

# 琉球大学学術リポジトリ

## 折れ板断面鋼桁の強度評価に関する研究

メタデータ	<p>言語:</p> <p>出版者: 有住康則</p> <p>公開日: 2009-12-11</p> <p>キーワード (Ja): 折れ板断面桁, 終局強度, 耐荷力実験, 局部座屈, 有限要素法, 弾塑性有限変位解析, 景観, I形断面鋼桁</p> <p>キーワード (En): Folded Steel Plate Girders, Ultimate Strength, Experimental Study, Local Buckling, Finite Element Method, Non-linear analysis</p> <p>作成者: 有住, 康則, 矢吹, 哲哉, 山田, 義智, Arizumi, Yasunori, Yabuki, Tetsuya, Yamada, Yoshitomo</p> <p>メールアドレス:</p> <p>所属:</p>
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/13847">http://hdl.handle.net/20.500.12000/13847</a>

# 折れ板断面鋼桁の強度評価に関する研究

(課題番号 14550480)

平成 14 年度～平成 15 年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2)) 研究成果報告書

平成 1 6 年 3 月

研究代表者 有住康則

(琉球大学工学部助教授)

# 目次

はしがき

1章 序論	1
2章 弾塑性有限変位解析の定式化と解析手順	2
2-1 Updated Lagrangian 法による定式化	2
2-2 アイソパラメトリックシェル要素による定式化	4
2-3 降伏条件及び弾塑性剛性係数マトリックス	12
2-3 変位増分法	12
2-5 解析手順	15
3章 折れ板鋼桁の耐荷力試験	18
3-1 試験方法	27
3-2 試験桁の解析モデル化	23
3-3 載荷試験結果	25
4章 折れ板鋼桁の耐荷力に関するパラメトリック解析	37
4-1 解析モデル	37
4-2 折れ角の影響	42
4-3 終局強度特性	44
5章 結論	70
参考文献	71

## は し が き

近年、社会基盤施設に対して、経済性と景観性の両者を兼ね備えた構造物の構築が強く望まれている。一般に社会基盤施設は、公共性、スケールの大きさ、周辺の景観との調和により、地域のランドマーク的な存在になり得る物であり、特に、橋梁構造物はそのような特性を強く有している。こうした背景の下、近年、橋梁構造物の場合、主要部材として活用でき、かつ造形にも配慮した部材の開発の要望が、益々強まっている。そこで本研究では、橋梁構造物の使用を目的とした新しい桁構造形式の一つとして、I形断面鋼板桁のウェブ部にデザイン線ともなる折れ鋼板材を用いた鋼桁の力学的特性について、検討を行った。折れ板断面桁は、I形断面桁のウェブ部に折れ鋼板材を用いることによって、折れ線上に光と影のラインを与え、桁高を低く見せる効果が有り、景観上優れた構造部材になり得るものと考えられる。更に、構造上の特性として、折れ鋼板材による側方への補剛効果が期待される。

鋼板桁は、橋梁構造物に広範囲に使用されている基本的な構造要素であり、その耐荷力は、部材全体の横倒れ座屈、断面を構成する板要素の局部座屈、及び局部座屈と横倒れ座屈との連成座屈によって支配されることが知られている。通常のI形断面を有する鋼桁の曲げ圧縮強度に関する各国の現行設計基準では、断面構成板要素の局部座屈強度と部材の横ねじれ座屈強度の小さい方で、面内曲げ部材強度を規定している。断面区分は板要素の座屈強度より、また、部材区分は横ねじれ座屈強度より、それぞれ独立に基準化されている。折れ鋼板材を用いた新形式鋼桁の実用化を促進する為には、折れ線による補剛効果が終局強度に及ぼす影響、断面及び部材区分の基準化、折れ板要素の力学的特性の解明等が必要である。

本研究では、折れ板を用いた新形式鋼桁の耐荷力特性に関する基礎的資料を得る目的で、まず初めに、I形断面鋼桁とそれらの桁のウェブ部に折れ鋼板材を用いた折れ板断面鋼桁について、それぞれ模型桁を製作し、実験供試体に等曲げモーメントを作用させて耐荷力実験を行った。更に、薄板耐荷力解析用に開発した弾塑性有限変位理論に基づく解析法を用いて耐荷力解析を行い、その強度について比較検討を行った。

次に、面内曲げを受ける折れ板断面鋼桁について、その強度に影響を及ぼすと考えられる、折れ角、断面構成板の幅厚比、桁部材細長比、及び材料強度等の因子を種々変化させ、上記解析法によりパラメトリック解析を行い、構造諸元等が折れ板断面鋼桁の耐荷力に及ぼす影響について検討を行った。更に、パラメトリック解析によって得られた座屈変形モード図及び耐荷力曲線等に基づいて、折れ板断面を有する鋼桁の崩壊様式の分類を行った。

## 研究組織

研究代表者：有住康則（琉球大学工学部助教授）

研究分担者：矢吹哲哉（琉球大学工学部教授）

研究分担者：山田義智（琉球大学工学部助教授）

## 交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成14年度	2,500		2,500
平成15年度	900		900
総計	3,400		3,400

## 研究発表

### (1)学会誌等

- Yabuki, T., Arizumi, Y., Aribert, J.M.. and Guezouli, S.: Instability Testing of Steel Plate Girders with Folded Webs, Proc. of the Third International Conference on Thin-Walled Structures, Cracow, Poland, pp.161-170, 2001.
- 有住康則, 矢吹哲哉, 永田勉: 折れ板断面鋼桁の終局強度に関する研究、構造工学論文集, Vol.47A, pp.117-124, 2001.
- 松下裕明, 岩田節雄, 矢吹哲哉, 有住康則: ステンレス鋼板を普通鋼で補剛したハイブリッド補剛板の軸圧縮耐荷力特性, 構造工学論文集, Vol.49A, pp.833-844, 2003.

### (2)口頭発表

- 有住康則, 矢吹哲哉, 永田勉: 折れ板断面鋼桁の耐荷力特性について、第52回年次学術講演会講演概要集(CD-ROM)、I-A175, 2000.
- 有住康則, 矢吹哲哉: 純せん断応力を受ける折れ板の極限強度特性について、土木学会年次学術講演概要集, I-A209, 2001.
- 有住康則, 矢吹哲哉, 松下裕明, 岩田節雄: ステンレス鋼を用いた圧縮補剛板の耐荷力解析について、土木学会年次学術講演概要集, 2002.
- 矢吹哲哉, 有住康則, 松下裕明, 岩田節雄: ステンレス鋼板を炭素鋼で補強したハイブリッド材の軸圧縮耐荷力実験, 土木学会年次学術講演概要集, 2002.