

長野工業高等専門学校 学生会員 吉川 諒  
 長野工業高等専門学校 非会員 善財 聖也  
 長野工業高等専門学校 正会員 永藤 壽宮

### 1、はじめに

垂直補剛された腹板を斜めに補剛すると、せん断に対して高い座屈強度が発揮できる。このような斜め補剛材プレートガーターは連続バリの中間支点近傍に有効であるが、これの耐荷力に関する研究は、日本では米沢ら(1978)の論文があり、国外で数編の文献[Dubas et al., 1986]等があるが、絶対数として少ない。

### 2、本研究の目的

本研究では、初期たわみを有する斜め補剛材における弾塑性挙動を文献1に示す米沢らの実験と同様のモデルを使用して、弾塑性有限変位解析シュミレーションを実施 (Solidworks) して、斜め補剛効果とその挙動を解明することを目的としている。

その際、文献2に示す初期たわみ形状のモデルを新たに作成し解析を行った。

I型断面のせん断と曲げを受けるモデルとして図1に示す断面諸元とした。また、材料特性は表1に示す。降伏判定式は Von-Mises を用いた。初期たわみは、文献2から前述した図2、図3に示す形状を用いた。図3に示すように、境界条件は、1辺完全固定、3辺単純支持として実施した。

以上の条件で、荷重、補剛材剛度や補剛材の配置を変化させて、耐荷力特性や補剛材やウェブの挙動を観察して、斜め補剛材の有効性などの種々のデータを提供するものとする。

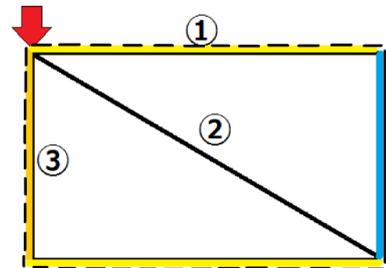
### 3、研究フレームおよび手法

#### 1) モデル

作成したモデルはI形ばりから Web を切り出してきたものであり初期たわみを含まないモデルと初期不整を含むモデルを作成した。

表1 断面諸元

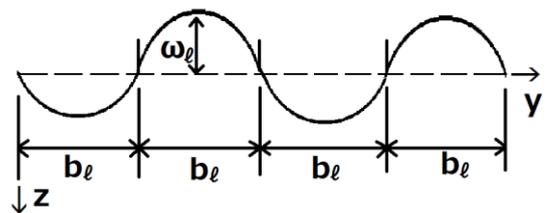
材料	SS400
X方向の弾性係数	205000 N/mm <sup>2</sup>
XY内面のポアソン比	0.29 N/A
降伏強さ	282.69 N/mm <sup>2</sup>
X方向の熱膨張率	1.2e <sup>-5</sup> K
質量密度	7858 kg/m <sup>3</sup>
効果係数	0.85 N/A



- ① Flg.Pl 80 × 15 × 2500
- ② Stiff.Pl 20 × 4.5 × 1260
- ③ Web.Pl 800 × 2.3 × 2500

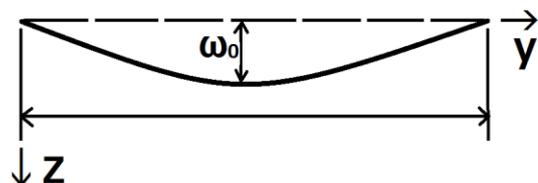


図1 モデル形状と拘束条件



全体  $\omega_0 = b / 1000$  局所  $\omega_l = b / 150$

図2 初期たわみ1



全体  $\omega_0 = b / 1000$  局所  $\omega_l = b / 150$

図3 初期たわみ2

## 2) 初期たわみを含むモデル

初期たわみの値については道路橋示方書（日本道路協会 2002）を元に図 2、図 3 に示す。

本研究では図 2、図 3 にあるように 2 パターンの初期不整を含むモデルを作成し解析を行う。

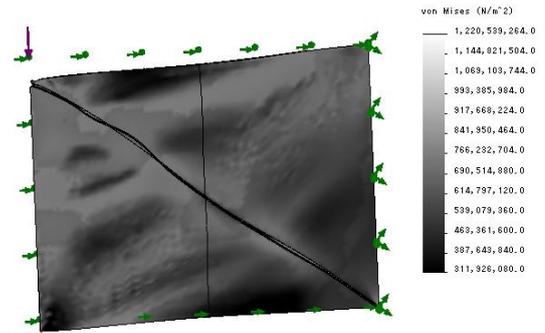


図 6 補剛材有りの応力図

## 4、解析結果と今後の展開

図 4 は補剛材を有する場合の変形を水平方向から見た状態を表しており、図 5 は鉛直方向から見た状態を表している。その時の応力分布を図 6 に示す。図 4、5 は実際の変形を 5 倍に表示し視認性を高めている。図 7 は補剛材無しの場合の応力分布である。その時の変形を図 8 に示す。斜め補剛材を設置した図 6 は補剛材なしの図 7 に比べ応力の分配が行われ応力が **Web** 全体に分散していることがわかる。このことから斜め補剛材設置により応力の分散や強度増加が期待できるといえる。解析結果は発表時に譲る。

今度の展望として斜補剛材の設置角度を変化させる。補剛材の剛性およびウェブの剛性を変化させ挙動特性を観察する。最終的には解析結果等を参考に斜補剛材の有効性を探りその仕様策定の提案を行う。

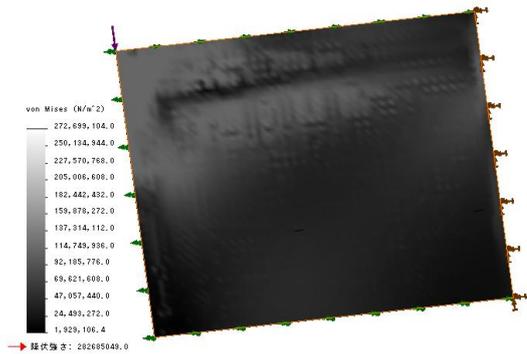


図 7 補剛材無しの応力図

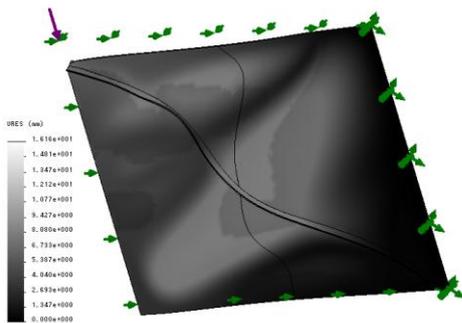


図 4 補剛材有りの変形

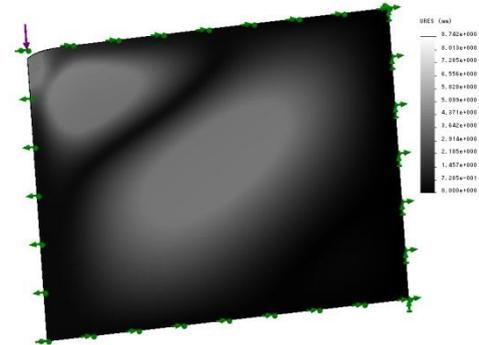


図 8 補剛材無しの変形図

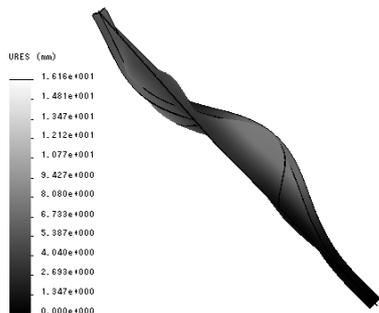


図 5 補剛材有りの変形

## 参考文献

- 1) 米沢 博・三上 市蔵・堂垣 正博・宇野裕恵：斜め補剛幅板を有するプレートガーダーのせん断耐荷力、土木学会論文報告集, No.286, pp27-17, 1978-12
- 2) 座屈設計ガイドライン 改訂第 2 版, 土木学会, 2005