないように適切な維持管理を実施し、補修に関してはグースアスファルトを打ち換えない予防的保全工事を基本としている。

マイクロサーフェシング（ＭＳ）工法による薄層舗装は、改質アスファルトの表層劣化・ひび割れの発生及び進展を抑制させる表面処理工法である。ライフサイクルコスト（ＬＣＣ）の観点からＭＳ工法による改善が５年程度維持できれば、図－３に示すように切削オーバーレイ工法に比べ有利となることから、鋼床版舗装の延命化を図る予防的保全工法として採用した。

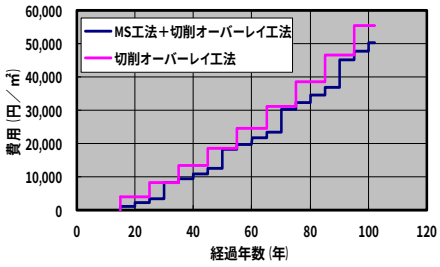
鋼床版の構造を図－１に、舗装構成を図－２にそれぞれ示す。



図－１　鋼床版の構造



図－２　舗装構成



図－３　ＬＣＣ比較

２．マイクロサーフェシング工法

マイクロサーフェシング（ＭＳ）工法とは、選定された骨材、急硬性改質アスファルト乳剤、水、セメント、分解調整剤からなるスラリー状の混合物を、専用の舗設機械であるマイクロサーフェシングペーバにより既設路面に薄く敷き均す工法である。

マイクロサーフェシング工法の特徴は、以下のとおりである。

１）材料、施工とも加熱を必要としない常温表層処理工法であり、環境への影響が少ない。
２）施工速度が速い（２０ｍ／min 程度）。
３）１層の敷き均し厚さが薄いため、施工後の路面高さへの影響が少ない。
４）舗装材料の使用量が少なく、舗装発生材を抑制することができる省資源工法である。
５）改質アスファルト乳剤は急硬性であるため、敷き均し後１～２時間で交通開放が可能である。
６）舗装の破損が軽微なうちに行う予防的保全工事として最適な工法である。

３．瀬戸大橋への適用

瀬戸大橋は、昭和６３年４月に供用して以来１７年（平成１７年４月時点）が経過しているが、経年変化に

キーワード：薄層舗装、ＭＳ工法、鋼床版舗装
連　絡　先：〒762-0025　香川県坂出市川津町下川津 4388-1　TEL.0877-45-5511　FAX.0877-45-3838

よる老化現象と見られる舗装表面の荒れ、骨材の飛散及びひび割れの発生・進行等の損傷が顕在化してきており、平成１１年度の試験工事も含め以下のとおりＭＳ工法による薄層舗装の予防的保全工事を実施した。

橋　梁　名	完成時期	ＭＳ施工時期	施工面積（m2）	備　　考
下津井瀬戸大橋	Ｓ６３年４月	Ｈ１１年１１月	５，６４０	（吊橋）鋼床版
		Ｈ１３年１０月	１４，９１０	
櫃石高架橋		Ｈ１６年１０月	８８０	（トラス）鋼床版
櫃石島橋			１５，１６０	（斜張橋）鋼床版
岩黒島橋			１５，１９０	

４．ＭＳの追跡調査

鋼床版舗装は、土工部と比べ大きな振動、たわみを受ける箇所であり舗装に大きな影響を与えることが予想される。ＭＳ工法は、土工部においては７年以上、コンクリート床版においては６年を越す供用実績があるが、長大橋の鋼床版における実績がないことから、下津井瀬戸大橋において、鋼床版上のＭＳ工法の供用性、耐久性の評価を目的とし追跡調査を実施した。追跡調査の結果は、表－１及び以下に示すとおりである。

表－１　下津井瀬戸大橋マイクロサーフェシング追跡調査結果

工種名	試験項目	試験時期								
		施工前	施工後	３ヶ月	９ヶ月	15ヶ月	24ヶ月	36ヶ月	48ヶ月	60ヶ月
ＭＳ Ⅱ型 t＝5㎜ (13.10 施工)	平坦性（㎜）	1.34	1.29	1.28	－	－	1.28	1.34	－	－
	わだち掘れ量（㎜）	4.5	3.5	3.5	－	－	5.0	5.5	－	－
	路面粗度（㎜）	0.38	0.27	0.27	－	－	0.24	0.26	－	－
	すべり抵抗(BPN)	65	71	68	－	－	72	65	－	－
	摩擦係数（μ）	0.53	0.59	0.57	－	－	0.68	0.67	－	－
	ひび割れ率（%）	4.8	0	0	－	－	3.1	11.2	－	－
	厚さ（㎜）	－	4.5	4.2	－	－	3.2	2.9	－	－
ＭＳ Ⅰ型 t＝3㎜ (11.11 施工)	平坦性（㎜）	1.10	1.07	1.02	0.99	1.18	1.13	－	0.99	1.09
	わだち掘れ量（㎜）	7	5	6	7	7	7	－	8	8
	路面粗度（㎜）	0.35	0.44	0.29	0.32	0.31	0.25	－	0.31	0.36
	すべり抵抗(BPN)	58	82	69	70	69	72	－	72	67
	摩擦係数（μ）	－	－	－	－	－	－	－	0.67	0.70
	ひび割れ率（%）	2.4	0	0.1	0	0.2	0.1	－	0.4	1.1
	厚さ（㎜）	－	3.7	－	2.9	2.5	2.5	－	2.5	2.4

１）縦断凹凸量（平坦性）は大きな変動はなく、管理基準値σ＝２．４㎜に対して良好な状態にある。

２）横断凹凸量（わだち掘れ量）は、施工前より１㎜程度大きくなっている。

３）路面粗度（きめ深さ）は、施工直後からほぼ変わらず良好な状態である。

４）すべり抵抗（ＢＰＮ）は大きな変化はなく、施工前と同程度以上の値を維持している。摩擦係数は施工前より大きくなっており、ＭＳ混合物はすべり抵抗性に優れていることが確認できる。

５）ひび割れ率は、施工後３ヶ月後では見られなかったが、現在では施工前よりも高くなっている。

６）厚さは、通行車両により圧密及び磨耗を受けて小さくなっている。

５．評価

追跡調査によるＭＳ工法の総合評価としては、部分的に発生しているひび割れは今後ひび割れ補修が必要と考えられるが、施工後３年及び５年を経過したＭＳ工法による薄層舗装は、依然として良好な供用性を有しており、予防的保全工法に適する工法であると評価できる。