

関西大学工学部 正 員 三上市藏 横河ブリッジ 峰 嘉彦
 全日本コンサルタント 正 員 木村泰三 新日本技研 正 員 ○大淵智弘
 横河ブリッジ 正 員 徳田博信 関西大学大学院 学生員 村岡治道

1. まえがき 平成 2 年に道路橋示方書¹⁾が改訂され、プレートガーダーの荷重集中点以外の垂直補剛材について引張フランジ側取付け方法に関する規定が改訂された。改訂前は、密着させるとされていたが、改訂後は、疲労および防錆を配慮して、引張フランジと適当な間隔を設けるとされた。しかし、プレートガーダーの垂直補剛材は腹板の斜張力場に対して枠組みとして働くので、間隔をあけることでせん断後座屈強度に影響がでることも考えられる。本研究では、垂直補剛材の取付け方法の異なる 4 種類のプレートガーダーを用いてせん断耐荷力実験を行うとともに、実験術に準じたモデルの有限要素法解析を行い、垂直補剛材の取付け方法の違いがせん断強度と挙動におよぼす影響を検討する。

2. 実験概要 図-1 および表-1 に実験術の形状および諸寸法を示す。4 体の実験術は図-2 に示すように垂直補剛材の取付け方法のみ異なる。

- ① Model GA は、引張フランジと溶接する。
 - ② Model GB は、引張フランジとメタルタッチさせる。
 - ③ Model GC は、引張フランジと 30mm 間隔を設ける。
 - ④ Model GD は、引張フランジと 60mm 間隔を設ける。
- 実験術の材質は SS400 鋼材であり、1 点載荷により繰返しせん断荷重を与えた。実験ではパネル 1 に着目しており、せん断座屈強度より、斜張力場による後座屈強度が大きくなるように設計した。腹板(厚さ 3.2mm)の初期たわみは、道路橋示方書の許容値内の最大 2.87mm であった。

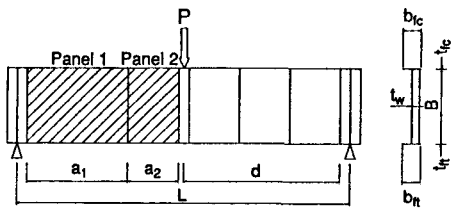


図-1

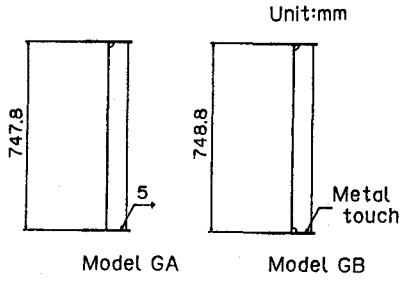


表-1

Model	GA	GB	GC	GD
Span L (mm)	3284.2	3285.0	3289.1	3283.9
Web length a1 (mm)	994.6	996.5	995.2	997.3
Web length a2 (mm)	499.0	498.9	498.3	497.1
Web depth B (mm)	747.8	745.8	745.0	747.7
Web thickness tw (mm)	3.13	3.14	3.14	3.16
Compression flange width b1c (mm)	180.5	180.5	180.3	180.2
Compression flange thickness t1c (mm)	5.90	5.88	5.90	5.84
Tension flange width b1b (mm)	180.2	180.5	180.2	180.1
Tension flange thickness t1b (mm)	5.89	5.89	5.91	5.90
Transverse stiffener thickness ts (mm)	75.1	74.7	74.9	74.9
Transverse stiffener width bts (mm)	8.89	8.80	8.80	8.81
d (mm)	1543.9	1540.0	1546.5	1539.2

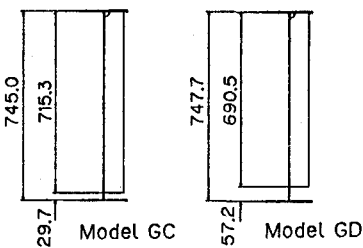


図-2

3. FEM解析 図-1に示す実験桁の対称性を考慮し、解析対象モデルは桁の1/2部分とした。解析モデルの要素分割を図-3に示す。解析にはMARCを用いた。各節点が変位および回転角の6自由度を有する四角形要素を用いた。幾何学的非線形方程式は修正Newton-Raphson法を用いて解き、材料の非線形に関してはvon-Misesの降伏条件を用いた。初期不整は初期たわみのみを考慮し、実験桁のたわみを近似的に二重正弦級数で与えた。パネル周辺の境界条件としては、対称部分での面外拘束以外は単純支持としたが、構造的安定を計るため支点部で垂直変位を拘束した。また、モデル化を忠実にを行うために腹板の要素とフランジの要素の間にフランジ板厚の1/2の間隔を設けた。

4. 結果および考察 図-4に実験および解析により得られた荷重と鉛直たわみの関係を示す。鉛直たわみは、垂直補剛材取付け方法に関係なく、崩壊荷重の70～90%程度まで線形的に増加しており、後座屈域で桁の剛性はほとんど低下していない。図-5には、解析により得られた腹板における垂直補剛材取付け部付近の張力場方向の膜ひずみ分布を示す。腹板の局部座屈(15tf付近)および崩壊荷重近くで、2つの桁はよく似た挙動を示しており、取付け方法の影響はほとんどみられない。

5. あとがき 垂直補剛材の取付け方法とせん断強度との関係を検討した。その結果、垂直補剛材を引張フランジ側で間隔を設けて取付けてもせん断強度や終局挙動にほとんど影響がみられないことがわかった。

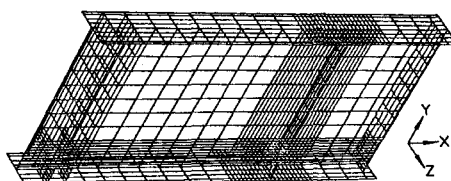


図-3

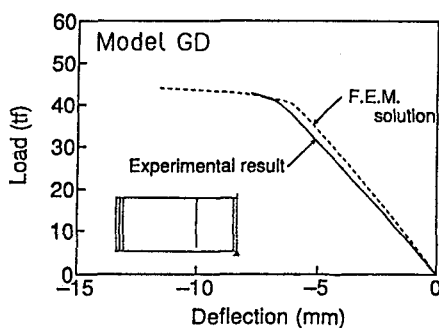
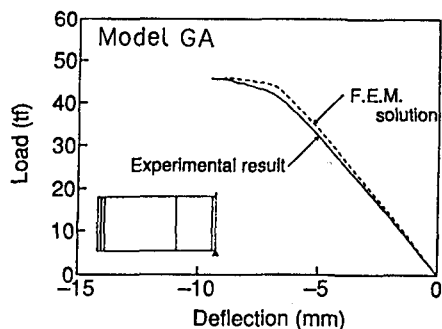


図-4

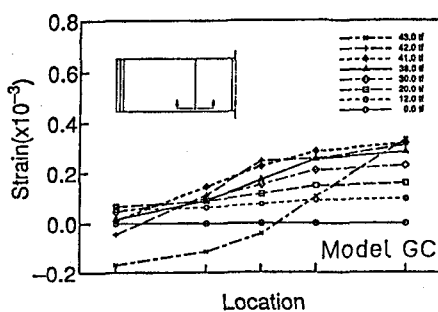
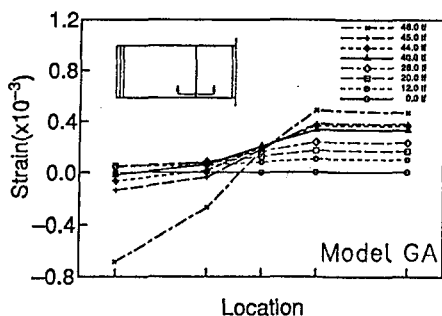


図-5