

純曲げ・せん断をうけるU形孔ばりの耐荷力実験

立命館大学大学院 学生員 ○藤原清隆

立命館大学理工学部 正 員 伊藤 清

1. はじめに

通常、閉じリブを有する鋼床板横リブでは、縦リブとの交差部でU形鋼を通すための大きな切欠が、横リブ腹板に設けられる構造になっている。このため横リブ腹板は、一種の孔あき腹板となり、この部分で腹板断面積が大幅に減少するために構造上の弱点となる。本研究は、鋼床板横リブ断面を、U形鋼縦リブを取り除いた孔あきばりとしてとらえ、純曲げ載荷実験、せん断載荷実験を行い、純曲げおよびせん断状態における孔あきばりとしての耐荷力特性を明らかにすることを目的としたものである。実験は、主として孔あきばりの腹板高さ H とU形孔高さ h_o に注目して行った。

2. 実験概要

図-1および表-1は、純曲げ供試体およびせん断供試体の載荷状況(2点載荷)ならびに標準寸法を示したものである。純曲げ供試体のうちA-1, B-1, C-1供試体は孔と孔の相互の影響を調べるためにU形孔が3つ、A-2, B-2, C-2供試体はU形孔1つとした。材質は、すべてSS41である。純曲げ供試体の断面寸法は、鋼床板用U形鋼のJSS規格の中から、呼び名300×200のU形鋼リブを通すことを仮定し、さらにU形鋼リブ底面下に設けられるスカルップ(約20~30mm)を考慮して決定したもので、文献1)と同じ断面寸法とした。したがって、供試体断面寸法は、想定した鋼床板横リブの1/2.5の縮尺となっている。供試体の腹板高さ H とU形孔高さ h_o の比 H/h_o は、Aタイプ(A-1, A-2)供試体が3.0、Bタイプ(B-1, B-2)供試体が2.3、Cタイプ(C-1, C-2)供試体が1.6であり、U形孔高さを一定として腹板高さ変化したものである。せん断供試体(A-1, B-1, C-1)は、純曲げ供試体の各タイプと同じ腹板高さを選んである。したがって、U形孔高さも一定で同一なので H/h_o の比も各タイプとも純曲げ供試体と同一である。せん断供試体の腹板厚さとフランジ断面が純曲げ供試体と多少異なっているのは、実験ジャッキの容量(最大50t)の範囲内で純せん断に近い状態で供試体が崩壊するようにしたためである。

3. 実験結果

図-2、図-3は純曲げ載荷およびせん断載荷におけるU形孔直下の下フランジ曲げ応

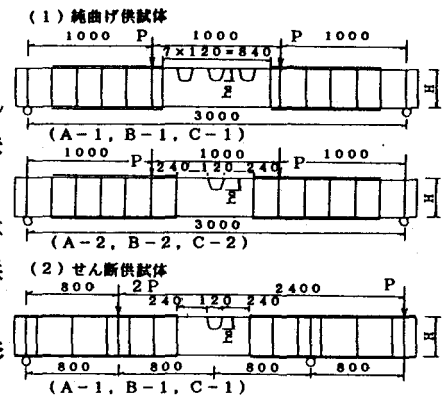


図-1 供試体

表-1 供試体標準寸法

	tu	tu	tu	tu	H	w	H/h _o	tu
純曲げ	A-1	130	12	120	8	300	3.0	
	A-2							
	B-1	110	12	110	9	230	2.3	
	B-2							
せん断	C-1	100	10	92	9	160	1.6	
	C-2							
	A-1	150	6	100	4.5	300	3.0	
	B-1	130	6	100	4.5	230	2.3	
せん断	C-1	115	6	100	4.5	160	1.6	

力(縦軸)とその位置(NO.1~9)をそれぞれプロットしたものである。通常、純曲げを受ける孔のないはりの場合、下フランジの曲げ応力値は同一であるが、図-2のU形孔を有するはりの場合、各供試体とも一様に応力の乱れが見られる。これは腹板にU形孔を有するはりは、曲げによってU形孔そのものの形状が変化するため、この形状変化が下フランジの応力に影響を与えていることが原因と思われる。図-4はせん断載荷におけるU形孔端部(①, ②)の曲げ応力の実験値とフィレンディール解析値とを示したものである。特に下フランジ断面で実験値と解析値の一致がみられる。図-7は、純曲げとせん断実験の各供試体の降伏荷重を縦軸に曲げモーメント(M/M_p)、横軸にせん断力(Q/Q_p)をとりプロットしたものである。純曲げは弾性曲線と塑性域のフラットな部分を直線で引いて得られるE点(図-5)を、せん断は、弾性曲線の剛性の2/3の剛性曲線と実験値との交点F(図-6)をそれぞれ降伏荷重とした。図-7の実験値は極限解析値を用いてほぼ説明がつけられるようである。A-1(●)の実験値と解析値との差は、腹板が全断面降伏する前にU形孔下のコーナー部分で座屈を生じたためと思われる。

4. あとがき 腹板上部にU形孔を有するはりが、純曲げをうける場合と純せん断に近いせん断をうける場合について実験的に検討し、極限解析値との比較を行い、考察を加えた。なお、供試体の製作には、高田機工の矢幡健氏にご協力を得た。ここに感謝する次第である。

(参考文献) 1) 岡崎・伊藤「U形孔はりの腹板挙動に関する実験的研究」1983年9月全国大会概要集P219~220。2) 藤原「孔あきばりの極限強度に関する研究」1986年2月立命館大学理工学部卒業論文。

