

ホワイト・トッピング舗装の界面付着性試験

地崎道路株式会社 正員 〇川上史郎
 地崎道路株式会社 正員 坪内 久
 東北工業大学 正員 村井貞規
 東北工業大学 正員 赤間孝次
 東北工業大学大学院 正員 竹内健二

1.はじめに

我が国の道路舗装のほとんどを占めるアスファルト舗装において、重交通による流動わだち掘れ、特に夏期流動によるわだち掘れは、供用性を著しく低下させる原因となっている。

欧米では、流動わだち掘れを生じないセメント舗装による修繕が望ましいとの考えから、ホワイト・トッピング舗装の開発の動きに関心が持たれていが、通常のセメント舗装では、養生期間が必要であること、表層厚が厚くなりフォーメーションが上がることなどのために、一般的には適用が困難である。しかし、養生期間に関しては、早期強度が発現するセメント材料も開発されていることから、残された課題は如何にフォーメーションを上げないように構造的な耐久性を有する薄層セメントコンクリートオーバーレイ工法を確立するかである。

本研究は、耐熱対策舗装についてホワイト・トッピング舗装を検討するものであり、ここでは単純引っ張り試験と単純せん断試験によるアスファルトコンクリートとセメントコンクリート界面の温度環境に対する剥離抵抗性を求めた。

2. ホワイト・トッピング舗装の概念

ホワイト・トッピング (White Topping) 舗装とは、アスファルト舗装の上にセメントコンクリート舗装を施工する工法をいう。広義の意味では、アスファルトコンクリート中間層や、瀝青安定処理路盤の上に施工する新設セメントコンクリート舗装も含まれるが、本研究工法は、破損した既設アスファルト舗装の補修工法として、その上に薄層 (10cm 以下) のセメントコンクリート舗装として施行するものである。

3. 実験用供試体

表-1 Cement-concrete 配合表

3.1 アスファルト舗装部

- 既設アスファルト混合物；密粒度アスコン (13F) ・AS量；6.3% ・Fi量；10.6%

3.2 ホワイト・トッピング部

薄層オーバーレイの場合、層厚 10cm 以下のため、通常の $4.5\sim 5.0\text{N/mm}^2$ の設計では安全とは言えない。多層弾性理論による計算によれば、曲げ強度 $6.8\sim 8.6\text{N/mm}^2$ (版厚 7cm) が必要となる。したがって、設計曲げ強度は 10N/mm^2 と設定することとした。また、材齢日数は、通常の 28 日からできるだけ短縮し、目地施工を考慮して 7 日と設定した。粗骨材最大寸法は、最小版厚 7cm を考慮して 20mm とした。材料の選定は、耐熱性及び耐久性を考慮し、NEM+高性能減水剤(SP8S)+繊維補強(アラミド繊維 0.1%)を選定した。設定スランプは、高強度コンクリートのため増粘性が強く低スランプでは、施工性、充填性に問題を生じるため 8cm 程度が条件を満たすと判断した。

表-1 に配合表を示す。

3.3 界面部

既設アスファルト舗装を表面切削した後、カッターで切断し整形したアスファルト舗装



写真-1 供試体

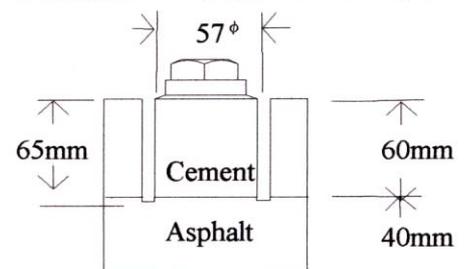


図-1 供試体断面

キーワード：ホワイト・トッピング・薄層オーバーレイ・わだち掘れ・耐熱対策舗装・界面剥離

連絡先：地崎道路株式会社 (東京都港区港南 2 丁目 13 番 31 号 TEL.03-5460-1032 FAX.03-5460-1036)

版にホワイト・トッピング舗装7日間標準養生をする。

4. 単純引っ張り試験

4.1 供試体

ホワイト・トッピング部分を10.0cm角に切断し、そのセンターを内径5.7cm・断面積25.505cm²・深さ6.5cmにボーリングする。ナットを溶接した金具を、セメントコンクリートに装着し、引き抜き用供試体(写真-1・図-1)とする。

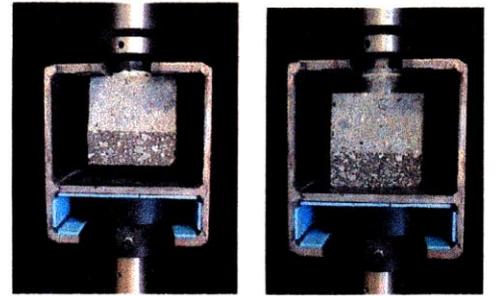


写真-2 載荷前 写真-3 剥離離脱後

4.2 試験条件

- ・試験装置：インストロン8516
- ・剥離応力測定部断面積：25.505 cm²
- ・引っ張り速度：0.5mm/min
- ・試験温度：-10℃・0℃・10℃・20℃・30℃

載荷速度を一定に保ち、温度条件を変化させて試験を行った。試験にあたっては、右の写真に示すように、圧縮用のヘッドを引っ張り試験に流用できる載荷装置を作製した。載荷前(写真-2)及び剥離離脱後(写真-3)の写真を示す。

4.3 結果

表-2 に引っ張り試験の結果を示す。今回の温度範囲では、低温になるほど引っ張り応力が大きいことが示された。

表-2 引っ張り応力

温度(℃)	-10	0	10	20	30
応力(kN/cm ²)	0.2420	0.1770	0.1223	0.0562	0.0339

5. 単純せん断試験

5.1 供試体

ホワイト・トッピング部分を5.0cm角に切断し、せん断用供試体とする。(写真-4)

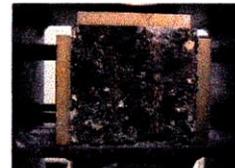


写真-4 せん断後供試体 写真-5 せん断面

5.2 試験条件

- ・試験装置：インストロン8516
- ・せん断部断面積：約25 cm²
(せん断後計測により確定)(写真-5)
- ・せん断速度：0.5mm/min
- ・試験温度：-10℃・0℃・10℃
・20℃・30℃・40℃

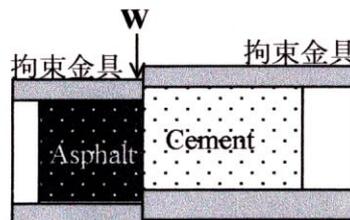


図-2 拘束せん断の概念図



写真-6 拘束器具

載荷速度を一定に保ち、温度条件を変化させて試験を行った。試験にあたっては、せん断用拘束器具(写真-6)(図-2)を製作した。

5.3 結果

表-3 にせん断試験の結果を示す。低温になるほどせん断応力が大きいことが示された。また、10℃・20℃・30℃では、界面せん断(写真-7)とアスファルトコンクリート部せん断(写真-8)の双方のせん断応力は同程度であった。



写真-7 界面せん断



写真-8 アスファルト部せん断

表-3 せん断応力の比較

温度(℃)	-10	0	10	20	30	40
界面せん断応力(Kn/cm ²)	0.3964	0.3402	0.2076	0.1272	0.0821	0.0528
アスファルトコンクリート部せん断応力(kN/cm ²)	—	—	0.2245	0.1190	0.0869	—

6. 考察

引っ張り試験およびせん断試験で、双方とも温度の変化に

より応力が大きく変化することは、界面の付着性が強いことの表れと推察できる。また、界面せん断応力とアスファルトコンクリート部のせん断応力が同程度であることは、界面の付着性はアスファルト舗装体の構造強度に依存していると判断できる。従って、当該供試体の界面付着性は構造強度に近いものであり、完全付着状態に近いと考える。

なお、ホワイト・トッピング舗装供試体の疲労試験により、界面付着性を含めた2層構造の特性を解析中である。