

I-47

鋼製Y型橋脚隅角部に関する模型実験

首都高速道路公団 正員 橋本輝洋

首都高速道路公団 正員 牧田篤弘

三井造船・川田工業JV 正員 小林 潔

松尾橋梁株式会社 堤 洋一

1. まえがき

首都高速板橋戸田線に計画されている、Y型鋼製橋脚の模型実験について報告する。橋脚枝梁の交差部である隅角部構造の模型について、弾性実験および耐力実験を実施した。FEM解析結果を合わせて、応力性状の把握および構造詳細の決定を行ない、また、隅角部の応力算定式を求め、実施設計に反映させることを目的としている。

2. 実験概要

首都高速9号線の実施例では、隅角部に鉛直ダイヤフラムを設置しているため、図-1に示すように、5枚の鋼板が交差する構造となり、角鋼を採用している。この部分は応力集中が著しく、角鋼のような剛性の高いものは、さらにこれを助長することになり、設計上は検討の余地がある。また、製作上からも溶接施工上の配慮が必要となる。一方、角鋼を省くためには、鉛直ダイヤフラムのもつ、弾性域内の応力分布および耐力に関する効果を再検討し、図-1(b)のような構造が可能であることが必要となる。

以上より、選択した隅角部構造の妥当性を、弾性域および極限状態付近について照査するために、鉛直ダイヤフラム有無の2種類の供試体（Model-A角鋼なし、Model-B角鋼あり）、各1基について、弾性実験、耐力実験を実施した。

**供試体** 縮尺、相似比については、設計・製作・輸送を考慮して、一般寸法は1/2とし、板厚については幅厚比パラメータを調整した。（表-1）

**実験項目** 弾性実験；隅角部の断面決定および応力照査に用いる応力倍率を求める。

耐力実験；極限状態付近における応力状態、座屈の挙動をつかみ、隅角部構造の妥当性を検討する。

**荷重ケース** 弾性実験；表-2に示す7ケースについて測定し、これらの各ケースの連立方程式から、単位の断面力に対する応力状態を求める。載荷にはPC鋼棒とセンターホールジャッキを用いた。

耐力実験；上記載荷ケース3を対象に、日本大学理工学部の3000t大型構造物試験機を用いた。（写真-1）

**計測システム** 本実験では、1供試体当りひずみゲージは、1軸約150点、3軸約310点、変位計は約40点を設置した。ひずみ、変位、荷重をすべて電氣量に変換して、データロガーにより測定し、パーソナルコンピュータに取り込む計測システムを用いた。

3. 実験結果

弾性実験結果については、統計量としての解析を検討しているが、荷重-ひずみ図の直線性は良好であった。Model-Aの耐力実験では、最大荷重は870tであり（図-2）、枝梁外フランジにおいて斜ダイヤフラムとの交点付近に座屈変形が認められた。Model-Bおよび考察を含めた詳細については当日発表の予定である。

4. 数値解析

実験値を評価するために、FEMによる応力解析（NASTRAN）および終局耐力解析として骨組非線形解析を行う。前者のメッシュ割の例を図-3に示す。

表-1 実橋と模型の断面諸元

|               | 実 橋     | 供試体     |
|---------------|---------|---------|
| フランジ          | 3000×32 | 1500×13 |
| なてリブ          | 230×22  | 90×13   |
| パネル数          | 6       | 6       |
| 材質            | SM50Y   | SS41    |
| 幅厚比パラメータR (R) | 0.340   | 0.342   |
| 幅厚比パラメータR (F) | 0.358   | 0.356   |

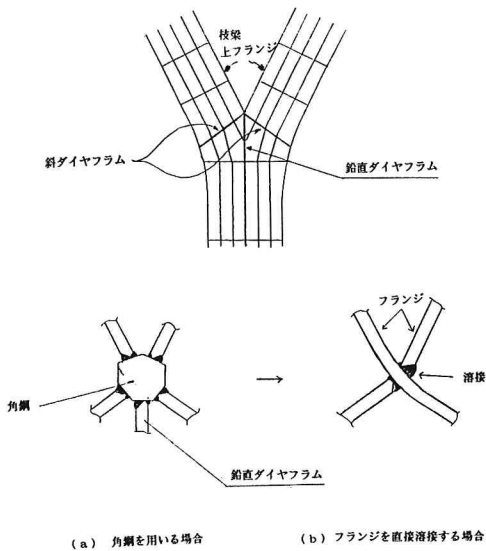


図-1 隅角部枝梁上フランジの交差部

表-2 弾性実験の载荷ケース

| 载荷ケース |  |
|-------|--|
| 1     |  |
| 2     |  |
| 3     |  |
| 4     |  |
| 5     |  |
| 6     |  |
| 7     |  |

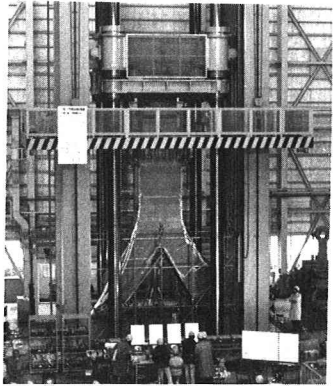


写真-1 耐荷力実験

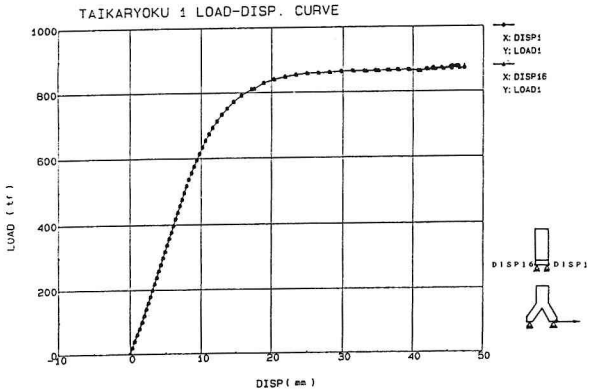


図-2 枝梁端の荷重-水平変位 (Model-A)

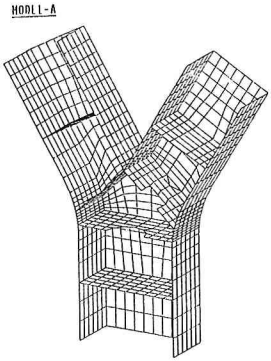


図-3 FEMメッシュ割例 (Model-A)