

大阪大学大学院 学生員 ○塩崎哲也

大阪大学工学部 正 員 大倉一郎

1. はじめに 図-1に示すように、道路プレートガーター橋の横桁連結部のコネクションプレートと主桁ウェブに疲労亀裂が発生している。図-2に示す供試体の静的載荷試験により、スタッドジベルの配置間隔と局部応力  $\sigma_{my}$  と  $\sigma_{by}$  の関係を調べた。<sup>1)</sup> 本研究は、床版と主桁上フランジの荷重伝達モデルを開発し、スタッドジベルの配置間隔と局部応力  $\sigma_{my}$  と  $\sigma_{by}$  の関係を明らかにする。

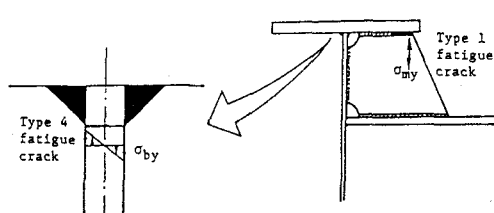


図-1 疲労亀裂と局部応力

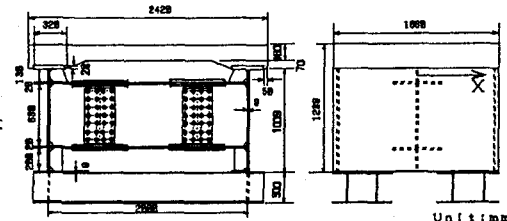


図-2 供試体

## 2. 床版と主桁上フランジの荷重伝達モデル

床版上面への下向きの載荷試験（床版正変形）および床版下面への上向きの載荷試験（床版負変形）において、図-3、4に示すように、主桁上フランジの点Aを中心に床版が回転していること

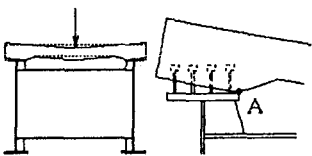


图-3 床版正变形

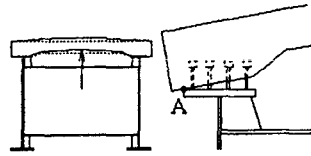


图-4 床版負變形

ジへの上向きの載荷試験（横桁正回転）および横桁上フランジへの下向きの載荷試験（横桁負回転）において、図-5, 6に示すように、点Aを中心に主桁上フランジが回転していることが観察

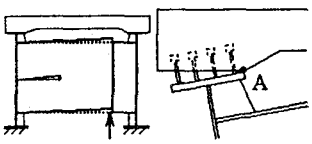


図-5 横桁正回転

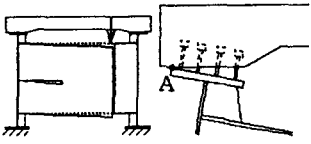


図-6 横桁負回転

に対する床版と主桁上フランジの荷重伝達モデルを図-7に、床版負変形および横桁負回転に対する床版と主桁上フランジの荷重伝達モデルを図-8に示す。これらの荷重伝達モデルにおいては、床版中立面と主桁上フランジの縁端A-Aの各節点間を両端ヒンジを有する剛棒でつないだ。供試体では主桁上フランジの上に長さ12cmのスタッドジベ

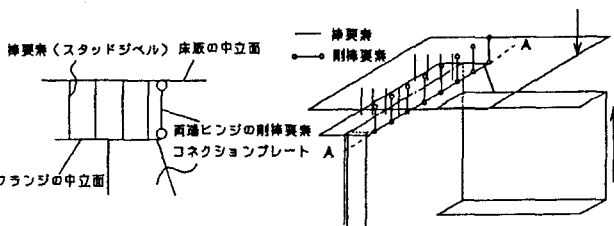


図-7 床版正変形および横桁正回転に対する荷重伝達モデル

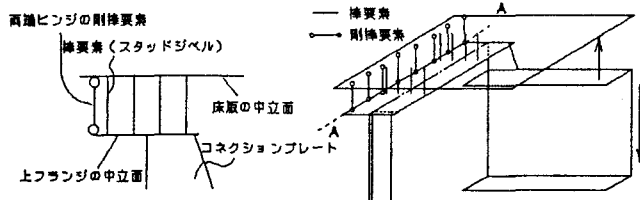


図-8 床版負変形および横桁負回転に対する荷重伝達モデル

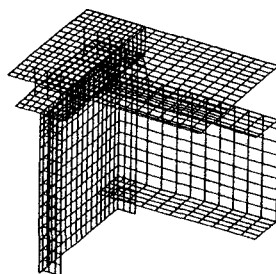


図-9 供試体の要素分割図

ルが取り付けられている。解析においてはスタッドジベルに対して上フランジ中立面と床版中立面を、スタッドジベルの剛性を有する棒要素でつないだ。スタッドジベルの配置に対して、コネクションプレート直上にスタッドジベルを設けた場合の10cm間隔と、設けない場合の10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm間隔の合計6種類を考慮した。図-2の供試体に対する要素分割を図-9に示す。

### 3. 解析結果

#### (1) コネクションプレートの膜応力 $\sigma_{my}$ の特性

スタッドジベルがコネクションプレートの直上にあり、スタッドジベルの配置間隔が10cmの時のコネクションプレートの膜応力を $\sigma_{omy}$ とし、他のスタッドジベルの配置間隔に対する膜応力を $\sigma_{my}$ とする。コネクションプレートの板厚中心から1番近いスタッドジベルまでの距離を $c$  (cm)とすると $(\sigma_{my}/\sigma_{omy})$ と $c$ の関係は図-10, 11に示すようになる。

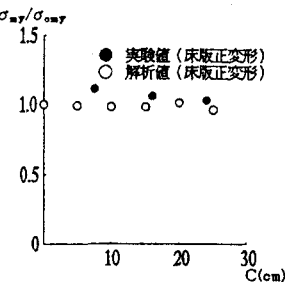


図-10  $\sigma_{my}/\sigma_{omy}$ と $c$ の関係 (床版正変形)

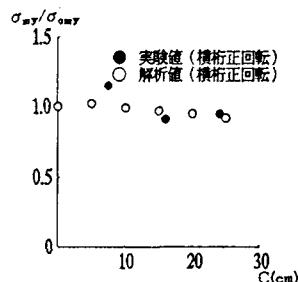


図-11  $\sigma_{my}/\sigma_{omy}$ と $c$ の関係 (横桁正回転)

#### (2) 主桁ウェブの膜ひずみ $\epsilon_{my}$ と板曲げひずみ $\epsilon_{by}$ の分布

主桁上フランジの下面より5cmの位置の橋軸方向に沿う膜ひずみと曲げひずみの変化を図-12, 13に示す。膜ひずみと曲げひずみの解析値傾向は実験値の傾向と同じである。図中の $x$ 軸は、図-2の側面図に示してある。

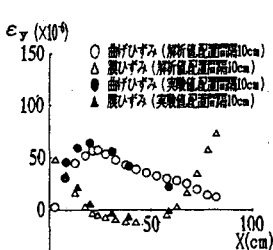


図-12 ひずみの分布 (床版正変形)

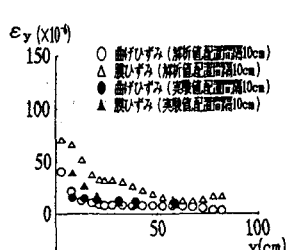


図-13 ひずみの分布 (横桁正回転)

#### (3) コネクションプレート近傍の主桁ウェブの膜ひずみ $\epsilon_{my}$ と板曲げひずみ $\epsilon_{by}$ の特性

コネクションプレート近傍の膜ひずみと板曲げひずみの特性を調べるために、横桁上フランジと主桁上フランジを取り出し、これをさらに細要素分割をしてFEM解析を行った。この解析結果の詳細は講演当日に発表する。

### 【参考文献】

- 1) 大倉・坂本・塩崎・福本・南荘：プレートガーター橋の垂直補剛材の上端の局部応力と疲労亀裂，構造工学論文集，vol. 40A，1994年3月