

鹿島土木設計本部 正会員 齋藤 公生²⁾
 鹿島技術研究所 正会員 吉田健太郎¹⁾
 鹿島技術研究所 正会員 古市 耕輔¹⁾
 鹿島土木設計本部 正会員 山村 正人²⁾

1. はじめに

鋼・コンクリート複合トラス橋は、PC 箱桁橋のウェブを鋼管トラスに置き換えることにより、上部構造の軽量化と構造の合理化を図る新しい形式の複合橋梁として注目されている^{1) 2)}。本構造では、鋼管トラスとコンクリート床版が接合される格点部が、全体構造に対する安全性と経済性・施工性に大きな影響を与える。そこで著者らは、図 - 1, 2 に示す、構造の合理化と施工の省力化が可能な格点構造を新たに考案した。本論文では、格点構造の終局耐力、及び力の伝達状況の把握を目的とし、格点部の縮小模型による静的載荷試験の結果について報告する。

2. 試験概要

(1) 供試体及び材料

供試体は、図 - 1 に示す形状とした。本供試体は、耐力算定方法を仮定して別途試験設計を行った構造の 1/2 縮小模型としている。格点部は、径 25.0mm の孔を 50.0mm 間隔に 24 孔配置した鋼板 (t = 6.0mm) 2 枚を両側面とし、これに鋼板を溶接して箱形にした鋼製 BOX 内に (図 - 2 参照)、引張斜材と圧縮斜材を挿入した構造である。鋼製 BOX と引張斜材は溶接により一体化され、圧縮斜材は、鋼管内部に 3 段溶接した D 6 鉄筋のずれ止め効果によって鋼製 BOX 内のコンクリートと一体化している。

供試体数は 2 体とし、格点部の破壊強度の把握を目的とした No.1 供試体 (図 - 1 参照) と、格点部の補強鉄筋量を No.1 供試体の約 2 倍に増やした No.2 供試体とした。

各材料物性を、表 - 1 に示す。

(2) 試験方法

試験方法は、図 - 3 に示す装置による水平載

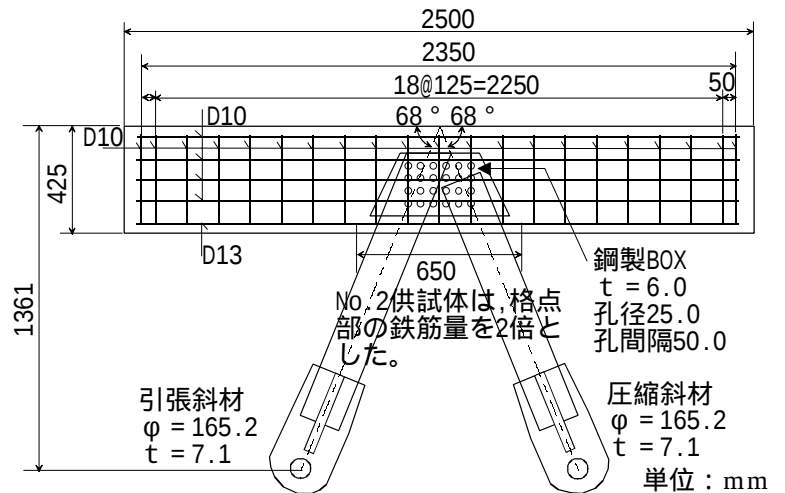


図 - 1 No.1 供試体

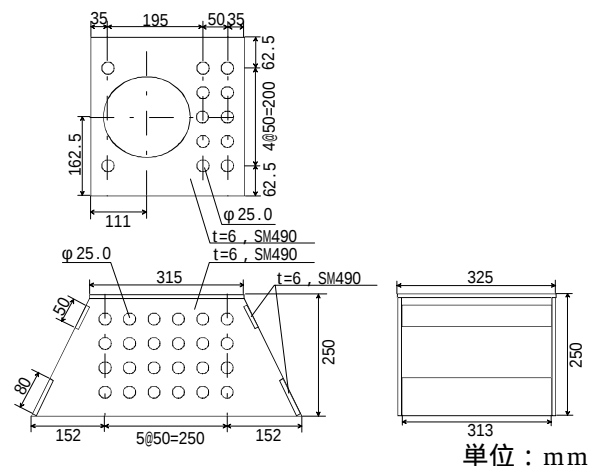


図 - 2 鋼製 BOX

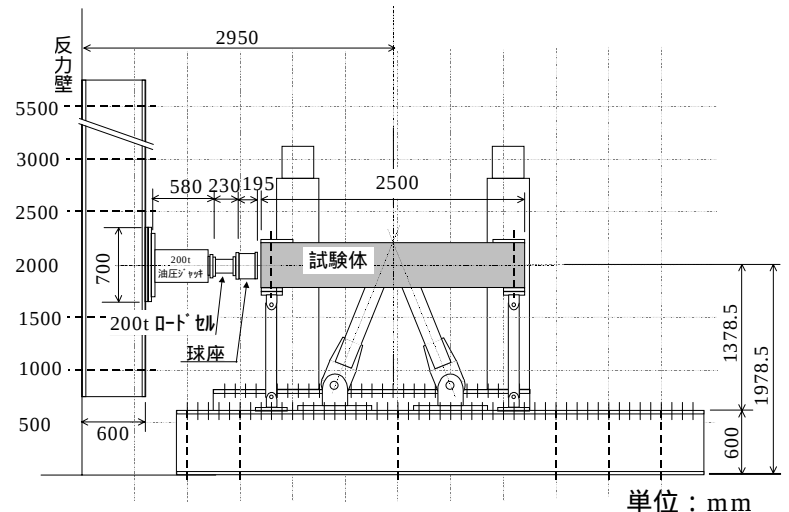


図 - 3 載荷装置側面図

キーワード：複合トラス橋、複合構造、鋼管

1) 〒182 - 0036 調布市飛田給 2 - 19 - 1 TEL0424 - 89 - 7076

2) 〒107 - 8502 港区赤坂 6 - 5 - 30 TEL03 - 5561 - 2187

荷とした。載荷ステップは、静的片振り繰返し載荷とし、設計荷重時($P = 221\text{kN}$)、試設計における終局耐力時(No.1 : $P = 584\text{kN}$, No.2 : $P = 671\text{kN}$)、最大荷重とそれ以降の変位進展状況確認の3ステップとした。

3．試験結果及び考察

水平載荷荷重 P と水平変位 δ 関係を図 - 4 に示す。各供試体ともに載荷初期に変位の伸びがあるが、これは加力治具としての遊びによるものである。各供試体ともに、終局荷重($P = 377\text{kN}$)を超えるまで水平載荷荷重 P と水平変位 δ 関係は線形関係となり、No.1 供試体の最大荷重($P = 931\text{kN}$)まで同じ履歴を示した。No.1 供試体は、最大荷重($P = 931\text{kN}$)以降、格点部の斜めひび割れの進展とともに荷重が徐々に低下し、 $P = 839\text{kN}$ ($\delta = 59.4\text{mm}$)において格点部のせん断破壊により荷重が急激に低下した。試験終了時の No.1 供試体の格点部状況を、写真 - 1 に示す。No.2 供試体は、No.1 供試体の最大荷重以降も荷重が増加し、最大荷重時($P = 984\text{kN}$) に圧縮斜材鋼管の中央部付近で全塑性座屈が生じた。

設計荷重レベル($P = 200\text{kN}$)と $P = 900\text{kN}$ の格点部の軸方向鉄筋、及びスターラップの発生ひずみ状況を図 - 5 に示す。設計荷重レベルでは、鋼製 BOX 外側の格点部の鉄筋には、ほとんどひずみが発生しておらず、最大荷重付近では、格点部の鉄筋にひずみが発生し最大耐力に寄与していることを確認した。また、格点部の鉄筋量を増やすことで、各鉄筋の発生ひずみを小さく抑え、格点部の終局耐力を増加させることが可能であることを確認した。

4．まとめ

考案した格点構造のせん断破壊

による終局耐力の確認及び、

力の伝達状況の把握を行った。格点構造に働く力の分担は、設計荷重レベルでは鋼製 BOX 内で行なわれ、終局耐力時では周囲の鉄筋も一緒に分担し耐力に寄与していることを確認した。これにより、鉄筋による格点構造の補強効果を設計に反映することが可能である見通しを得た。今後、これらの知見とともに解析との比較を行い、格点部の設計法に反映させる予定である。

参考文献

- 1) 猪熊康夫, 東田典雅, 寺田和己, 岡田亨: 巴川(複合トラス橋)の計画, 土木学会第 51 回年次学術講演会, pp.514-515, 1996.
- 2) 猪熊康夫, 黒岩正, 永井篤, 日紫喜剛啓: 鋼トラスウェブ PC 橋の格点構造に関する実験と解析, プレストレストコンクリート協会第 9 回シンポジウム論文集, pp.73-78, 1999.

表 - 1 材料物性

No.	鋼管 (STK400)	鋼製BOX (SM490)	コンクリート		鉄筋 (D10SD295)		鉄筋 (D13SD295)	
	降伏強度	降伏強度	圧縮強度	弾性係数	降伏強度	弾性係数	降伏強度	弾性係数
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN/mm ²	N/mm ²	kN/mm ²	N/mm ²	kN/mm ²
No.1 供試体	408	361	39.7	25.7	349.2	187.7	356.2	188.7
No.2 供試体			41.4	26.2				

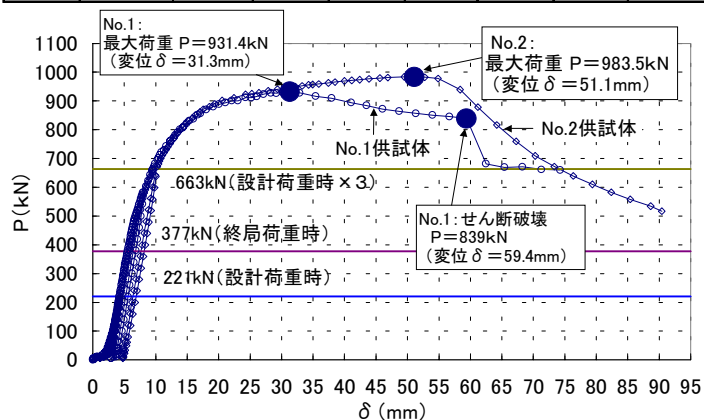


図 - 4 載荷荷重 - 水平変位関係

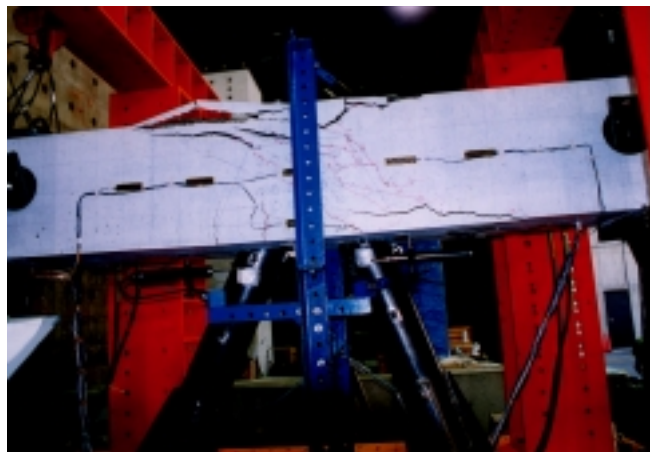


写真 - 1 No.1 供試体格点部破壊状況

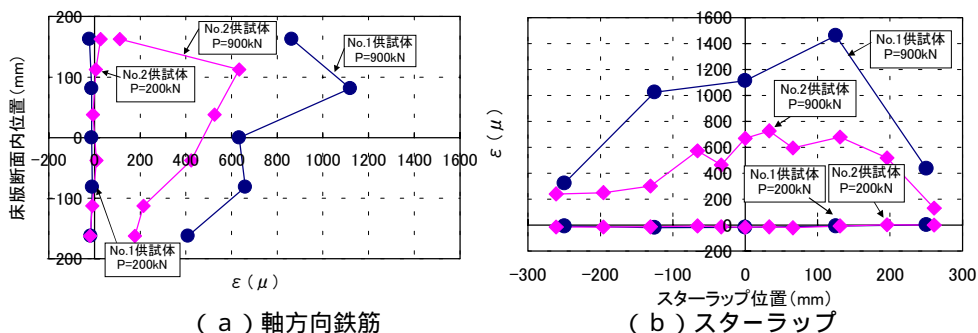


図 - 5 水平載荷荷重 $P=900\text{kN}$ 時の格点部発生ひずみ