

大島大橋における橋面舗装の変状原因調査

本州四国連絡高速道路 (株) 正会員 ○横井 芳輝
 本州四国連絡高速道路 (株) 中村 哲也
 本州四国連絡高速道路 (株) 石倉 健治

1. 概要

大島大橋の橋面舗装は、供用開始から二十年以上が経過し、特定の区間のプリスタリング（舗装膨れ）による舗装の損傷が著しくなり、詳細調査の結果、広範囲に広がっていることが確認された。このため、グースアスファルト層を含めた橋面舗装の打換えを実施し、あわせて原因調査を行った。プリスタリングの原因としては、当初施工時より介在したグースアスファルト裏面（鋼床版との接着面）の異常、経年経過による表層および止水工の劣化、ならびに局所的な補修による水分の浸入等複合的な原因に起因するものと推察された。

2. 変状の状況

2. 1. 変状の経過

大島大橋のプリスタリングは、まず原自歩道部から発生し、これまで何度か局所的な補修が行われてきたが、補修後に別の場所で新たなプリスタリングが発生する状況であった。補修時点で行われた調査では、表-1に示すような結果と原因の推定がなされた。また、2004年度ごろから、車道部においてもプリスタリングの発生が、特定の区間に集中して確認され、路面の凹凸による乗り心地への影響が危惧された。

表-1 プリスタリング発生状況調査結果一覧

調査年・月	経過年数	プリスタリング発生原因 (推定)	補修箇所	水分	舗装体	錆
2000. 12	12	水分が確認された箇所は、中央分離帯の鋼製地覆と舗装面からの水分の浸入。	3箇所	有1箇所 無2箇所	水分有の箇所は気泡多	有1箇所
2003. 3	15	グースアスファルトの下面又は層内がおこし状となっていることから、 ①建設時のグースアスファルトのクッキング(温度・時間)不足によるクッキング不良。 ②クッカー車の攪拌翼の摩耗等機械的要因(部分的なボース状の混合物発生)	面1箇所 部分5箇所	水分有	グース層の下面又は層内がおこし状	鋼製地覆部に浮錆
2005. 3	17	①建設時の結露水の残留 (鋼床版溶接部) ②グースアスファルト混合物の品質不良 (混合物の粒度が粗い、温度管理不十分)	18箇所	漏水跡	グース層の下面に数少ない空洞、痘痕状の空隙	なし

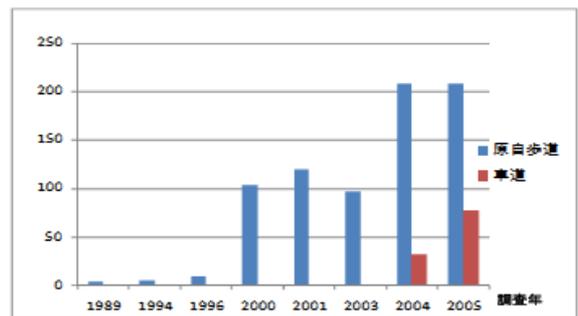


図-1 プリスタリング発生数

2. 2. 変状の範囲と性状

大島大橋の中央径間部の鋼床版舗装におけるプリスタリングの発生範囲については、おおまかに図-2に示す支間中央から今治側主塔までの範囲に特化して発生していた。また、表層に規則正しいピッチ（約10~12m）で発生しているひびわれの直下については、桁架設時の吊ピースの切断位置と一致していることが舗装剥ぎ取りの際に判明した。さらに表面のひびわれからの水分の浸入を裏付ける吊ピース部の錆も確認された。プリスタリングの発生している箇所のグースアスファルト層下面の状況は、表-2に示すとおり2つのタイプに分けられた。さらに、表層に異常がない箇所でも、上述のグースアスファルト層下面の異常が潜在していることを確認した。

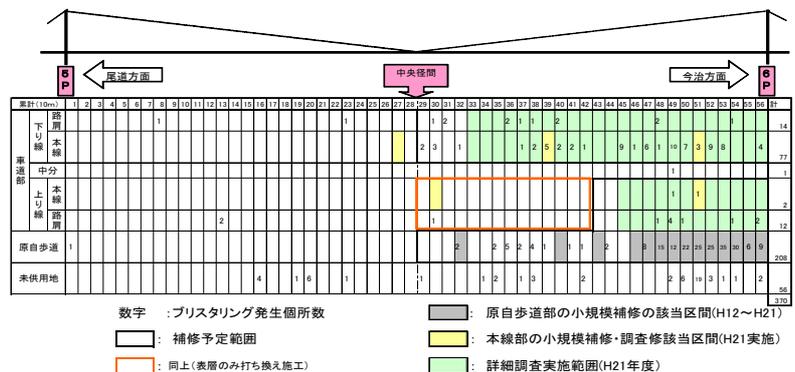


図-2 プリスタリングの発生範囲

キーワード 鋼床版舗装, グースアスファルト, プリスタリング,
 連絡先 〒794-0072 愛媛県今治市山路 751 番地 2 (TEL0898-23-7250, FAX0898-23-8708)

3. ブリスタリング発生原因調査

大島大橋のブリスタリングの発生原因を調査するため、現地より採取した舗装体に含まれると考えられる原因物質（油脂類を前提）の特定のための分析および、原因物質等を仮定したブリスタリングの再現試験を実施した。

(1) ガスクロマトグラフィー法による成分分析

ブリスタリング発生箇所（以下、損傷部）および表面的に健全箇所（以下、健全部）から採取したグースアスファルト混合物の成分分析について、ガスクロマトグラフィー法により分析し、総石油系炭化水素濃度（TPH）の相対比較を行った。

(2) アスファルト抽出試験による配合検証

損傷部および健全部から採取したグースアスファルト混合物のアスファルト抽出試験を行い、アスファルト量、骨材粒度を相対比較するとともに、建設工事における設計値との比較を行った。

(3) ブリスタリング室内再現試験

(2)の抽出試験で特定されたグースアスファルト混合物の配合と類似させた供試体を作成し、室内シミュレーション試験によりブリスタリング発生要因ごとの検証を行った。要因としては以下のとおり選定した。

- ① グースアスファルトの配合（健全部、損傷部別）
- ② 混合物温度（240℃、200℃、160℃）
- ③ 要因物質（水、潤滑油、軽油、アスコン塊）
- ④ 養生温度（80℃、110℃）※本試験では110℃のみ

4. 結果とまとめ

調査結果から、大島大橋のグースアスファルトの変状について以下に示すようなことが分かった。

- ① 粒度が粗い配合のほうが、グースアスファルト下面に空隙が出来やすい。
- ② グースアスファルト混合物の流動性が良好なほど鋼床版面との接着性は良く、リュエル流動性が25秒以下であれば良好な接着面が期待できると考えられる。
- ③ グースアスファルト混合物の舗設温度およびブリスタリングの要因物質によって、ブリスタリング発生状況は異なり、揮発性が高い要因物質ほど短時間で揮発し、舗設中にブリスタリングとなるが、揮発性が低い要因物質ではブリスタリングの発生が遅い。
- ④ 現地採取混合物（損傷部）下面の「おこし状」に最も近い外観を有する条件は、アスコン塊を混入し要因物質を設置しない場合であり、アスコン塊を設置し要因物質に水を用いた舗設温度200℃および160℃のグースアスコンについても「おこし状」に近い状態であった。また、アスコン塊を設置した場合の要因物質が無い場合や舗設温度が低い場合および要因物質の粘度が高い場合は、舗設中のブリスタリング発生の可能性は低いものと考えられる。

以上のことから、大島大橋の橋面に発生しているブリスタリングの原因は、次に示すような状況が想定される。

- ① 施工中に、クッカー車の排出口付近やグースフィニッシャの混合物の滞留部において発生した冷えたグースアスコン塊またはリュエル流動性試験後の硬くなった試料等が何らかの原因で鋼床版面に落ち、その上に新規のグースアスファルト混合物が舗設された。
- ② 舗設前から存在していたか、その後になんらかの原因で浸入した要因物質が経年による夏期高温状態の繰返しにより体積膨張してブリスタリングを発生させていた。

表-3 グースアスファルト下面性状

採取位置	下り線(KP38.095)	下り線(KP37.980)
外観写真		
断面形状 ※高さ方向は10倍に誇張	 A-A断面 B-B断面	 A-A断面 B-B断面
下面状態		
	おこし状となって広範囲	空隙を生じて溶接ビード上

参考文献

- ・大島大橋における橋面舗装の変状原因調査 本四技報 No.116 2011年3月 pp21-26