

## 鋼製フィンガージョイントの応力性状に関する一実験

日本道路公団 正会員 神田一夫  
 (株)横河ブリッジ 正会員 谷中聡久, 岩崎雅紀

## 1. はじめに

近年、交通量の増加および車両の大型化に伴い、橋梁の床版、主構造および二次部材に損傷が発生してきている。中でも伸縮装置は構造の不連続点であること、伸縮装置部に生じる段差等により衝撃的な力が作用する等、橋梁の構成部材の中でも過酷な使用条件下にある。しかし、伸縮装置の力学性状や耐久性に着目した研究は少なく、特に、段差など耐久性に及ぼす影響が大きいと考えられる損傷要因に関する検討は少ない。

本検討では、鋼製フィンガージョイント（以下、伸縮装置という）を対象に、フィンガー表面の段差、フェイスプレート下面に無収縮モルタルの充填不足により生じる空隙が、伸縮装置各部の応力性状に及ぼす影響を調べるため、輪荷重走行試験機を用いた載荷実験を実施した。

表1 実験ケース

ケース名	形式	下面空隙	段差量
Case-PA1	現行タイプ (図1参照)	無し	0mm
-PA2			2mm
-PA3			5mm
-PA4			9mm
Case-PB1	現行タイプ	有り	0mm
-PB2			2mm
-PB3			5mm
-PB4			9mm
Case-OA1	旧タイプ(図1参照)	無し	0mm
-OA2			2mm
-OA3			5mm
-OA4			9mm
Case-OB1	旧タイプ	有り	0mm
-OB2			2mm
-OB3			5mm
-OB4			9mm
-OB3C			5mm

## 2. 実験方法

実験ケースを表1に示す。実験での主な着目点は、フィンガー表面部の段差量（以下、段差という）およびフェイスプレート下面の空隙（以下、下面空隙という）である。その他に、設計荷重や床版との接合構造が異なる伸縮装置の構造形式にも着目した。以下に、実験ケースの着目点について述べる。

(1) 段差：フィンガー先端部には、主桁たわみの回転変形等による段差に対応するためにテーパが設けられている。そのため段差の施工管理限界値である2mmの段差では、一般にフィンガー先端部に段差を生じない。

しかし長期供用などで段差が生じた場合を想定し、フィンガー表面部において最大で9mmの段差を設定した（写真1参照）。

(2) 下面空隙：床版コンクリートとフェイスプレート間には、

無収縮モルタルが充填される。このような充填構造は施工管理の困難な部位である。そこで充填不良による空隙や付着切れを想定しフェイスプレート下面に発泡ゴムシートを貼付けた構造とした（図1参照）。

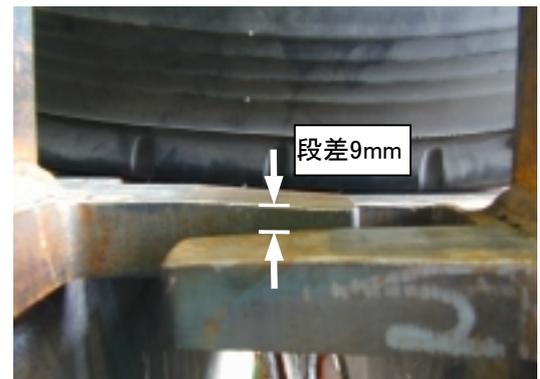


写真1 フィンガー一段差の例(実験供試体)

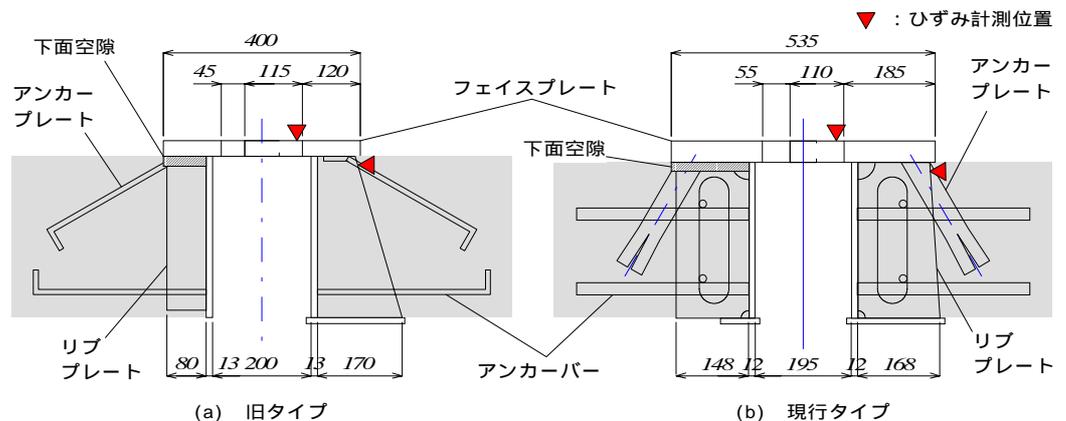


図1 伸縮装置断面形状

キーワード：鋼製フィンガージョイント、段差、耐久性、輪荷重走行試験

連絡先（〒273-0026 千葉県船橋市山野町27番地・TEL047-435-6161・FAX047-435-6242）

(3) 構造形式：伸縮装置は昭和53年頃を境にその構造が異なる。昭和53年以降（以下、現行タイプという）に対する昭和53年以前（以下、旧タイプという）の構造の相違点は次のようである。設計荷重が小さい（旧タイプの設計に用いた輪荷重は $8tf$  [78.4kN]）、フェイスプレートが薄く控え長が短い、アンカープレートやアンカーバーには平鋼を水平に取付けており取付け本数も少ない（図1参照）。その構造の違いについても着目した。

実験供試体は、写真2に示すように上げた間を取り出した実大モデルで、橋台側および床版側をモデル化した1組で1供試体を構成している。伸縮装置の段差は、架台と供試体下面間にフィラープレートを挿入し再現した。

載荷試験は、日本道路公団所有の輪荷重走行試験機を用い、ゴムタイヤ（ダブルタイヤ）により動的に載荷した。載荷条件は、軸重100kN、輪重50kN、走行速度は平均3.6km/h、最大5.7km/hである。

ひずみ計測部位は、輪荷重直下の部位を中心に伸縮装置各部の溶接近傍とした。データの計測は、動ひずみ計を用いて動的に計測した。

### 3. 実験結果

リップ端部およびフィンガーのひずみについて、図2に段差との関係を例示し、以下に特徴を述べる。

- (1) リップ端部の鉛直方向ひずみは、フィンガー先端載荷時に最大となり、その値は段差の増加に伴い2.2~2.3倍となった。
- (2) フィンガー付け根の水平方向ひずみは、フィンガー先端載荷時に最大となり、段差の増加に伴い2.3~2.6倍となった。

以上の段差によるひずみの増加は、輪荷重の分担が片側の伸縮装置に移動するためである。すなわち、フェイスプレートの段差がない場合、輪荷重は両側に均等に載荷されるのに対し、段差がある程度増加すると、片側（段差の高い側）のみに輪荷重が載荷されるようになり、ひずみ値が2倍程度に増加するものと考えられた。

### 4. まとめ

図3にリップ端部のひずみ計測値を実験ケース毎に比較した結果を示す。図中の比率は、旧タイプ・下面空隙無し（OA3）を1.0としたときの比率である。

下面空隙の有りの無しのケースで比較すると、旧タイプで約1.5倍（OA3とOB3の比較）、現行タイプで約2倍（PA3とPB3の比較）にひずみが増加している。また、旧タイプにおいて下面空隙に加えてアンカープレートを切断したケースのひずみ値は約3倍（OA3とOB3cの比較）となった。なお、現行タイプのひずみ値は、旧タイプの1/2~1/5程度に減少した。すなわち、下面空隙はフェイスプレート下面の付着状態に影響する。充填モルタルも伸縮装置と床版コンクリートの接合部として力を分担しているため、下面空隙の有りの無しにより、リップやアンカーバーのひずみが増加したと考えられた。したがって、充填不良を防止する施工管理を行う等の配慮が重要と考えられる。



写真2 載荷実験状況

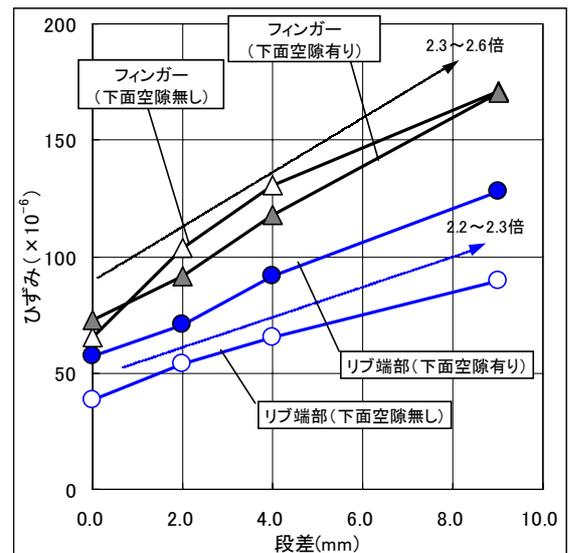


図2 段差とひずみの関係 (旧タイプ)

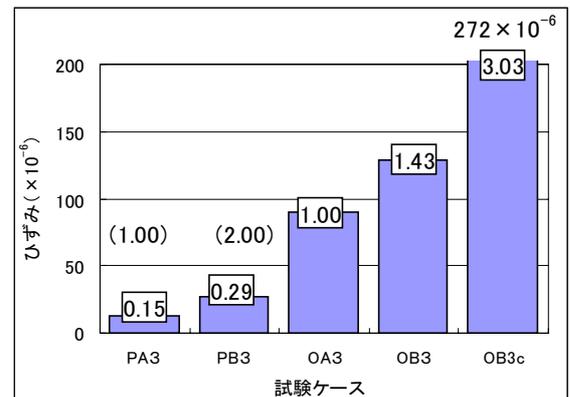


図3 リップ端部ひずみの各ケース間の比較