

補剛U形孔を有するはりの耐荷力に関する実験的研究

立命館大学大学院 学生員 ○池上洋介
立命館大学理工学部 正員 伊藤 蔭

1.はじめに

本実験は、鋼床版横リブ断面を、U形鋼縦リブで補剛された孔あきばかりとしてとらえ、この補剛孔あきばかりに、曲げとせん断が作用する場合の耐荷力特性を実験的に求めたものである。実験は、主として、補剛U形孔に作用する曲げモーメント、せん断力の比、および補剛U形孔高さと腹板高さの比に注目して行った。なお、補剛しないU形孔のみを有するはりの耐荷力^{1),2)}との比較検討も併せて行った。

2.供試体の概要

Fig.1に示すように、腹板高さの異なる供試体A,B,C-Typeに対して、載荷点に最も近い孔で、曲げモーメントMとせん断力Qの比(M/Q比)の値が、それぞれType-1(0.5)、Type-2(0.75)、Type-3(1.0)となる9種類の供試体を作成した。材質は全てSS41とした。各供試体の断面寸法は、Table.1に示すように選んだ。補剛U形孔寸法は、鋼床版用U形鋼のJSS規格の中から、呼び名300×200のU形鋼を通してこれを仮定し、U形鋼底面下のスカラップ(約20~30mm)を考慮して決定した。なお、供試体はすべて縮尺1/2.5で製作されたものである。

3.実験方法

供試体の両支点は、一端を回転のみ自由、他端を回転と水平移動自由とした。また、供試体には横倒れ防止具を取りつけた。載荷は1点載荷とし、載荷点に最も近い補剛U形孔の近傍にはひずみゲージを両面に貼り、また腹板の水平変位を測定するため、腹板の両側に変位計を設置し、その測定値が急変したときの荷重値をもって腹板の座屈荷重とした。載荷は、弾性域において2回行ない、塑性域に入りてからは、供試体の変形が増大し荷重値が減少するまで行った。

4.実験結果

Photo.1は、供試体B-3の座屈形状を示したものである。はりの耐荷力は、載荷点近傍のU形孔下端のコーナー付近の応力集中により降伏を生じ、続いて同じ腹板に座屈を生じた後、上フランジの局部座屈で決められている。

Fig.2,3,4は、9個の供試体の耐荷力と腹板の座屈荷重(→印)および腹板の初期降伏荷重(←印)
Yōsuke IKEGAMI , Mitsuru ITO

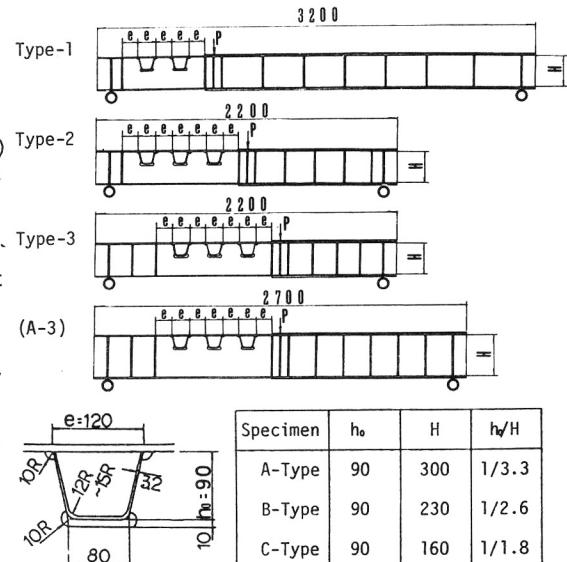


Fig.1

Table.1

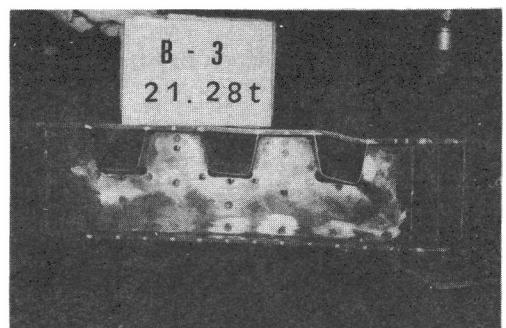


Photo.1

を示したものである。縦軸は、荷重 P を初期降伏荷重(下フランジ降伏時) P_y で、横軸は、載荷点に最も近い孔中心の直下のたわみ δ_y を初期降伏時のたわみ δ_{y0} で、それぞれ無次元化したものである。図から、A-Type (Fig. 2) は、腹板の初期降伏が始まると同時に、荷重-たわみ曲線は線形を保っているのに対して、C-Type (Fig. 4) は、腹板の初期降伏が始まると同時に、荷重-たわみ曲線が線形から非線形に移っていることがわかる。このことは、補剛 U 形孔の高さ (h_0) と腹板高さ (H) の比 h_0/H が、ある程度大きくなると、U 形孔コーナー付近の応力集中が原因で生じる腹板の初期降伏とともににはりの耐荷力が減少することを示しており、 h_0/H 比を余り大きくすることは、はりの耐荷力の面から好ましくないと思われる。

	a. M $\sqrt{\text{Mm}}$	b. M $\sqrt{\text{Mm}}$	b/a
A-1	0.611	0.786	1.29
A-2	0.781	0.977	1.25
A-3	0.885	0.781	---
B-1	0.618	0.634	1.03
B-2	0.758	0.817	1.08
B-3	0.912	0.895	0.98
C-1	0.394	0.516	1.31
C-2	0.660	0.679	1.03
C-3	0.765	0.802	1.05

Table.2

Table.2 は、孔を補剛しない供試体(a)^{(1), (2)}と、補剛した供試体(b)の耐荷力を比較したものである。孔の補剛条件以外はすべて同じ条件である。これにより、はりの耐荷力に対する孔の補剛効果が幾分認められるようである。これは、腹板と縦リブを溶接することにより、腹板の座屈がある程度制限されることにより、供試体の耐荷力が増加したものと思われる。

5. あとがき

U 形鋼縦リブで補剛された孔あきはりの崩壊性状ならびに極限強度についての実験的検討を加えた。今後、この種のはりの極限時の曲げとせん断の相関関係について検討を加える予定である。なお、供試体の作成にあたりては、高田機工の矢幡健氏に御協力を得た。ここに深謝する次第である。

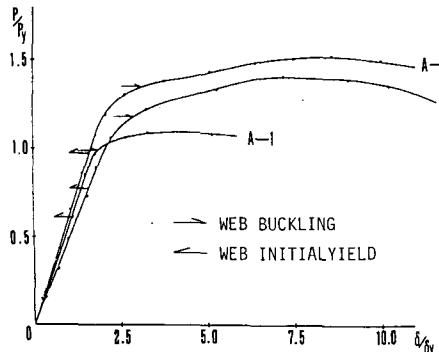


Fig. 2

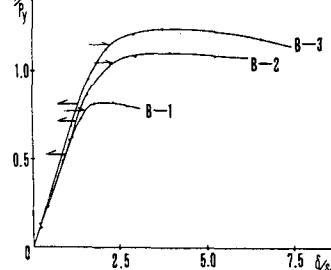


Fig. 3

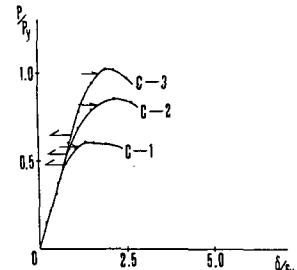


Fig. 4

参考文献

- 1) 岡崎賢一, 伊藤満「逆台形孔を有するはりの耐荷力に関する実験的研究」
土木学会関西支部講演集 1983年5月
- 2) 岡崎賢一, 伊藤満「U形孔はりの腹板挙動に関する実験的研究」
土木学会年次学術講演集 1983年9月
- 3) 日本鋼構造協会「日本鋼構造協会鋼床版用U形鋼規格」JSSC, No.169 1981年3月