

V-213

応力緩和層の厚さがリフレクションクラックの抑制に与える影響

東亜道路工業株技術研究所	正会員	井上 彰
東亜道路工業株技術研究所	正会員	阿部 長門
長岡技術科学大学		大藪 匠志
長岡技術科学大学	正会員	丸山 嶽彦

1. はじめに

近年道路は、私たちの生活する場であり経済活動の場として必要不可欠な存在である。そして、これら道路は常に快適で安全かつ円滑な交通が確保されなくてはならない。

コンクリート舗装の目地上や既設舗装のひびわれの入った個所にオーバーレイを行った場合、表層のアスファルト混合物に比較的早い段階でひびわれが発生する。このひびわれをリフレクションクラックと言う。これが発生すると快適な走行性が失われるだけでなく、雨水等の浸透による構造破壊が生じる。これを抑制する工法としてコンクリート舗装の目地直上やクラック箇所にシートを接着する方法やコンクリート舗装とアスファルト舗装の中間層に応力緩和層(Stress Absorbing Membrane Interlayer:以下 SAMI)を設けた複層工法等がある。

本試験は、応力緩和層の厚さを変えた場合のリフレクションクラックの抑制効果とその発生形態について検討を行った。

2. 試験概要

試験装置の概要を図1に示す。これは、供試体の一端を台座に固定し他端を自由に伸縮できる構造で、これにより供試体へゆっくりとした伸縮を与え、上層にクラックを発生させる装置である。なお、1サイクルを2時間とし1シリーズを10サイクル(20時間)行った。

供試体寸法は、図2に示すように目地幅5mmを含んだ長さ605mm、幅300mmとした。ここで下層がコンクリートの場合、水平伸縮試験機に固定させるためのアンカーボルトを埋め込みコンクリートを打設した。下層が粗粒度Asの場合には、治具をエポキシ系接着剤にて接着させ24時間養生した後に、水平方向の伸縮試験機に設置した。応力緩和層の内訳表と断面を表1・図3に示す。応力緩和層はプレコートした単粒の5号・6号・7号碎石を各層分けて散布し、骨材散布前後に高粘度バインダーを散布した。その後、ローラーコンパクタ(100kg)で転圧を行った。

表1 応力緩和層に用いる材料数量表

	SAMI 1	SAMI 2	SAMI 3
7号碎石 (kg/m ²)	—	8.0	8.0
高粘度バインダー (l/m ²)	—	0.9	0.9
6号碎石 (kg/m ²)	16.0	16.0	19.2
高粘度バインダー (l/m ²)	1.2	1.2	1.4
5号碎石 (kg/m ²)	—	—	27.2
高粘度バインダー (l/m ²)	—	—	2.0

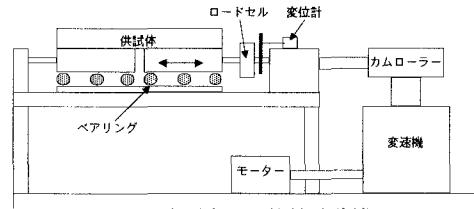


図1 水平方向の伸縮試験機

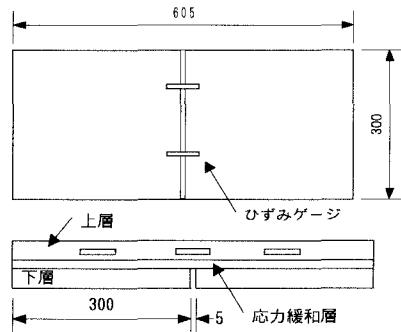


図2 試験に用いた供試体寸法図



図3 SAMI を用いた供試体断面図(SAMI 2 の場合)

リフレクションクラック、応力緩和層、等価ばね定数、減衰エネルギー、履歴減衰率

〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町5-318

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1

TEL045-251-4615 FAX045-251-4213

TEL0258-46-9613 FAX0258-47-9613

3. 試験結果

試験で用いた供試体の種類と得られた荷重を図4に示す。これより、SAMI 1層に比べ上層が同条件の SAMI 3層が荷重・ひずみとも減少していることが分かる。上層が排水性の場合、SAMI 1・SAMI 2とも最も小さい値となっている。反対に表面の変形量は最も大きなものとなっている。これは、排水性に使用しているバインダーの粘性が高いため、荷重が小さく変形量が大きくなつたと思われる。上層の密粒度タイプと改質 II 型を比較してみると、改質 II 型の方が堅く耐流動性に優れているため荷重が大きくなっている。以上の結果から、SAMI を用いたものは水平方向のひずみを緩和する効果が高いことがわかる。

粘弾性体を伸縮すると、荷重一変位曲線¹⁾は 1 本のループ状のヒステリシスループ曲線になり、このループ曲線より各供試体の履歴減衰率と等価ばね定数の比較したものを図5に示す。これを見ると、等価ばね定数と履歴減衰率は上層に排水性で SAMI 2 を用いたものが最も小さな値となっている。等価ばね定数とは、材料の堅さを示すものでありこの値が小さければ小さいほど材料の変形が容易であることを示す。のことからも、SAMI を用いると下層が伸縮した時に発生するエネルギーが緩和され抑制されることがわかる。

FWD による目地を挟んだたわみ量の測定の結果を用いて検討²⁾を行った。オーバーレイの厚さとこれによって変化するたわみ量の関係を図6に示す。計算に用いた弾性係数を表2に示す。これにより、目地を挟んだ FWD のたわみと載荷荷重から目標とする交通量レベルに応じてオーバーレイの厚さが決定できる。

4. まとめ

応力緩和層の厚さがリフレクションクラックの抑制についての効果を以下のようにまとめる。

1. 下層の水平方向の伸縮におけるひずみ量は、上層の排水性を用いて応力緩和層に 2 層式 SAMI の組み合わせが最も緩和する効果がある。
2. 改質 II 型混合物の方がひずみ変形量を低くおさえることができる。
3. 上層が排水性の場合には、密粒度タイプの混合物に比べて空隙が大きく粘度が高いので、排水性自体の減衰が大きい。
4. FWD 測定結果より、応力緩和層を用いたオーバーレイの設計が可能となった。

((参考文献)) 1) 阿部長門、前原弘宣、丸山輝彦:応力緩和層を用いたリフレクションクラック抑制効果に関する研究、土木学会舗装工学論文集、第3巻、pp.119-128、1998年12月 2) 真鍋和則、唐伯明、丸山輝彦:FEM 解析に基づいたコンクリート舗装構造評価推定式の提案、土木学会舗装工学論文集、第2巻、pp.73-80、1997年12月

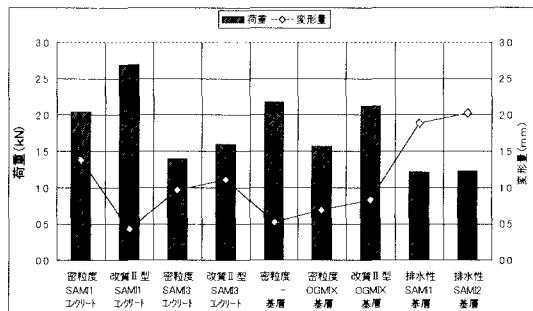


図4 各供試体で得られた荷重と変形量

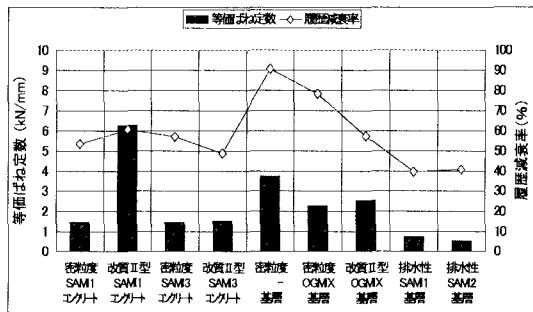


図5 等価ばね定数と履歴減衰率の比較

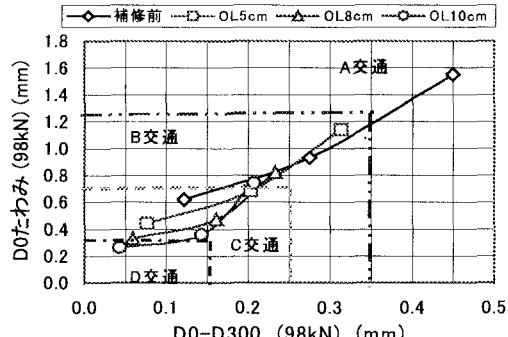


図6 オーバーレイ厚と解析で得られたたわみの関係

表2 計算に用いた各層の特性値

	ν	層厚(cm)	E (MPa)
密粒度(改質 II 型)	0.35	3~8	8,000
SAMI	0.35	2	1,000
コンクリート版	0.16	25	10,000
上層路盤	0.40	20	300
下層路盤	0.40	30	150
路床	0.45	515	50