

I-450

実橋に対する埋設ジョイント適用の妥当性の検討

日本道路公団試験所 構造試験室 前田 良文
 日本道路公団試験所 構造試験室 大串 久之
 ㈱フジエンジニアリング 正員 薄井 王尚
 ○㈱フジエンジニアリング 正員 浜 博和

1. はじめに

近年の交通量の増大や大型化の傾向は、騒音や振動等の公害を助長するのみならず維持工事に伴う車線規制による交通渋滞など様々な社会問題を惹起している。このような状況のなか伸縮装置について騒音や振動に対して有利な構造として高架橋など比較的短径間の橋梁を対象に盲ジョイントや切削目地が各地で施工された。しかしひびわれ等の損傷が多く発生しており維持管理の面から耐久性の向上が望まれている。本研究ではこのような埋設型の伸縮装置の構造検討および実橋に適用する際の妥当性についての検討を行った。

2. 埋設ジョイントの基本構造

ジョイントとして要求される機能は主に、

- ①主桁の温度伸縮の吸収
- ②車両荷重による桁端部の回転変位の吸収
- ③輪荷重による局部的な変位等の吸収

が挙げられる。このうち変位量としては設計図書等から①が最も大きいと考えることができる。

そこで、この温度変化による遊間の変動の吸収を主眼として埋設ジョイントの基本的な構造を考えた。また現場における施工性を考慮して埋設ジョイント長さは2mとした。図1に埋設ジョイントの基本構造を2種類示した。基本的に遊間の変位はアスファルト混合物の弾性変形で吸収させようとするもので従来の盲目地と同様である。

しかしアスファルト混合物は完全な弾性体ではなく大きな変形は期待できない。従って遊間の変動が局部的に集中してアスファルト混合物の弾性変形で吸収しきれなくなると損傷に至る。そこで、遊間の変動は遊間を中心として前後0.5mの範囲にひずみ分散層を設けてこの範囲で一様にひずみを分散させることで局部的なひずみ集中が起こらないようにした。ひずみ分散層は瀝青シートを2層設置して層間を非接着とした。また、両端部の0.5mの範囲は既設舗装体と境界剥離を起こさないために完全に固定されている必要があるためタックコートによって床版と接着した。なお、表層アスファルトとしては既設舗装体との連続性を考慮して通常の密粒度アスファルト混合物を使用することとした。図中下段に示したのは、ひずみ分散効果を高めるためと桁端部の回転変位の吸収を図るため、ひずみ分散部について表層に密粒アスファルト、基層に開粒度ゴムAs充填（開粒度アスコンを敷き詰め、改質アスファルトの一種であるゴム入りアスファルトを充填したアスファルト混合物）を舗設して舗装厚を150mmとしたものである。なお、このタイプの供試体では端部0.5mの接着部については瀝青シートは設置していない。この他にひずみ分散効果の向上の目的で瀝青シートの厚さを変えたものや、層間にアルミ箔を入れたものなどの検討も併せて行った。

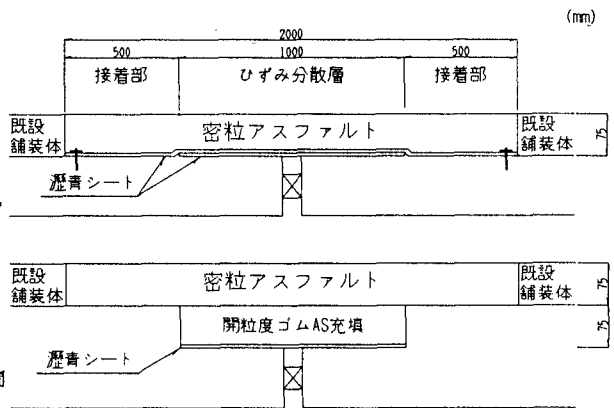


図1 埋設ジョイントの基本構造

3. 実験方法

埋設ジョイントの基本的な考え方としてアスファルト混合物の弾性変形で遊間の変位を吸収させることは先に述べたとおりである。従ってアスファルト混合物の伸縮性能を把握しておくことはその構造の検討や実橋に対する適用の妥当性の検討を行う際に必要不可欠である。そこで、埋設ジョイントの構造的な実験に先立って各種アスファルト混合物の単純引張試験を実施した。埋設ジョイントの構造に対する実験としては、

伸縮挙動実験を行った。これは、実物大の模型を作成して引張時、圧縮時のアスファルト表面のひずみ分布の測定を行ったものである。測定は π 型変位計を幅員方向の中央に設置して10cmの区間ひずみについて行った。この様子を図2に示す。なお、実験は基準の遊間を30mmとして6mm/時間て10mmづつ一伸縮させてその後破断まで引張した。

4. 実験結果と考察

アスファルト混合物の引張性能は単純引張試験の結果から通常の密粒アスファルトは常温で2%弱、開粒度ゴムAs充填タイプで4~6%程度期待できることがわかった。次に伸縮挙動実験の結果であるが引張量が大きくなるにしたがって舗装体と台座コンクリート(床版)の間でずれが発生した。ずれはA構造の場合に引張量10mmでずれ量約2mm、これに比べてB構造では0.3mmと小さな値を示した。引張量をさらに大きくして引張量30mmにすると、A構造で約8mm、B構造で0.6mmとなった。このことから埋設ジョイント端部の固定はB構造のほうが良好であったといえるが、B構造は接着部に壓着シートを設置していなかったことから、構造的な原因より壓着シートの影響が大きいものと思われる。ずれが大きくなると既設舗装との境界剥離が考えられるため今後対策が必要であろう。

基準遊間から20mm(ずれ量を差し引いて実際に舗装が受けた変位)引張したときのひずみ分布を図3に示した。これはA構造とB構造のひずみ分布を重ねて示したものである。これをみると、いずれの構造でも遊間部付近にひずみの卓越が見られたがひずみが全体的に分散されておりその最大値はA構造で1%、B構造で1.7%程度であった。A構造でひずみ分散効果向上を期待して、アルミ箔をいれたものや壓着シートの厚さを変えたもので実験を行ったところ、ひずみ分布形状に有為な差異は認められなかった。

5. おわりに

密粒アスファルト混合物の引張性能は舗装単純引張試験の結果から2%程度期待できることがわかった。また、密粒アスファルトを埋設ジョイントに使用する場合、舗装表面に発生する区間ひずみの最大値は引張量20mmに対してA構造で1%、B構造で1.7%程度であることがわかった。これらの関係からB構造の場合、伸縮量20mm(±10mm)までの橋梁を対象に適用が可能であると考えられる。A構造のひずみの最大値はB構造より小さかったが、ずれが起こったため接着部にもひずみが発生した。これは、実橋に適用する場合境界剥離につながる危険性があり定着部の固定方法については検討の余地がある。今後端部の固定方法を改良すると分散層のひずみは大きくなるが分散層のひずみは一様に発生しており局部的な集中はなかったことからB構造と同程度の規模の橋梁を対象に適用が可能であると考えられる。

実橋に適用する際の施工面から考えるとPC橋梁は桁端部にPC鋼線の定着部があることから適用が困難になることが考えられることからA構造の方が適用範囲は広いといえる。なお、B構造の埋設ジョイントは北陸自動車動などでは設計伸縮量33.2mmのPC橋等を対象にした施工実績があり重大な損傷もなく、良好な評価が得られている。

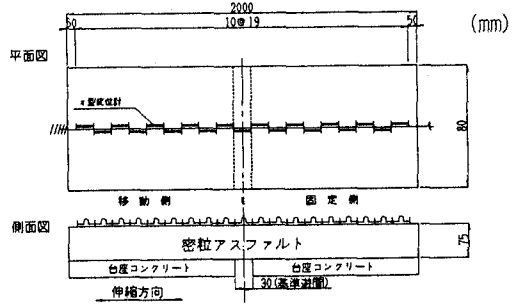


図2 測点配置図

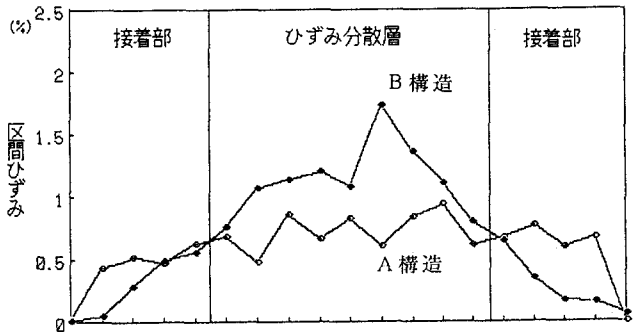


図3 舗装表面ひずみ分布