

I - A 297

箱形断面トラス各格部の合理化に関する研究

日本鉄道公団（正）保坂鐵矢

川崎重工業○（正）磯江暁

日本鉄道公団（正）堀地紀行

1. はじめに

従来の2面添接タイプトラス格点部は、斜材からボルト接合を介して伝わる軸力を2枚のガセットプレートで受けるので、厚くて大きな板が使用されている。4面添接タイプの場合はガセットプレートを小さくできる可能性もあるが、以前として大きな板が使用される場合が多い。本研究では、現場溶接を念頭においてトラス格点部をスリム化した構造を提案し、その強度性能をFEMにより調査した。

2. 合理化構造

既存のH橋（図1(a)）の格点部を合理化することを考える。図1(b)に、今回着目したH橋の中央径間・中央の格点部の従来構造を示す。また、図1(c)には合理化タイプの格点部構造を示す。合理化は、以下の観点から行った。

- ・ 4面添接タイプを採用する。
- ・ 斜材ウェブは弦材フランジまで延長して溶接する。ただし、左右斜材の内側ウェブは弦材フランジに到達する手前で交差するので、一方のウェブを他方のウェブに溶接することとする。
- ・ 斜材ウェブが溶接される弦材断面には、同位置に溶接で内部補強用ダイヤフラムを設ける。
- ・ 弦材ウェブと斜材フランジは連続し

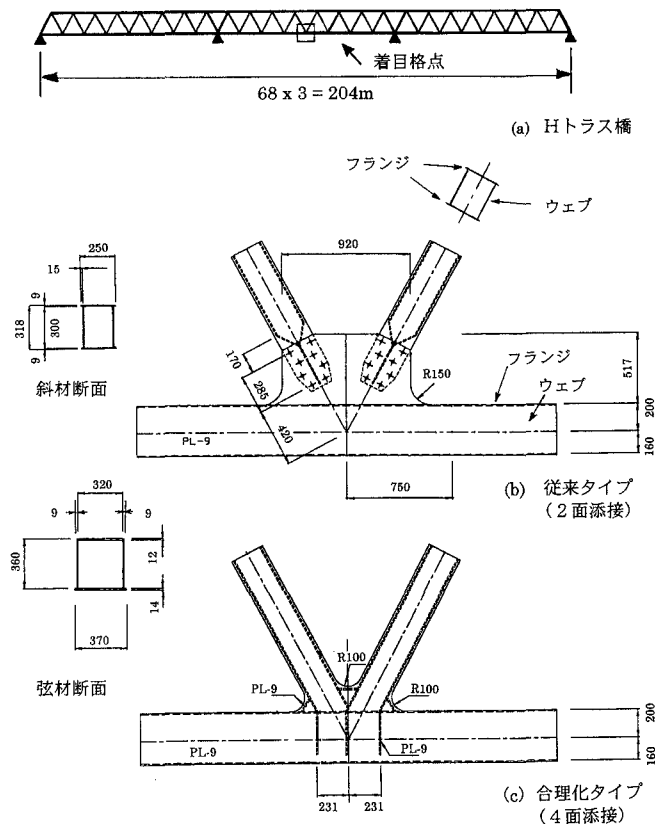


図1 従来タイプおよび合理化タイプの格点部構造

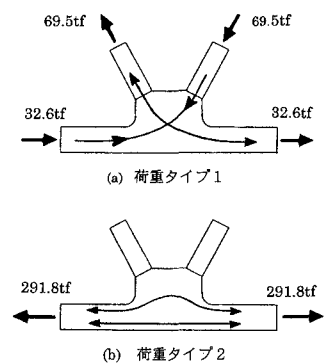


図2 載荷荷重と主応力の流れ（従来タイプを例として）

キーワード：箱型断面トラス、合理化

〒110-0014 東京都千代田区永田町 2-14-2

日本鉄道公団 設計技術室

(TEL : 03-3503-1860)

〒460-0008 名古屋市中区栄 1-6-14

日本鉄道公団 名古屋支社

(TEL : 052-231-2855)

〒136-8588 東京都江東区南砂 2-6-5

川崎重工業(株) 鉄講(事)

(TEL : 03-3615-5127)

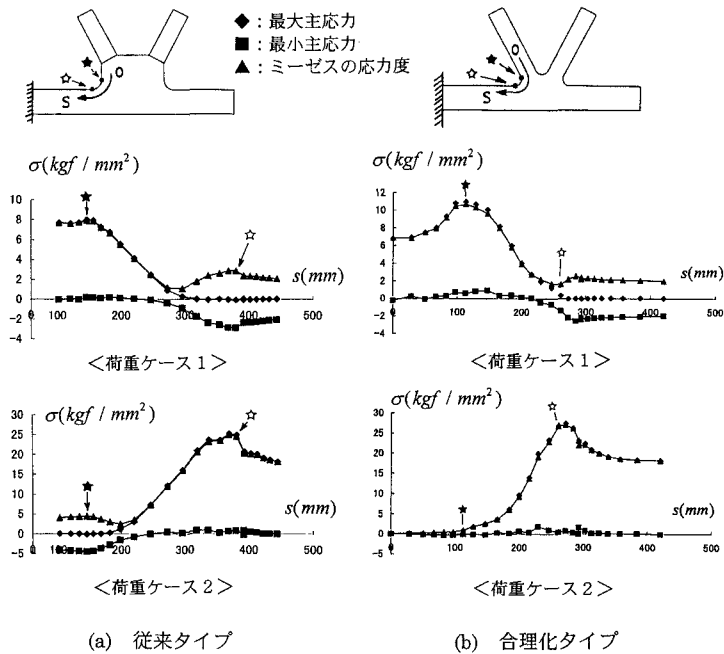


図3 斜材—弦材隅各部のフィレット部応力

た板とし、フィレット部のRをできるだけ小さくする。検討では100mmまで縮小した。

・弦材と斜材交差部には、防水用の蓋を付ける。

両者の各点部に結合される弦材および斜材断面およびこれらの位置関係は等しいものとした。

3. 解析方法

従来タイプおよび合理化タイプの格点部をFEMによりモデル化し、図2に示す2種類の荷重が負荷した時の応力を比較する。荷重タイプ1は橋の自重および列車重量が弦材軸力に置き換わる過程で格点部に生じる典型的な荷重モードあり、斜材軸力69.5tfは当該ガセットプレートに対し指針に照らして許容される最大軸力である。荷重タイプ2は、架設・供用を通じて当該弦材に作用する最大軸力を負荷するものである。

従来タイプのFEMモデルでは、斜材とガセットプレート相当のメッシュを個別に作成し、両者のボルト位置に相当する節点を板厚間隔を開けて結合している。

4. 解析結果

最も応力集中の生じやすいフィレット部応力を図3に示す。荷重タイプ1を既存モデルに負荷した場合、主応力は図2(a)中の矢印のように流れ、ガセットプレートには大きな応力集中は生じない。しかし、2面添接形式なので斜材上部で断面一様に7kgf/mm²程度であった応力が差込部フランジで17kgf/mm²に増加する。合理化タイプ（4面添接）の場合はこのような不都合は無いが、図3(b)に示すように、フランジ板幅が増加するフィレット部で応力集中が生じている。

荷重タイプ2を負荷すると、図2(b)に示すように主応力の一部がガセットプレートを通り、フィレット部に応力集中が生じる。フィレット部の応力集中は従来タイプも合理化タイプも同程度であった。

5. 結論

ここで検討した合理化タイプは格点部をかなりスリム化しているが、従来タイプに比べ発生応力も同程度であり、十分実用性のある構造であると判断される。その他、防水用蓋の影響やフィレット部Rの大きさ、弦材内のダイヤフラムの深さの影響を検討しているので、今後の合理化構造の実用化に活用していきたい。