

V-189

立体トラス型ジベルを有する合成はりのジベル設計に関する考察

宮崎大学 正 今井富士夫

宮崎大学 正 中沢 隆雄

宮崎大学 学○宮本 和則

1. まえがき 立体トラス型ジベルを有する鋼・コンクリート合成版構造は、工期の短縮化が可能となると同時に、コンクリート打設時にはトラス構造からの高い曲げ剛性を有するので大幅な支保工の削減も考えられる合理的な構造で、すでに実用に供せられている。この設計に際して、版全体についてはRC版の設計手法を準用できることがこれまでの研究から明らかにされてきた。しかしながら、本構造のみに付設されているトラス腹材はせん断抵抗機能やずれ止め機能を有することは明らかにされてきたが、その設計法を論ずるには至っていない。そこで、本報告では合成はりの静的破壊実験によって得られたデータを基に、トラス腹材の力学性状を明らかにするとともに、その設計法についても検討する。

2. 供試体 供試体は、図-1に示すような仰角 60° の立体トラスを内含する鋼・コンクリート合成はりであり、そこでの使用材料の特性値は以下ようになる。底部鋼板の降伏強度は $\sigma_y = 3381 \text{ kgf/cm}^2$ 、圧縮鉄筋は $\sigma_y = 3485 \text{ kgf/cm}^2$ 、トラス腹材は $\sigma_y = 3262 \text{ kgf/cm}^2$ 、コンクリートの圧縮強度 500 kgf/cm^2 である。

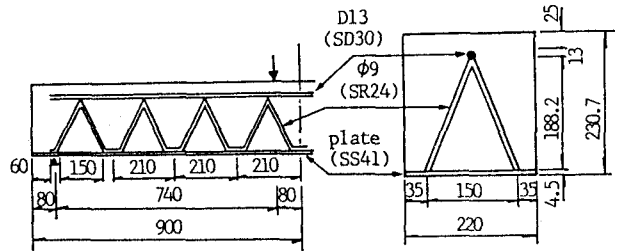


図-1 供試体

3. 実験結果および考察

(1) ひびわれと終局荷重 図-2は終局時のひびわれ状況を示したものである。

初期の曲げひびわれはトラスと底部鋼板の

接合点付近より発生し、その後、荷重の増加に伴って、斜めひびわれとなって伸張し、破壊に至っている。

表-1は終局荷重についてまとめたものである。実験値は理論値の曲げ耐力を上回っていることが判る。

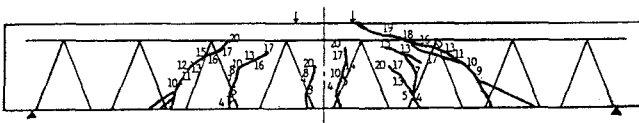


図-2 ひびわれ発生状況

表-1 終局荷重

理論値		実験値
せん断耐力	曲げ耐力	
20.6	19.1	20.0

(単位: t f)

(2) トラス腹材の荷重-ひずみ特性

図-3は、トラス腹材の荷重-ひずみ曲線を示したものの(図中、実線)である。圧縮部材である点ハのひずみは、引張部材の点ニのそれに比べて極めて小さく、このことから、圧縮部材ははりの耐力にあまり寄与してないと云える。

(3) トラス腹材の分担せん断力 支点や載荷点近傍ではその支圧によりせん断耐力が上昇することはよく知られている。岡村らはこの影響をせん断力の低減として取

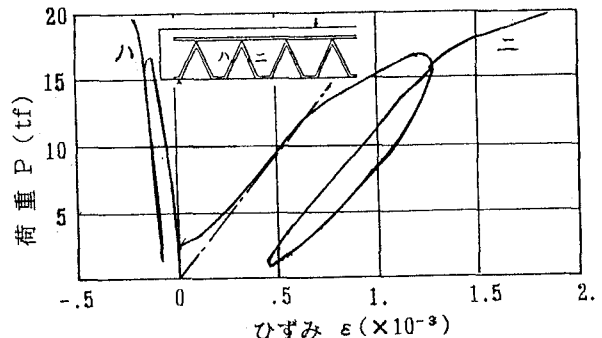


図-3 荷重-ひずみ曲線

扱い、図-4に示すような低減係数を提案している^{1)・2)}。ここでは、この低減係数について次に述べるような4つのパターンを考えた。すなわち、低減係数を①全く無視したもの、②コンクリートにのみ考慮したもの、③せん断補強筋にのみ考慮したもの、④コンクリートと補強筋の両者に考慮したものの4つである。先に報告したように³⁾、RCはりの場合には、せん断補強筋の応力度算定は④を使用すればよいことが確認されている。ここでは、合成はりのトラス腹材の応力度算定法を検討することを目的に、まず腹材のせん断力分担について考察する。コンクリート標準示方書⁴⁾より誘導された式(1)を用いて、トラス腹材の測定ひずみから腹材の分担せん断力を算出する。その結果が図-6の○である。

$$V_s = A_w \sigma_{wd} \cos \delta \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) z / s \quad (1)$$

ここに、 A_w は腹材断面積、 σ_{wd} は腹材発生応力度、 δ 、 α は図-5に示す腹材の傾斜角、 z は応力中心間隔、 s はせん断補強筋間隔。

また、図中の①～④は低減係数の各パターンを表したものであり、▲はトラス腹材と底部鋼板の格点の曲げひびわれ発生せん断力である。

図から明らかなように、腹材のせん断分担力は斜めひびわれや曲げひびわれ発生の理論荷重以下から生じているようにみえる。このことが事実であるならば、コンクリートのせん断力分担は早期から軽減されていることになるので、コンクリートの斜めひびわれ発生荷重や桁全体のせん断耐力は上昇すると考えられる。しかしながら、本実験を含めて、これまでの実験³⁾から斜めひびわれ発生荷重や耐力の上昇は特に認められなかった。すなわち、初期の腹材のひずみ増加は他の因子によるものである。腹材はせん断補強筋としての機能するほか、ずれ止めとしても機能するものである。そこで、ずれによる影響を腹材の部材力に導入する。ずれによる腹材の部材応力度は、図-5を参考に次のように誘導できる。

$$\sigma_{wd} = \tau_p (A_p / 4) \cdot A_w \cos \delta \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

ここに、 τ_p は曲げひびわれ発生時の底部鋼板のせん断応力度、 A_p は1つの立体トラス底面の鋼板面積。

式(2)で得られたひずみを図-3に示すと、一点鎖線ようになる。これは腹材の初期の実験値とほぼ一致している。そこで、この量を差し引いたひずみを用いて分担せん断力を計算すると、図-6の●ようになる。

この結果は、RCはりのせん断補強筋の挙動と一致している。以上のことから、腹材の設計式は次のように示される。

$V \leq V_o / \beta_o$: 式(2)

$$V > V_o / \beta_o : \sigma_{wd} = \frac{\beta_o (V - V_o / \beta_o)}{A_w \cos \delta \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) z / s} + \text{式(2)}$$

《参考文献》

- 1)二羽 他：土木学会論文集、第372号/V-5、1986 2)Okamura H. and S. Farghaly : JSCE, No.287, 1979
3)松野正一 他：土木学会西部支部講演概要集、1989 4)土木学会：コンクリート標準示方書、1980

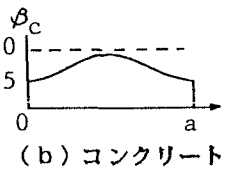
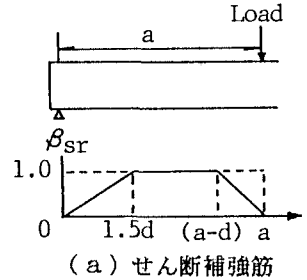


図-4 低減係数

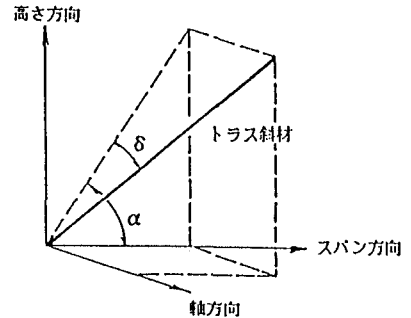


図-5 トラス傾斜角

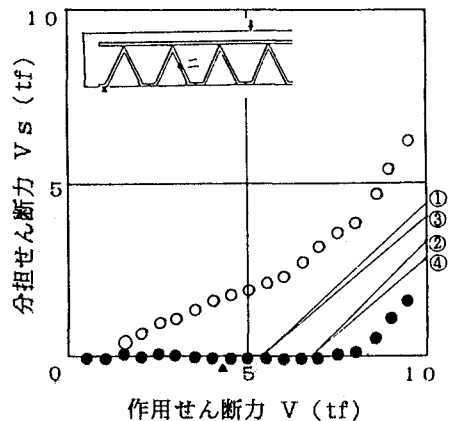


図-6 作用せん断力と分担せん断力の関係