

波板ウェブ橋梁のウェブの終局せん断強度

広島大学大学院 学生会員 ○沼田 学
 広島大学大学院 正会員 藤井 堅
 東広島市 正会員 中嶋 洋介

1. 背景と目的

今までに施工された鋼板波形ウェブ橋梁のウェブの波高や波長などの形状は、フランスのドール橋とほとんど同じものが採用されている。一方過去の実験では、波板ウェブの終局せん断耐荷力を波形ウェブに曲げとせん断が同時に作用する状態で論じられており、純せん断応力状態にある波形ウェブの終局強度に着目した研究は、その境界条件の導入が複雑になるためが実験的にも解析的にもない。そこで本研究では、純せん断応力状態にある波形ウェブの終局せん断挙動と耐荷力を解析的に調べ、曲げとせん断が同時に作用する状態との違いを検討し、合理的なウェブの波形形状を探る。加えて波形ウェブの解析結果とより要素による波形ウェブ橋の弾性有限要素解析¹⁾を組み合わせ、波板ウェブ橋梁の終局強度を評価することを試みる。

2. 周辺単純支持された波板ウェブ板の終局強度解析

2.1 解析手法と解析モデル

三次元板殻 FEM 解析を用い非線形解析を行った。要素はフランジと波板ウェブどちらも 4 節点アイソパラメトリックシェル要素を用いた。材料は完全弾塑性とし、初期不整は考慮していない。また波形ウェブの降伏応力を $245 \text{ [kN/mm}^2]$ 、弾性係数 $200 \text{ [kN/mm}^2]$ 、ポアソン比 0.3 とする。本解析では波高 d 、板厚 t_w を変化させパラメトリック解析を行う。波高は 10, 15, 20, 30, 60mm で変化させ、板厚は 2.3, 3.2, 4.5, 6.0, 9.0mm で変化させる。桁高 S は 1900mm、桁幅 L' は 1200mm、フランジ幅 e は 180mm とする。解析モデルは Fig.2.1 に示すように周辺単純支持とし、一辺の中央点の桁高方向の変位を拘束した。そしてウェブの周辺へせん断応力を作用させ、波板ウェブ鋼板が純せん断応力状態となるようにする。

2.2 結果と考察

Fig.2.2 に波形ウェブのせん断座屈強度曲線を示す。図には設計マニュアル²⁾における非弾性域を考慮した座屈強度もあわせて実線で示す。そして波形ウェブに

曲げとせん断が同時に作用する場合³⁾と、せん断力のみが作用する場合の座屈強度を示す。これより波形ウェブの座屈強度は曲げの影響を受けることがわかる。Fig.2.3 の $S/d - t/S$ の関係へ、板厚と波高を変化させた形状をプロットすると、座屈強度が 1.0 となるのは実線より左の領域となる。したがってこの領域となるよう波形ウェブの波高、板厚、桁高を定めれば合理的な形状となる。

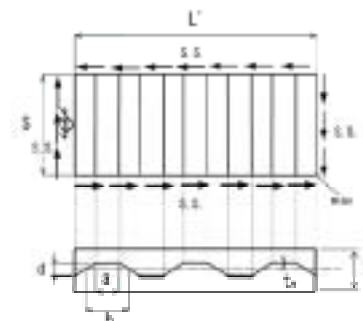


Fig.2.1 波板ウェブ解析モデル

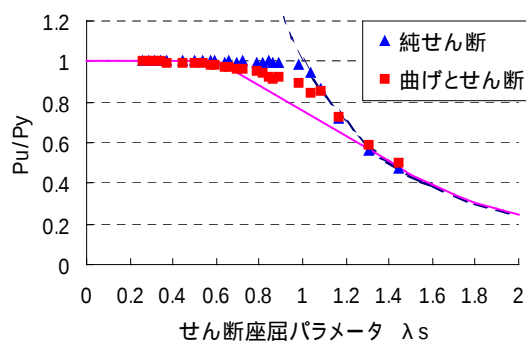


Fig.2.2 波形ウェブの座屈強度

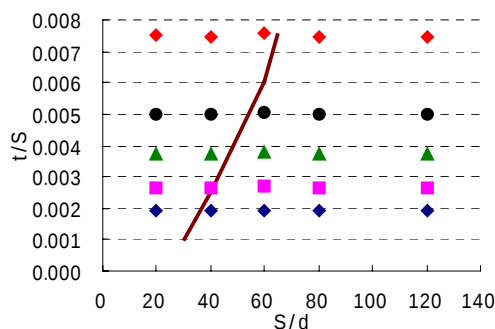


Fig.2.3 $S/d - t/S$ の関係

キーワード：波板ウェブ、終局せん断強度

連絡先：〒739-8527 東広島鏡山 1 - 4 - 1 広島大学大学院工学研究科

