

IV-301 2ブロックDCまくらぎの性能について

長岡技術科学大学大学院 学会員 ○三保 勝
 鉄 建 建 設 （株） 正会員 大滝 永敏
 J R 貨 物 鉄 道 正会員 上浦 正樹
 長岡技術科学大学建設系 正会員 清水 敬二
 群馬大学 建設系 正会員 橋本 親典

1. はじめに

これまでの試作ダクティル鑄鉄まくらぎの研究によれば、まくらぎに生じる応力には余裕のあることが認められる。より経済性の高いダクティル鑄鉄まくらぎの可能性を検討する一環として、道床抵抗が大きく、材料の使用量の少ない、2ブロック・タイプのまくらぎ（BMS_c）を設計試作し、室内試験により性能を検討した。

2. 実験概要

試作した2ブロック・タイプのまくらぎを、図-1に示す。まくらぎの重量は、34kg/本である。レールの締結装置はバンドロール締結である。

試験は、曲げ試験、実物モデルの軌道における載荷試験および道床抵抗試験を行った。

曲げ試験は、まくらぎに軌道パッドを用いて締結した短レール部を支点として、まくらぎの両ブロックを連結するロッドの中央に載荷する方法を用いた。

実物モデル軌道試験は、コンクリート床にバラストマットを介して道床厚25cmの碎石道床を設け、それに短レールを締結したまくらぎを敷設し、楔型（45°）の治具を取り付けたIビームを介してまくらぎに載荷した。

道床抵抗試験は、鉛直載荷6t下における横抵抗を測定した。

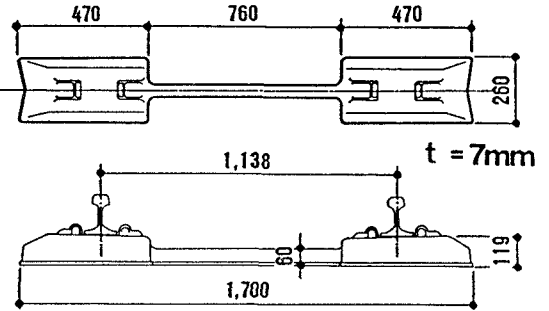


図-1 試作まくらぎ

3. 試験結果

3.1 曲げ試験

曲げによるたわみを、図-2に、ひずみを図-3に示す。ダクティル鑄鉄の疲労限度 22.4kgf/mm^2 に相当するロッド中央上部のひずみ 1400msは、荷重1tの場合であり、このときのたわみは 8mmである、また、荷重1.6tでは 2500msとなり、疲労限度以上となる。レール直下のまくらぎ側面部のひずみは、荷重が1tのとき10ms (0.16kgf/mm^2)前後、1.6tでは30ms (0.48kgf/mm^2)である。

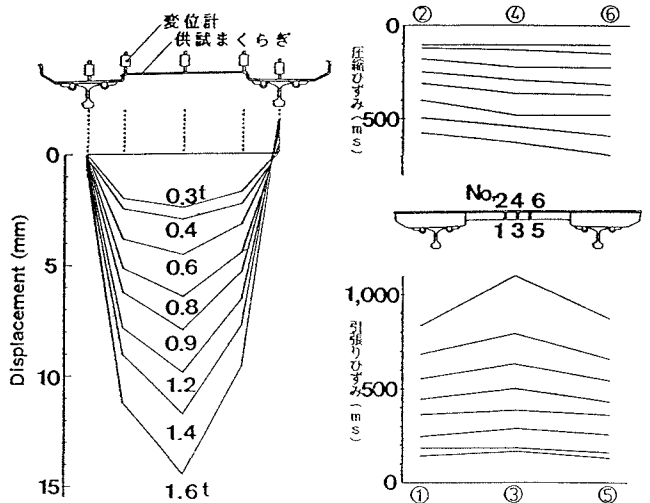


図-2 曲げによるたわみ

図-3 曲げによるひずみ

3. 2 実物モデル軌道試験

垂直および横圧が同時に作用する、すなわち、垂直荷重と横圧とが同一の場合の沈下・変形を、図-4に示す。レール（軌道）の沈下量と荷重の関係を、図-5に示すが、荷重1～4tにおけるまくらぎの支持バネ係数は、17 t/cmである。

レール直下のまくらぎ側面部のひずみは、一締結当たり4.5tの場合、100ms (1.6kg/mm^2)であり、ダクタイル鋳鉄の疲労限の10%である。ロッド中央部では圧縮ひずみが1050ms (16.8kg/mm^2)である。このことは当然ながら、ロッドがまくらぎの底部にあるため、道床の反力が増加し易いことによるものである。

道床抵抗を、図-6に示す。変位が1mmとなる横抵抗は1.9tである。2ブロックまくらぎが低荷重において変位が大きいのは、レール部の槽状空間のバラストのつき固めが初期には不十分なことによるものと考えられる。横荷重が増しまくらぎが変位するごとに槽状空間内のバラストが圧密し、次第に横抵抗が増加するものと考えられる。

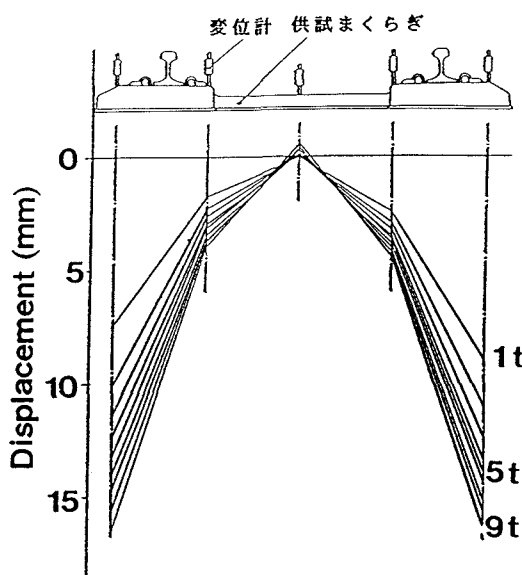


図-4 実物モデル軌道試験による沈下・変形

4. まとめ

34kg/本のダクタイル鋳鉄製の試作2ブロックまくらぎについて、曲げ試験および実物モデル軌道による載荷試験をした。主な結果を要約すれば、次のとおりである。

- ① まくらぎのたわみは、単純曲げの場合、応力のもっとも大きいレール直下のまくらぎ側面部では1tにおいて 0.16kg/mm^2 、ロッド中央部が 24kg/mm^2 であり、ダクタイル鋳鉄の疲労限以下である。
- ② 実物モデル軌道における垂直および横圧が同時に、かつ、同一の荷重の場合、一締結当たり4.5tにおけるまくらぎの応力はレール直下の側面部で 1.6kg/mm^2 （引張り）、ロッド中央部上部で 16.8kg/mm^2 （圧縮）、いずれもダクタイル鋳鉄の疲労限以下である。
- ③ 道床抵抗は、変位1mmにおいて1.9tであるが、横変位が進むと共に増加する。道床のつき固めを改善することにより初期の道床抵抗は向上することが期待される。
- ④ まくらぎの支持バネ係数は、一締結当りに1tから4tでは17 (t/cm)である。

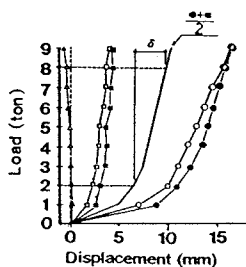


図-5 沈下量

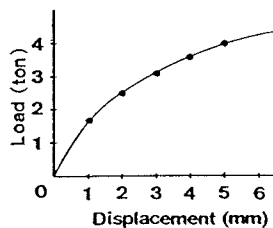


図-6 道床抵抗

謝辞： 本研究においては、久保田鉄工（株）および（株）鉄道総研に御支援、御協力を頂いた。記して謝意を表する。