

名古屋大学 学生員 ○牧野時則

名古屋大学 学生員 三宅一光

名古屋大学 正 員 菊池洋一

1. まえがき.

CT型钢を利用したCTガーダーは、プレートガーダーと比較して残留応力が特異な分布をなしている。腹板の座屈に対しては、CT型钢の腹板が厚いため有利であり、ハイブリッド桁として使用した場合最も有利であると考えられる。さらにCTガーダー製作上、片面合せを採用する場合も考えられる。これらの条件を組合せて、プレートガーダーとCTガーダーとの曲げ耐荷力を小型試験体により実験的に比較研究し、さらにCTガーダーの突大型試験体の耐荷力について実験的に研究したものである。

2. 実験概要.

2-1. 試験体

小型試験体 桁高 700mm 、フランジ幅 160mm 、フランジ厚 20mm (19mm)、腹板厚 6mm のCTガーダーとプレートガーダーであり、試験体の断面形状の概略図をFig-1に示す。なお、CT-O、CT-Hの両タイプは腹板を片寄せしたものである。

またCT-Nはスパン中央に垂直補剛材を有さない。

突大型試験体 試験体は6体であり、その断面定数をTable-1に示す。ここにCT-1、CT-3は腹板を片寄せしたものであるが、CT-1は片面溶接、CT-3は両面溶接したものである。

この突大型試験体としての特性は、 B/t (腹板の幅厚比)を130、140、150としていることである。なお材質はCT型钢: SM50Y, 中間腹板: SM50 である。

2-2. 載荷装置と測定

小型試験体は、Fig-2のように配置(静的最大荷重 75mm の油圧ジャッキ2基を使用し、単体支持桁、2点載荷とした。なお試験体は両側のLoading Beamと中央のTest Beamからなり両者を高力ボルトで連結した。また両側のLoading Beamは、試験体6体を通じて同じものを使用した。一方、突大型試験体は、Fig-3のように配置(静的最大荷重 1000mm の載荷装置を使用した。

また両試験ともに桁の横倒れ座屈を防止するために載荷点の両側に横倒れ防止棒を図のように設けた。

小型試験は、51張側フランジにダイヤルゲージを11箇所設置し、突大型試験では5箇所設置し桁の鉛直変位を測定した。

また、小型試験では腹板の水平変位をL型钢にダイヤルゲージを取付け測定した。ひずみは、電圧抵抗歪計ゲージを使用し、残留応力の測定は、断面分割法により行った。

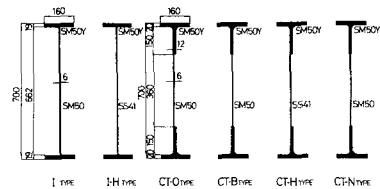


Fig. 1. Name, Material, and Shape of Specimens

試験体	B/t_w	H	t_w	b_f	h_c	t_c	b_c	接合方法
CT-1	130	1218	9	300	200	13	24	片寄せ
CT-2	140	1308	9	300	200	13	24	片寄せ
CT-3	150	1398	9	300	200	13	24	片寄せ
CT-1a	130	1218	9	300	200	14	26	片寄せ
CT-2a	140	1308	9	300	200	14	26	片寄せ
CT-3a	150	1398	9	300	200	14	26	片寄せ

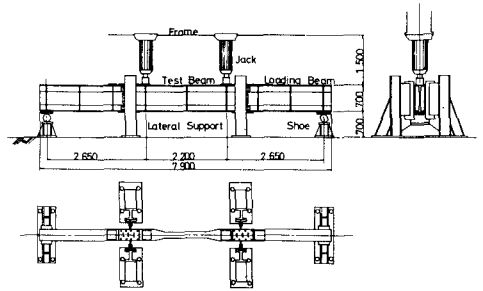


Fig. 2. TEST Set-up

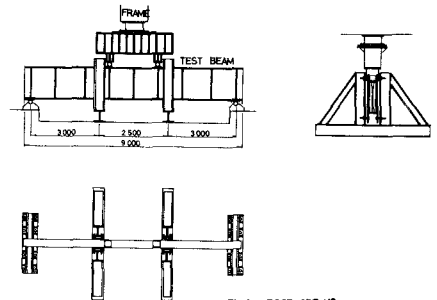


Fig. 3. TEST SET UP

3. 実験結果と考察

3-1. 桁の残留応力及び曲げ性状

CTガーダーでは Fig. 4, 5 の小型及び実大型試験体の残留応力分布の例に示すように最大引張残留応力は、フランジよりやや離れた腹板内に生じており、曲げに対して支配的であるフランジ内に存在する残留応力の値は、それぞれ、 $0.2\sigma_y$ (σ_y : 降伏応力)、 $0.1\sigma_y$ 程度である。このような残留応力分布の曲げモーメント (M) - 曲率 (ϕ) 関係に及ぼす影響は、その一例 Fig. 9 に示すように、試験体がハイブリッドであるにもかかわらず曲げ挙動は安定している。

3-2. 片寄せの影響

CT-O, CT-H TYPE の腹板片寄せによる偏心量は、セリ断中心で 1.76mm 、実大型の CT-1, CT-3 TYPE では、 $0.6, 0.8\text{mm}$ 程度である。またフランジのひずみ分布例 Fig. 6、あるいは腹板の軸方向ひずみ分布例 Fig. 7(a) から他の試験体と比べて特異性があるわけではなく、さらに載荷初期と降伏点付近の腹板の表裏のひずみ分布 Fig. 7(b), (c) において顕著な差異は認められない。このようなことは、実大型においても同様である。

3-3. ハイブリッド性

通常のハイブリッド桁 (I-H TYPE) Fig. 8 は、載荷初期から線型性を失うのに対し、CTガーダーのハイブリッド桁 (CT-H TYPE) Fig. 9 は、他のCTガーダーとその曲げ挙動はほとんど変わらず、ハイブリッド性が桁の筋力荷重に影響を及ぼさないと考えられる。

3-4. 腹板の座屈

座屈荷重は、曲げモーメント (M) - ひずみ (ϵ) 関係から推定した。その結果、CTガーダーの腹板の座屈荷重は、プレートガーダーの座屈荷重より 14% ~ 16% 上昇した値を示した。

4. あとがき

本研究では、CTガーダーの残留応力に関しては、ほとんどその影響を無視でき、有利性に関してむしろ期待すべき結果が得られた。しかし、セリ断座屈を得られなかったこと、また実大型試験が必ずしも充分であつたとはいえない。さらに疲労の問題について今後も課題である。

結果の詳細及び座屈強度の理論解を当日報告する予定である。

なお、本研究は、新日本製鉄(株)、トビー工業(株)の協力を得て行われた。

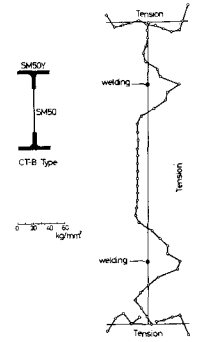
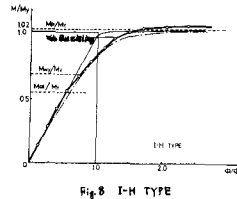
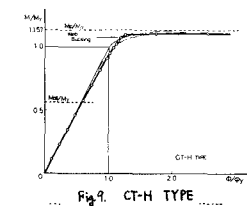


Fig. 4. Residual Stress Distribution

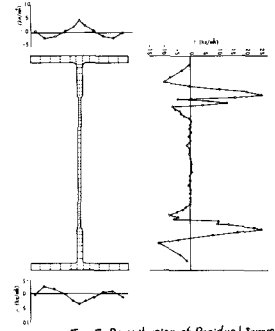


Fig. 5. Distribution of Residual Stress in CT-2 Section.

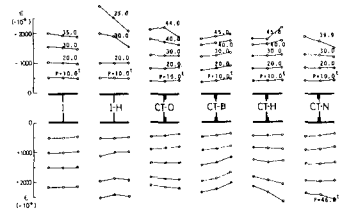


Fig. 6. Strain Distribution of Flange

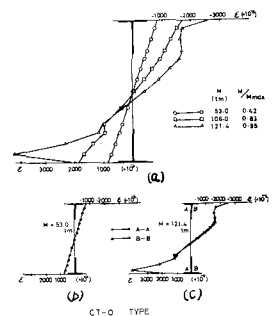


Fig. 7. Strain Distribution of Web