

鉛直補剛材を有する変断面ワレットガーダーのせん断耐荷力実験

舞鶴工業高等専門学校 ○ 正会員 武田 八郎

関西大学 工学部 正会員 三上市 蔵

1. まえがき せん断力によって主として支配される変断面ワレットガーダーの強度実験を、既に4試験体について行い報告してきた¹⁾²⁾。それらは、腹板高さが直線的に変化し、中間鉛直補剛材を有しないものであったが、今回、中間鉛直補剛材を有する2試験体について、せん断耐荷力実験を行ったので報告する。

変断面ワレットガーダーのせん断強度の予測に関しては、Mandal³⁾の研究があるが、この方法による予測値も併せて示した。

2. 試験体 試験桁2体(TS-T-1, TS-T-2)は、中間鉛直補剛材の断面寸法のみが異なる、圧縮側フランジが直線的に傾斜している変断面ワレットガーダーである。図-1に設計寸法の概略を示す。桁は、腹板の幅厚比は相当大きくしてあり、またフランジの傾斜角は約 10.1° である。桁の横変位を防止するように、スパン中央には横変位防止用フレームを、桁には支点上に強固なウイングを取り付けた。桁の両端を単純支持し、スパン中央において一点載荷した。せん断パネル①が対象となる試験パネルであるが、ゆがみ、せん断パネル②についても測定を行った。材料試験結果を表-1に示す。ただし、 E はヤング係数(kg/cm^2)、 ν はポアソン比、 σ_y は降伏応力(kg/cm^2)である。中間鉛直補剛材の降伏応力が、他のそれに比べてかなり高い。

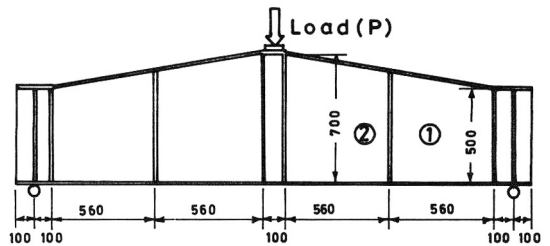


Fig. Pl. 160x12

2-Stiff. Pls.

Web thickness 1.6

32x3.2 (TS-T-1)

13x3.2 (TS-T-2)

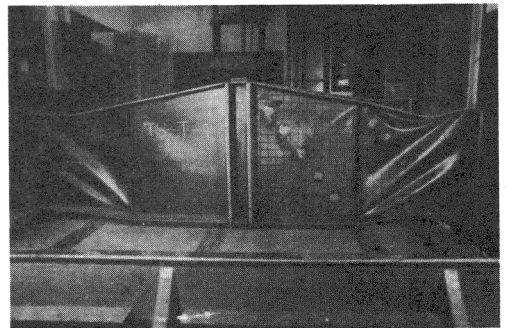
Fig.1 Tapered girder

Table 1 Coupon test results

	E	ν	σ_y
Flange	2.0×10^6	0.29	2200
Web	2.2×10^6	0.28	2860
Stiffener	2.1×10^6	0.28	3790

3. 測定結果 腹板の初期たわみは、TS-T-1, TS-T-2のせん断パネル①において、それぞれ最大4mm, 5mmあった。

両桁ともパネル①の腹板に著しく張力場が発達し、フランジに塑性ヒンジが形成されて破壊した。写真-1に、桁(TS-T-1)の破壊状況を示す。表-2に破壊荷重 P_{ex} を示す。また、表中の P_{th} は破壊荷重予測値であり、試験パネル①に文献³⁾の計算方法を適用したものである。計算値はやや高めの値を示しているが、近い近似を手えていることがわかる。



Hachirō TAKEBA, Ichizou MIKAMI

図-2 に、TS-T-2 桁の傾斜フランジの軸方向ひずみ分布を示す。低荷重の間は直線的な変化を示すが、張力場作用の発達と共に、腹板からフランジに曲げが働き分布が乱れ、特に塑性ヒンジ生成位置付近での値は急増する。中間補剛材位置では、フランジを連続ばりとみなしたときの中間補剛材の支点の役割により、値が低下している。

図-3 および 4 に、鉛直補剛材の軸方向ひずみの変化の例を示す。両図から、非線形性の表われる荷重はほぼ等しい。しかし、破壊荷重に近づくにつれて、TS-T-2 桁のひずみは TS-T-1 桁に比べてかなり大きな値を示している。腹板高さとして、ハネル①の平均腹板高さを使用

した場合、Bleich の与えた必要最小剛比に対して、両桁の中間補剛材の剛比は TS-T-2 桁で 3.8 倍、TS-T-1 桁で 51.4 倍の値を有している。試験桁が小形模型という点で問題はあるが、実験から推定して変断面フルートガーダーの場合、傾斜フランジの軸力の鉛直分力が中間補剛材に作用することも考えると、中間補剛材の必要剛比の設定にはかなりの慎重さが必要と思われる。

詳しい実験結果については、講演会当日述べる予定である。

〔謝辞〕本研究を行うにあたり、卒業研究の一部として助力を得た舞鶴高専の居間久君・柴田宗明君に感謝の意を表する。

Table 2 Collapse loads, P(tons)

	P_{ex}	P_{th}
TS-T-1	23.50	24.26
TS-T-2	24.15	24.26

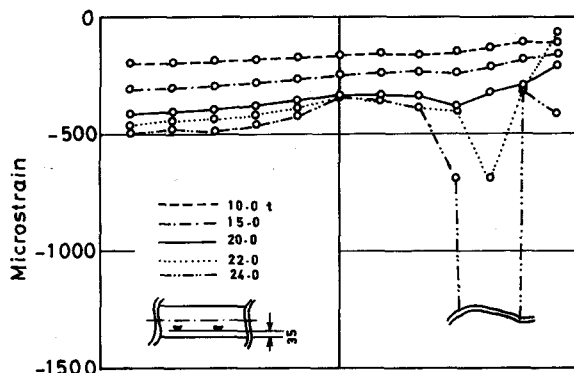


Fig. 2 Longitudinal strain in compression flange

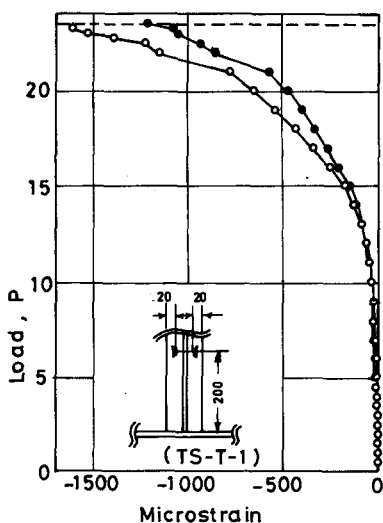


Fig. 3 Longitudinal strain in stiffener

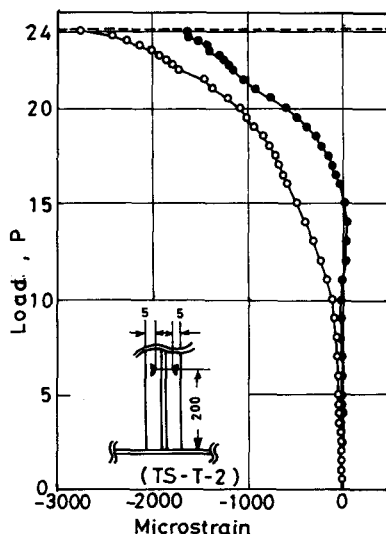


Fig. 4 Longitudinal strain in stiffener

1) 武田三三: 変断面フルートガーダーのせん断耐力実験, 第35回土木学会年次学術講演会概要集, I-121, 1980.

2) 武田三三: 変断面フルートガーダーのせん断強度についての二, 三の考察, 第37回土木学会年次学術講演会概要集, I-187, 1982.

3) Davis, G. and Mandal, S.N.: The Collapse Behaviour of Tapered Plate Girders Loaded within the Tip, Proc. Instn. Civil. Engrs., Part 2, Vol. 67, 1979.