

台形桁の断面変形に関する実験的研究

京都大学工学部	正員	工博	小西一郎
京都大学工学部	正員	工博	白石久人
日本国有鉄道	正員	工修	○ 渡崎邦彦
京都大学大学院	学生員		寺本 正
京都大学大学院	学生員		中塚 静夫

1. 緒言

最近道路橋として、曲げおよび捩りに対して強い性状を示し、かつ耐震安定性も良好な台形断面を有する箱桁が採用される傾向にある。今日応力計算は曲げ捩り理論に基づいているが、横断面が大型になると、この理論の基礎となっている“断面は剛である”という仮定は成立しなくなる様に思われる。本研究は、この断面変形を考慮した M. Z. Vlasov の架設理論に基づく奥村・桜井の式、および Abble-Samad, S.R et al の B.E.T. Analog の理論の妥当性を実験を行うことによって評価しようとするものである。

2. 実験概要

- ・供試体は、メタクリル樹脂を用い、中間ゲリヤフレームの有るものと無いものとを製作した。なお寸法は図1に載せている。
- ・樹脂の物理定数である、ヤング率、ポアソン比は引張試験より求めた。
- ・荷重は、Load-Cell を使って集中捩り荷重を作用させた。
- ・両端の支持は単純支持とした。

3. 実験結果

- 実験結果は図2, 3, 4 に載せている。
- 実験の際に観察した事項を要約すると下記のとおりである。
- ・樹脂のクリープの影響は載荷後約5分間待つと無視できることがわかった。
 - ・中間ゲリヤフレームが無い場合は、要素の横方向曲げの影響が特に大きく表れ、 ϵ_x および ϵ_{Tx} の値が大きく、3つの値 ϵ_x , ϵ_{dx} , ϵ_{Tx} を測定してせん断応力を求めることは出来ない。
 - ・中間ゲリヤフレームが有る場合は、無い場合に比べて ϵ_x , ϵ_{Tx} も2割程度に下り、この場合には横応力状態に近いので ϵ_x , ϵ_{Tx} , ϵ_z を求めることができて、せん断応力を外力に抵抗している。

4. 数値計算

奥村・桜井の式において、要素の横方向曲げを考慮した場合の理論をフーリエ級数近似によって解く。この場合近似の項数は4項までとしている。B.E.T. では、ゲリヤフレームの

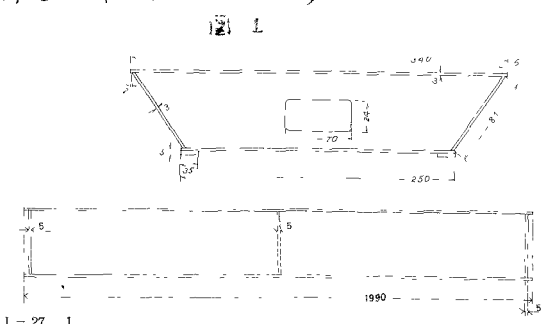


図 2

面内剛性を無限大として初期パラメータ法を使って解く。

注.

載荷は径間
の中央に作用
させる。

A は中央が
50mm, B は
85mm, C は
160mm 離れ
た点を表わ
している。

σ_x は "—"

位置 3, 4 の間, σ_y は 6, 7 の間の垂直力 σ_x を表わしている。

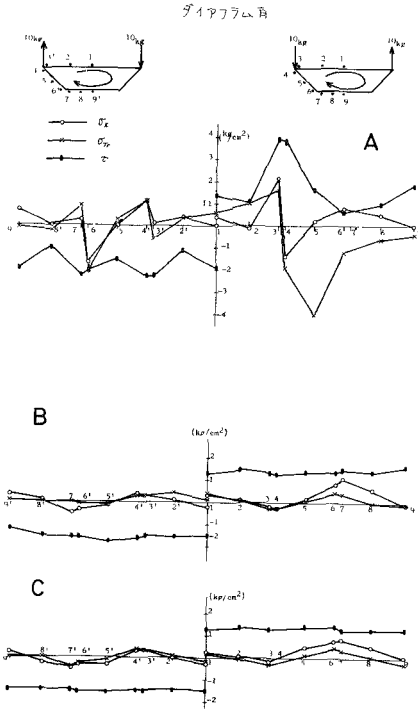
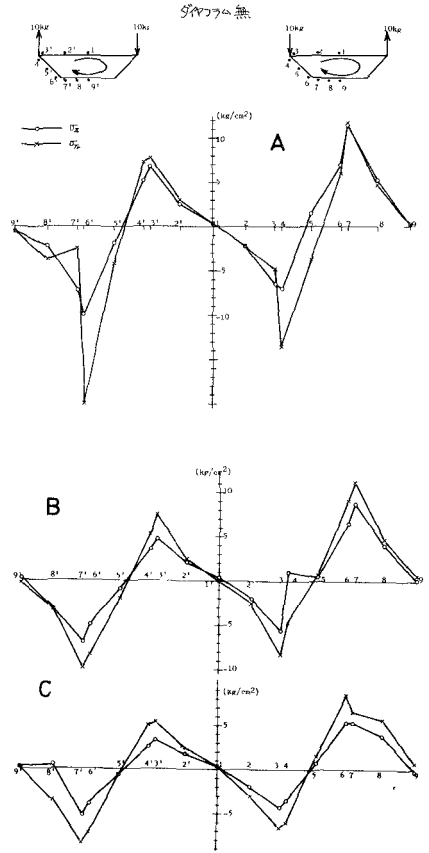


図 3



5. 結論

- ・断面が剛であるという仮定は、面内剛性が無限大と考えるダイヤフラムに荷重が作用した時のみしか成立しない。
- ・奥村、坂井の式で横方向の曲げを考慮した場合、おおよそ B, E, F, で求めた Z 軸方向の垂直力 σ_z は実験値のほぼ 2 倍となっており応力を過大に評価している。また応力が急速に減少していることから実験値よりわかる。

参考文献

- ・奥村、坂井 117° 付台形桁の断面変形挙動とダイヤフラムの効果 土木学会論文報告集 NO. 209, 1973-1
- ・Abdel-Samad, S.R. et al B/E/F Analogy for Analysis of Box Girders. Proc. of ASCE, 547, July 1968

図 4

