

## 跨座式モノレール实物大鋼軌道桁 と横桁連結部の疲労

近畿大学理工学部 正員○谷平 勉、前田幸雄

大阪大学工学部 正員 大倉一郎

大阪府 正員 磯崎弘治 三井造船 正員 祝 賢治

## 1. まえがき

鋼格子桁構造では主桁と横桁の連結部が疲労強度からみた場合弱点となることが多い。特に主桁が箱桁のようにねじり剛性が高い場合には、横桁によって伝えられる変位拘束による力がこの連結部で過大な応力を生じさせ易く、細部構造に工夫を要する。今回跨座式モノレールの鋼軌道桁と横桁連結部の実物大の部分モデルを作成し両者の連結部について疲労試験を実施した。横桁溶接部の細部構造による疲労特性の調査と同時に、疲労亀裂発生後の補修・補強法に関して行った実験の経過と結果について報告する。

## 2. 試験体と疲労実験装置および荷重条件

試験体は、主桁（軌道桁）と横桁の断面形状と取り付け位置、板厚、溶接条件などを、大阪モノレール千里橋と同一の構造とした。なお主桁ウェブと横桁上フランジとの連結部において横桁ウェブと補強プレートのスカーラップは溶接で埋め、グラインダー仕上げはしないものとした。使用した鋼種はSM4-1である。軌道桁部は横桁位置を中心にして2.5m、で両端をテストフロアに固定した（図-1）。横桁の支間中央上フランジにアクチュエーターを取り付け、設計モノレールの軸重11tfの連行荷重載荷時の、格子解析による支間中央に生ずるせん断力9.2tfで両振りの荷重制御とし、2~3Hzで載荷した。総繰り返し回数は70年間を想定し280万回とした。歪、変位の計測及び亀裂の観察は一定繰り返し回数毎に行った。

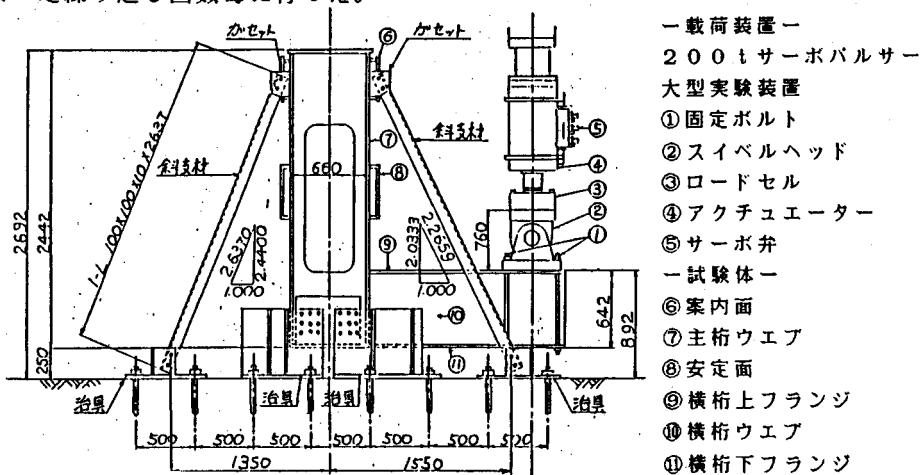


図-1 横桁連結部疲労実験装置概略図

Tsutomu TANIHIRA, Yukio MAEDA, Ichiro OKURA, Koji ISOZAKI and Kenji IWAI

### 3. 実験結果

3. 1 龜裂 繰り返し回数120万回で、主桁ウェブの外面の横桁上フランジとの溶接止端のウェブ側に沿って表面の長さ55mmの疲労亀裂を発見した(図-2 亀裂イ)。図-3に示すようにこの止端部の近傍に貼った歪ゲージの挙動から30万回あたりで亀裂が発生が始まったと考えられる。その後この亀裂はこの止端に沿って進展し240万回で157mmとなり一旦載荷を停止した。この間200万回で主桁ウェブ内側のダイヤフラムと補強プレート上側の隅肉溶接が交差している溶接部表面に2ヶ所亀裂を発見した(図-2 亀裂ロハ)。これらはその後複雑な形で進展し240万回で最大75mmになった。

### 3. 2 補修・補強

イの亀裂の伝播を防止するためにはその先端に19mmのストップホールを穿った。亀裂口部についてはそのままにした。と同時に亀裂の再発生、進展を防ぐためにこの連結部の隅角部にアングルを取り付け高力ボルトで接合した(図-4)。補強後同一条件で繰り返し載荷し、0から300万回まで載荷したが、既存の亀裂の進展は見られず他の部分からも新たな亀裂は発生しなかった。

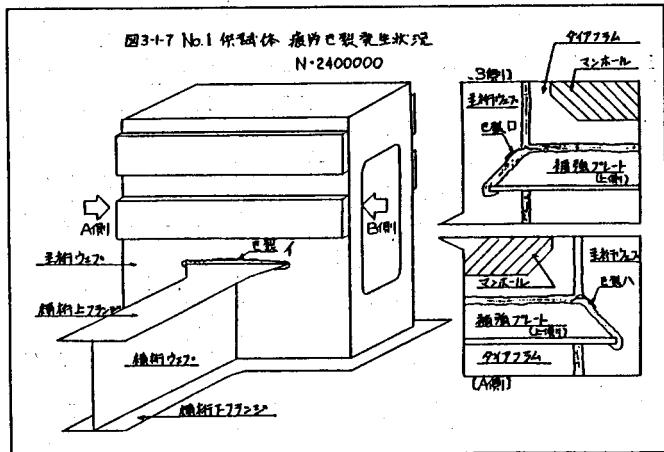


図-2 疲労亀裂発生状況

図-4 隅角部のアングルによる補強

