

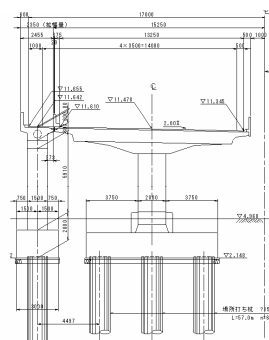
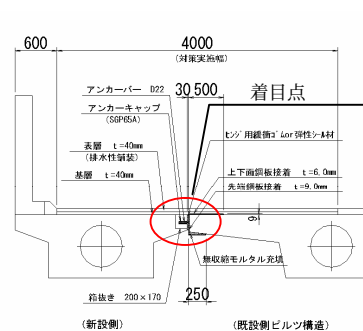
高速湾岸線 PC ピルツ橋拡幅部の舗装検討

首都高速道路(株) 正会員 ○高橋 聡子
首都高速道路(株) 正会員 溝口 孝夫

1.はじめに 渋滞緩和を目的として車線数を3車線から4車線にするため、高速湾岸線の橋梁の拡幅を行った。既設橋は7径間連続ゲルバー方式PCピルツ橋であり、拡幅のため新設橋の3径間連続と4径間連続のPCラーメン中空床版橋を隣接して建設する。既設橋の床版に横締めPC鋼材が入っているため、新設橋の床版との剛結連続化は困難であり、当初は路面を縦目地にて接続する予定であった。しかし、走行の安全性と快適性の向上を目指し、両張出し床版端部をピン結合方式で一体化し、舗装を連続化する構造を採用することにした。当該橋梁の既設部と新設部では横目地位置が異なっており、両床版間にはPC橋のクリープ、乾燥収縮や温度変化に伴う桁の伸縮により最大24.5mmの橋軸水平方向の相対変位が発生する。この相対変位に追従できる舗装構造の選定を目的として、舗装材料とひび割れ抑制シートについて検討するとともに、実証試験を行ったので報告する。

2. 舗装構造実証試験概要

2.1 拡幅部構造と舗装材の要求性能 接合部構造は、横締めPC鋼材定着部の保護を目的として既設床版端部に巻き立てた鋼板にアンカーバーを取付け、これを新設部に埋込んだ橋軸方向長孔のアンカーキャップに挿入することにより両床版を一体化する構造である。アンカーバーがアンカーキャップの中を移動することにより、両床版の橋軸方向の相対変形を可能としている。舗装は基層40mm、表層40mmの排水性舗装である。橋梁断面図及び接合部詳細図を**図-1**及び**図-2**に示す。表層は排水性(ポーラスアス

**図-1** 橋脚断面図**図-2** 接合部詳細図

ファルト)を採用することから、舗装構造の要求性能は基層で満足させなければならない。要求性能として、構造特性である橋軸方向の水平変位に対する追従性、舗装材としての耐久性、不透水性がある。また、接合部であるため遊間部の舗装落込みによるひび割れ、舗装のすべりや移動によるわだち掘れやポットホールなどの損傷を起こさないことも重要である。これらを満足する基層材を選定する必要がある。

2.2 基層材の選定 構造物の変形追従性、疲労抵抗性、塑性変形抵抗性(動的安定度)に着目して各材料の組合せを比較検討した。アスファルト系材料の比較選定表を**表-1**に示す。検討の結果、以下の理由により最も適用性が高い材料として、砕石マスチックアスファルト(改質アスファルトIII型-WF)に選定した。

表-1 アスファルト系材料の比較選定表

抵抗特性 混合物	疲労抵抗性 (曲げ疲労試験) 密粒アス falt混合物 (13)	塑性変形抵抗性 (動的安定度) 砕石マス チックア スファルト 混合物 (13)	密粒アス falt混合物 (13)	砕石マス チックア スファルト 混合物 (13)	砕石マス チックア スファルト 混合物 (13)	評 価
バインドラ ン	×	×	×	×	×	×
スレートア スファルト	×	×	×	×	×	×
改質アス ファルトIII 型	△	△	○	△	△	△
改質アス ファルトIII 型-WF	△	△	○	○	○	△
改質アス ファルトIII 型-WF	○	○	○	○	○	○
改質アス ファルトIII 型(仮称)	△	△	○	○	○	△
スレートア スファルト	△	△	○	○	○	△
改質アス ファルトIII 型	—	—	—	—	—	△
鋼床版用 改質アス ファルト III型	—	—	—	—	—	△
スレートア スファルト	—	—	○	—	—	×

- 1) バインダーとして改質アスファルトIII型の仕様により、密粒アスファルト及び砕石マスチックアスファルトは比較的安定した疲労抵抗性及び塑性変形抵抗性が期待できる。
- 2) 密粒アスファルトは、砕石マスチックアスファルトに比べ若干疲労抵抗性に劣る。
- 3) グースアスファルトは、水平変位に対して高い追従性があるが他の材料に比べ高価である。また、舗設時の混合物温度が240℃程度と高温になるため、床版のコンクリート内の水分や不陸等を考えると、より多くのピンホールの発生とひび割れ抑制シートの融解による機能保全が懸念される。

キーワード 接合部、舗装構造、砕石マスチックアスファルト、ひび割れ抑制シート、変形追従性

連絡先 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-6-2 首都高速道路(株)東京建設局設計第二グループ tel 03-5320-1642

2.3 ひび割れ抑制シートの選定

接合部における舗装のひび割れ、わだち掘れなどの損傷を防ぎ防水性を確保するため、ひび割れ抑制シートを採用する。各メーカーとも輪荷重による鉛直方向の損傷に対しては試験等で有効性を確認しているが、水平方向の変形に対しては未確認であった。実績があり変形追従性が高いと考えられたガラス繊維樹脂複合シートの①メッシュ状で伸縮性に優れる:シート A と②縦、横等方で剛性が高い:シート B の 2 種類を選定し、実証試験による検証によって最終決定することとした。

表-2 試験体の種類と実験条件

2.4 実証試験

アスファルト系基層材とひび割れ抑制シートで構成された舗装構造の水平方向の変形追従性を検証することを目的として、実証試験を行った。試験体の種類と

試験体	実験の種類	ひび割れ抑制シート	舗装材料	変位量
試験体1	追従性確認試験 (試験1)	シートA	基層のみ 砕石マスチック	0~25mm
試験体2		シートB		
試験体3		シートなし		
試験体4	適用性試験、破壊試験 (試験2)	シートAを2層	表層:排水性 基層:砕石マスチック	0~25mm, 25~190mm

実験条件を表-2に、試験体4断面図を図-3に示す。設計値に相当する水平変位量 25mm までの水平方向追従性確認試験によりひび割れ抑制シートを選定する(試験1)。その後、表層を含めた舗装構造の水平変位に対する追従性と破壊性状の確認のため 190mm まで水平変位させた現地適用性検証試験(試験2)を行った。なお、試験2のひび割れ抑制シートは、床版、基層間及び基層、表層間の2層に配置した。

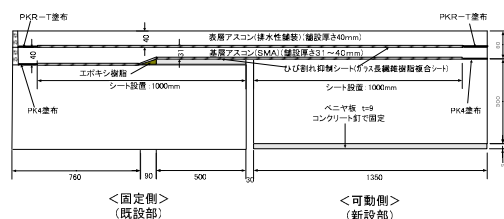


図-3 試験体4断面図

3. 実験結果

3.1 ひび割れ抑制シートの違いによる舗装への影響(試験1)

各試験体の舗装体の

変形性状を図-4、図-5に示し、損傷状況は次の通りである。

1)シート A を用いた試験体 1 はシートと鋼板、コンクリートとの付着性状が試験体 2(シート B)よりも優れており、固定側と可動側のコンクリート版の遊間部(幅 30mm)のみの範囲で舗装体にせん断変形が生じた。水平変位 25mm 時には遊間部のみが 1~3mm 程度隆起したが、全体的に舗装体に顕著な損傷は見られなかった。これはシート A がシート B よりも若干軟らかく、アスコンの凹凸に密着し易く、一体化する性能(以下なじみ)が良かったためと考えられた。



図-4 試験体1の変形性状

2)シート B を用いた試験体 2 はシートと鋼板、コンクリートとの付着切れによりずれが生じ、遊間部から固定側 500mm、可動側 1000mm の広い範囲でせん断変形が生じた。さらにシート A より若干硬い性質のためか水平変位量 16~17mm の時点で遊間部シートの両端部で浮き上がりや沈下が生じ、骨材がバインダーからはずれ舗装体に損傷が生じた。

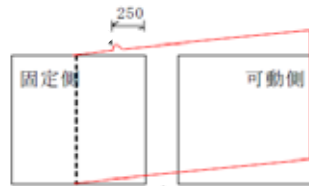


図-5 試験体2の変形性状

3)シートなしの試験体 3 は、水平変位量 22mm 時においてコンクリートとアスコンに付着切れを生じた。

以上の結果より、試験体 1 のシート A に決定する。なお、試験体 3 の結果より、ひび割れ抑制シートなしでは設計値の 24.5mm の変形に追従できないこと、水平方向に対してもひび割れ抑制シートは効果があることがわかった。

3.2 現地適用性の検証(試験2)

基層と表層の下に試験1により選定したシート A を配置し、設計変位量 25mm まで変形させた試験体 4 は、基層下のみにシートを配置した試験体 1 の場合と同様の变形挙動を示し、シートと鋼板、コンクリートとの付着が良く、固定側と可動側のコンクリート版の遊間部のみが 5~7mm 程度隆起した。しかし、シート A とアスコンのなじみは良く舗装体に顕著な損傷はみられなかった。

設計水平変位量 25mm の損傷状況を確認した後、試験体 4 は破壊試験として 190mm まで変形させた結果、30mm から遊間部直上のアスファルト表面にひび割れが確認できた。また、固定側コンクリートと鋼板との間にずれが生じ(シートと鋼板との付着は良好)、せん断変形が固定側コンクリートの遊間部から 200~500mm の範囲まで広がった。

4. まとめ

PC橋拡幅接合部に求められる要求性能から、砕石マスチック混合物とひび割れシートを選定し、試験体を用いて水平変形に追従できる舗装構造を実証するため試験を行った。その結果、遊間部のアスコン及びひび割れ抑制シートは有害なひび割れやはがれ、剥離を生じることなく十分な変形追従性を有していることが確認でき、今回提案する舗装構造が拡幅接合部に十分適応可能であることが検証できた。

謝辞:本試験に際し、(株)千代田コンサルタント、施工技術総合研究所の協力を得ました。ここに御礼申し上げます。