

関西大学工学部 正会員 三上 市藏
 関西大学工学部 正会員 ○森澤 敬文
 (株) 片山鉄工所 正会員 中村 胤光
 関西大学大学院 学生員 福住 建
 関西大学大学院 学生員 吉澤 敦

1. まえがき 鋼箱桁が多用されているが、補剛圧縮フランジの耐荷力に関する研究が多く、箱桁全体の耐荷力に関する研究は少ない。BS5400では腹板座屈後の応力再配分を認めているが、圧縮フランジと腹板の連成座屈現象や終局挙動は必ずしも解明されていない。先の研究^{1), 2)}において、補剛圧縮フランジの座屈が先行する場合と腹板の座屈が先行する場合とについて、薄肉鋼 π 断面試験桁の純曲げ試験を実施した。ここでは、これらを統括して、腹板座屈後の応力再配分、連成座屈挙動、桁全体の耐荷力などを明らかにする。また、三上³⁾の終局強度の近似算定法による理論値を実験値と比較した。

2. 実験概要 試験桁は3体 (Model A, B, C) で、縦補剛材を等間隔に配置した圧縮フランジと無補剛腹板よりなる鋼 π 型断面桁である。スパンは6mで、中央部0.7mを隔板ではさみ、この間を試験対象パネルとし、2点荷重により純曲げを与えた (図-1)。試験対象パネルは、補剛材間のサブパネルや補剛材などに局部座屈が生じないように設計した。図-2(a)はModel A および

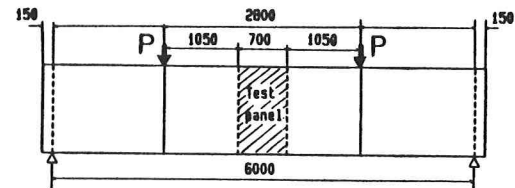


図-1

Bの断面寸法で、縦補剛材が等間隔に3本配置されており、Model A では $b_s = 30\text{mm}$, $b_l = 98\text{mm}$, Model B では $b_s = 25\text{mm}$, $b_l = 96\text{mm}$ である。図-2(b)はModel Cの断面寸法で、縦補剛材は4本配置されている。フランジおよび腹板の周辺単純支持単一板としての理論座屈荷重に基づいて、Model A および C においては、腹板座屈が、Model B においてはフランジ座屈がそれぞれ先行するように設計した。

3. 実験結果と考察 崩壊後の試験桁Model Bを図-3に示す。

図-4、図-5および図-6にModel A、B および C の崩壊後の腹板の残留たわみ分布を示す。周辺単純支持板としての理論座屈波形は桁軸方向に2半波である。これに対して実験結果では、Model A では2半波に近い波形であるが完全な2半波ではなく、Model B では最大たわみが中央からずれているがほぼ1半波であり、Model C では理論通りの2半波の波形が出ている。フランジにおいては3体とも、理論座屈波形および実験座屈波形は両方向に1半波である。Model B のみフランジ座屈が先行したので、フランジの座屈波形の影響を受けて

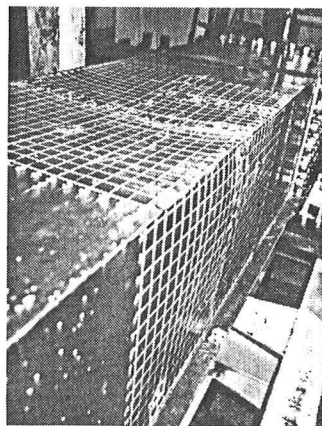
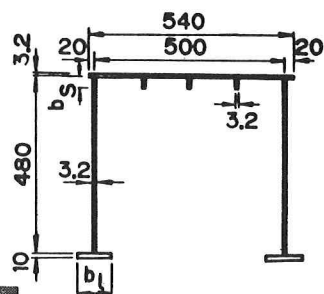
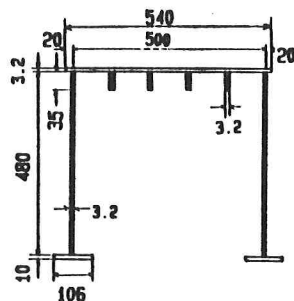


図-3



(a) Model A, B



(b) Model C

図-2

腹板は1半波に近い波形になったものと推測される。Model A においても、その傾向が少し現れている。

図-7および図-8はそれぞれ、Model C の各荷重段階における中央横断面のたわみ分布および腹板の縦方向断面のたわみ分布を示す。図-7において、フランジの理論座屈荷重が25ton 前後であるにもかかわらず、それより小さい荷重段階から徐々にたわみがみられるのは、フランジの初期たわみ、析曲げ、フランジの偏心载荷（補剛材の端部は隔板から1cm 離してある）などの影響が考えられる。図-8において、縦方向の変形が初期の1半波から析の崩壊（ $P_{max} = 22.5$ 7ton）とほとんど同時に2半波に変化したことがわかる。初期荷重段階からの圧縮フランジのたわみにより、フランジとの接合部に曲げモーメントを受け、1半波の変形モードが出たものと思われる。さらに、圧縮フランジが崩壊すると同時に、腹板に対するフランジの拘束が消滅し、単純支持腹板の座屈モードである2半波のモードが現れたものと考えられる。

4. 理論値との比較 三上¹⁾の鋼箱析の終局強度近似算定法により設計寸法に対する理論耐荷力 P_{ult} を算定した。その結果を表-1に示す。これらを実測値と比較すると、いずれも5%以内の誤差であり、近似算定法の妥当性が確かめられた。

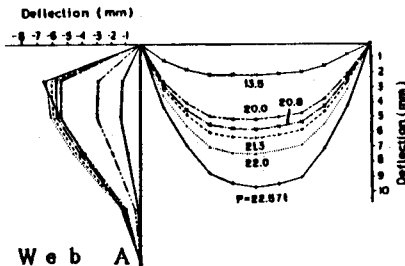


図-7

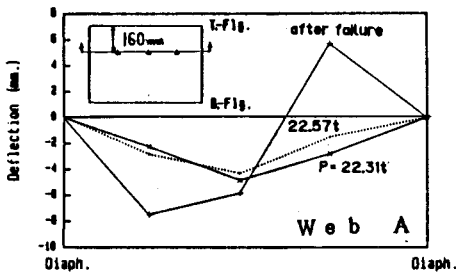


図-8

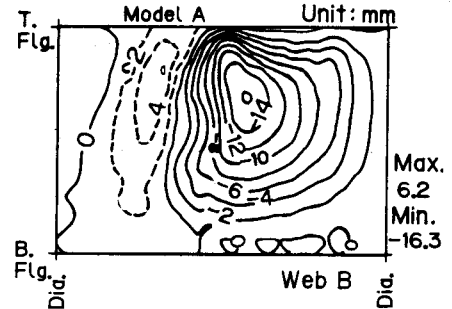


図-4

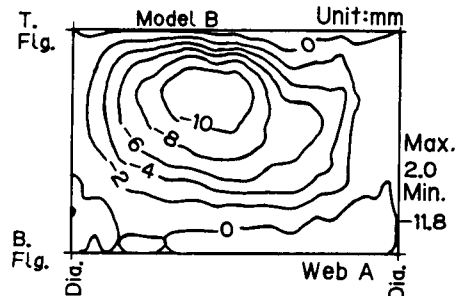


図-5

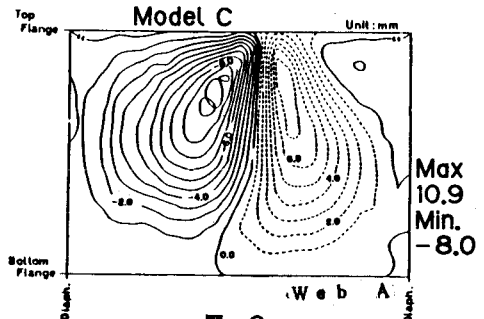


図-6

表-1

(a) 断面2次モーメントに補剛材を考慮

	Model		
	A	B	C
P_{max} (ton)	14.0	11.88	22.57
P_{ult} (ton)	14.13	11.93	23.69
P_{max}/P_{ult}	0.99	0.996	0.953

(b) 断面2次モーメントに補剛材を考慮せず

	Model		
	A	B	C
P_{max} (ton)	14.0	11.88	22.57
P_{ult} (ton)	14.51	12.13	21.99
P_{max}/P_{ult}	0.96	0.979	1.026

1) 三上・森澤・松村・多田・福住：土木学会関西支部年講，I-52, 1985.

2) 三上・森澤・山科・福住・牧野・吉澤：土木学会関西支部年講，I-75, 1986.

3) 三上・堂垣・武田：土木学会論文報告集，No298, pp.147-150, 1980-6.