

I-33 ワーレン・トラス橋の模型実験について (オ2報)

室蘭工業大学 正員 中村作太郎
 室蘭工業大学 正員 O 番匠 勲
 室蘭工業大学 正員 志村 政雄

1. 緒言

第16回年次学術講演会において、下路式ワーレン・トラス橋の模型5種類(溶接2種類、ピン結合、ボルト締め、リベット結合各1種類づつ)の実験について研究発表したか、部材が矩形断面のため横撓屈現象を呈したので、今回は、上弦材、下弦材に、図-4, 5のような箱型断面を用い、荷重をかけ易いように、上路式のワーレン・トラス橋の模型を採用した。それからリベット結合とボルト締めは、ピン結合や溶接結合に比べ中途半端で比較しにくいのでピン結合と溶接結合の2種類だけに絞って充分な比較吟味を施した。

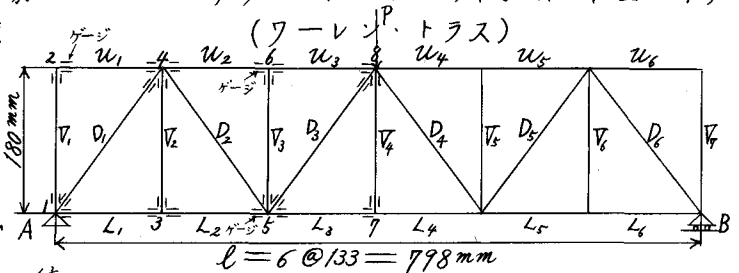


図-1. 模型の部材記号の図

2. 実験方法

模型は、図-2, 3, 4, 5に示す通り、溶接結合とピン結合の2種類とし、万能試験機(50tの能力がある)によつて上弦材の中央点に載荷した。荷重はピン結合にて0~4t, 溶接結合で0~8tの範囲(撓屈するまでの荷重)に渡つて0.5tづつ順次増加していった。各部材の端部には、

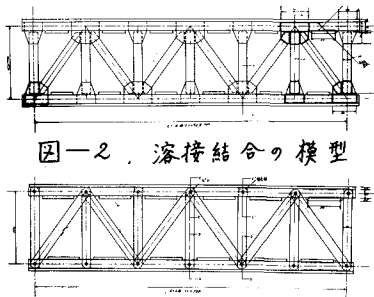


図-2. 溶接結合の模型

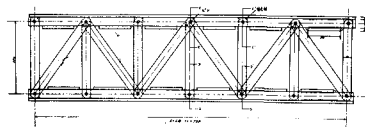


図-3. ピン結合の模型

(溶接結合)

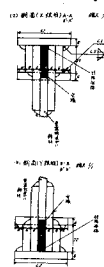


図-4

(ピン結合)

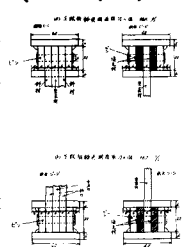


図-5

上弦材、下弦材で上側、下側2枚計4枚づつ、垂直材、斜材で左側、右側1枚計2枚づつゲージをはり、Strain meterによつて0.5t荷重を増加する毎に歪を測定し応力に換算した。また各荷重毎における下弦材中央点の撓みをダイヤルゲージ(精度 $\frac{1}{100}$ mm)によつて測定した。尚、二つの模型共最大限の荷重を受け撓屈する現象を精密に観測し部材の変形の模様を明かならしめた。

3. 実験結果と理論計算値の比較

実験結果と比較するため上記ワーレン・トラスの一次応力と二次応力を理論計算によつて求めた。すなわち、これらの結果を溶接結合およびピン結合トラスそれぞれの実験結果と比較図示すれば、図-6~図-18の通りとなる。また、撓み実験値と比較するため節点剛性の影響を考慮せる撓み計算公式によつて下弦材中央点の撓みを計算したほか、ピン

結合の模型トラスにおける部材の最大実験応力をトラスの撓み公式中の理論部材力の代りに代入して同一点の撓みを計算した。すなわち、これらの結果を溶接およびピン結合トラスそれぞれの実験撓みと比較すれば図-19の通りとなる。

4. 考察

(1) 部材応力

溶接結合の合成応力では実験値の方が理論値よりも殆んど小さく出ているが一次応力では幾分逆に大きくなっている。これは撓みの比較より見ても明かなところである。ピン結合では実験応力が理論値よりも可成り大きく出ているがこれは矢張り撓みにおける傾向を見れば明白である。

(2) 撓み

溶接結合の場合節角剛性の影響を考慮した計算撓みは実験値よりも幾分小さく出ているが従来の公式による撓み計算値よりは遙かに接近している。またピン結合の場合の実験撓みは従来の公式による理論計算値よりも遙かに大きくこれは確かに問題であると思う。ピン結合の場合は変形が大きいので変形を考慮して部材応力を求め、この値を撓み公式に用いるべきである。現に、実験応力を用いて計算したところ図-19の如くなり可成り凹凸はあるが理論計算値よりは遙かに撓み測定値に近かった。その他詳細は当日発表する。

図-6, u_1 の荷重応力曲線

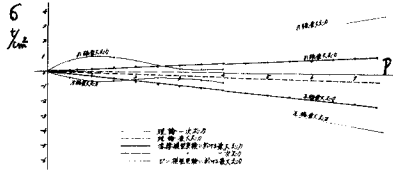


図-7, u_2 の荷重応力曲線

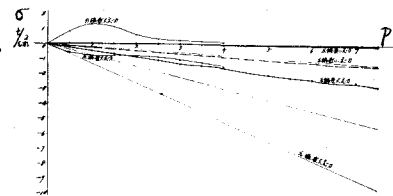


図-8, u_3 の荷重応力曲線

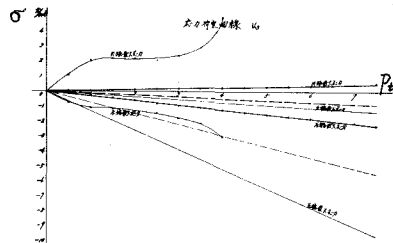


図-9, L_1 の荷重応力曲線

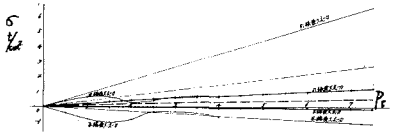


図-10, L_2 の荷重応力曲線

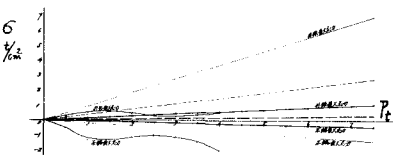


図-11, L_3 の荷重応力曲線

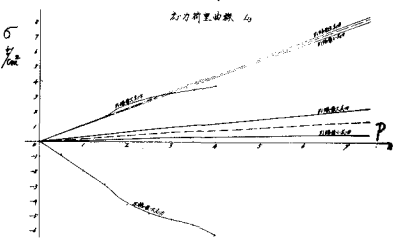


図-12, V_1 の荷重応力曲線

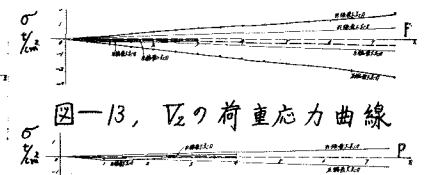


図-13, V_2 の荷重応力曲線

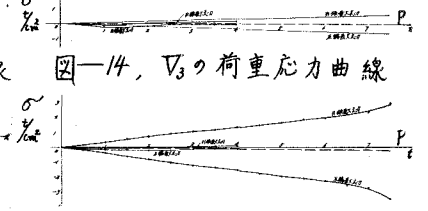


図-14, V_3 の荷重応力曲線



図-15, V_4 の荷重応力曲線

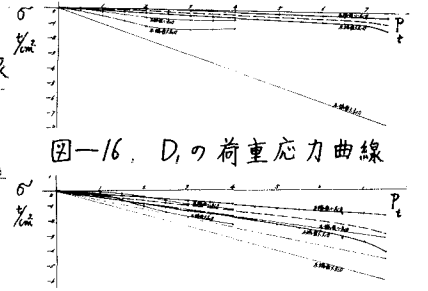


図-16, D_1 の荷重応力曲線

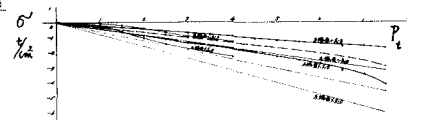


図-17, D_2 の荷重応力曲線



図-18, D_3 の荷重応力曲線

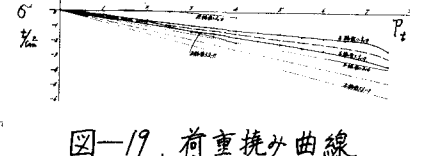


図-19, 荷重撓み曲線

