

埋設ジョイントにおける桁端の動的変形作用の影響について

安部工業所*

正会員 葛西 康幸

長岡技術科学大学 環境・建設系**

正会員 高橋 修

長岡技術科学大学 環境・建設系**

正会員 丸山 暉彦

ジャパンコンステック***

稲葉 武男

1. まえがき

道路橋では、エキスパンションジョイント部に発生する騒音や振動などの諸問題を解決するために、ノージョイント化が進められており、その方法の一つとして、橋面の舗装体のみを連続化する埋設ジョイントが用いられている。埋設ジョイントの設計においては、主桁の温度伸縮による桁端の橋軸方向の静的な変位は考慮されているが、交通荷重による桁端の動的な変形作用についてはほとんど検討がなされていない。本報告では、実橋における桁端部の動的な相対変位を測定し、その結果と埋設ジョイントの疲労抵抗性の評価とを組み合わせ、埋設ジョイントの舗装体における桁端の動的変位の影響について検討した。ここでは、埋設ジョイントの工種として、伸縮分散型の一つである格子パネルを用いた工法について取り扱った。

2. 実橋における桁端部の変位測定

(1) 測定方法

既設フィンガージョイント部における両サイドの主桁上端部に、図-1に示すように接触型変位計を設置し、交通荷重による桁端部間の相対変位を測定した。測定した橋梁は、3径間連続(3@27m)のPC橋であった。

(2) 測定結果

測定において相対変位が最大となったときの水平、垂直両方向の変位波形を図-2に示す。変位量は水平、垂直両方向ともかなり小さく、最大でも概ね1/100mmのオーダーである。そして、垂直変位に比べると水平変位が約2倍ほど大きい。したがって、埋設ジョイントの舗装体には、変位の大きさとしては小さいが、このような強制変位が頻繁に作用することになる。

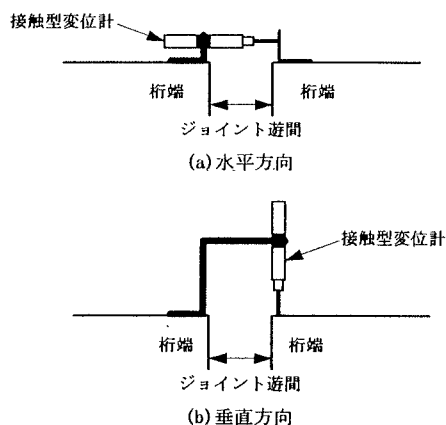
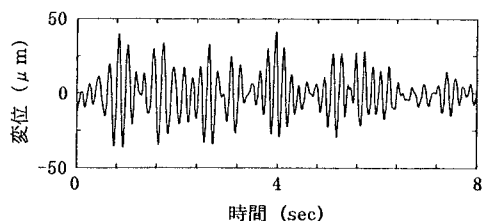
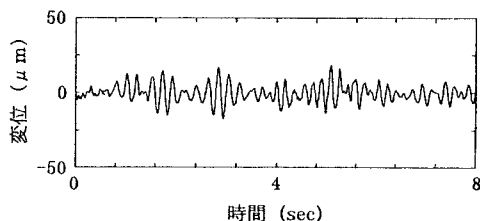


図-1 相対変位測定概要



(a) 水平方向の相対変位



(b) 垂直方向の相対変位

図-2 相対変位波形

キーワード：埋設ジョイント、動的変形、アスファルト混合物

*〒500 岐阜市六条大溝 3-13-3

TEL 058-271-3391 FAX 058-273-3796

**〒940-21 長岡市上富岡町 1603-1

TEL 0258-46-6000 FAX 0258-47-0019

***〒222 横浜市港北区新横浜 2-7-3 フジビル 3F

TEL 045-472-7973 FAX 045-473-4510

3. 埋設ジョイントの疲労特性

(1) 試験材料および試験方法

本試験では、格子パネルを用いた埋設ジョイントの基層用混合物(以下、基層単体と称す)と、その底部に格子パネルを埋め込んだ複合体(以下、複合体と称す)の2種類の供試体を使用した。供試体の寸法は、長さ45cm、幅15cm、厚さ4cmであった。

試験は、スパン40cmの両端2点で支持された供試体中央に、正弦波ひずみ制御方式による強制両振り変位を与える曲げ疲労試験とした。周波数は実橋のデータから5Hzとした。

(2) 試験結果

両対数グラフにおいて、横軸に破壊回数、縦軸に破壊ひずみ、あるいは破壊応力をとったところ、既往の研究と同様の右下がりの直線が得られた。本研究では、これらの結果に疲労破壊包絡線の概念を適用して評価した。試験結果の疲労破壊包絡線を図-3、4に示す。基層単体と複合体とを比較すると、複合体の方が温度による変化が小さいため、同一温度間の線長は短く、比較的直線に近い。また、同一応力、同一ひずみにおける包絡線の破壊回数はほぼ同じレベルである。したがって、繰返し曲げ作用に対しては、格子パネルの影響はほとんどないということになる。また、既往の研究で得られている密粒度アスファルト混合物の結果と比較しても、包絡線はほぼ同じレベルであったり。

4. 舗装体のダメージ推定

実橋における相対変位の測定結果からひずみの大きさを仮定し、曲げ疲労試験の結果よりマイナー則に基づいて舗装体のダメージを推定した。格子パネルを用いた工法のような伸縮分散型の埋設ジョイントは、舗装体と床版との間にせん断層を有し、舗装体と床版とが完全に分離されている。そのため、交通荷重による主桁端部の変位のうち、直接舗装体に作用するのは垂直方向の変位のみである。これに対して、伸縮分散型以外の埋設ジョイントにおいては、舗装体と床版とが付着しているために水平、垂直両方向の変形を受けることになる。それらを考慮してダメージを推定した結果が図-5である。なお、伸縮分散型以外の埋設ジョイントについては、基層単体の結果より推定した。この図より、格子パネルを用いた埋設ジョイントおよび伸縮分散型の表層に密粒度アスファルト混合物を用いた場合に比べ、伸縮分散型以外の埋設ジョイントの場合にはダメージがかなり大きいことがわかる。

5. まとめ

埋設ジョイントが交通荷重による桁端部の変位作用を受けた場合のダメージ推定を行った。その結果、水平方向変位の影響の程度によってダメージが大きく左右されることが判明した。舗装体と床版との付着状態に応じて、設計において動的な変形作用を考慮すべきかどうか検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 丸山暉彦：アスファルト舗装の寿命予測方法に関する研究，東京工業大学博士論文，1980。

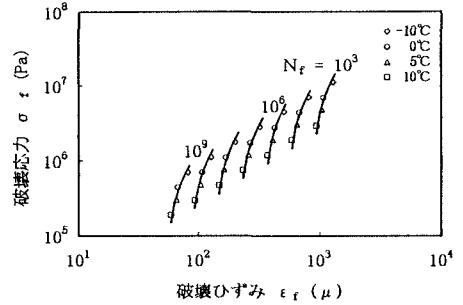


図-3 基層単体の疲労破壊包絡線

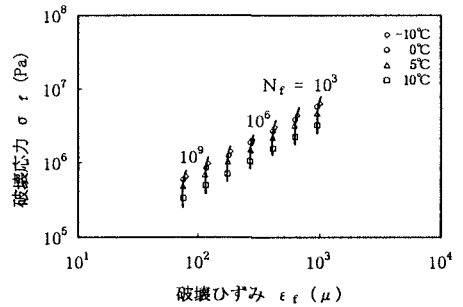


図-4 複合体の疲労破壊包絡線

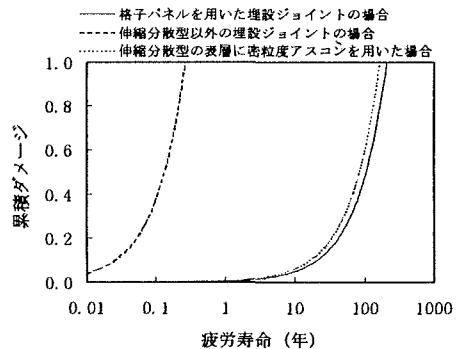


図-5 舗装体を受けるダメージ