

I-3 トラスランガー橋の設計について

大阪大学工学部 正員 赤尾 親助
日立造船KK. 正員 〇 榎 本 通 男

I. 要旨:-

ランガー桁の吊材を斜めに配置しトラス化することによって、トラスの特性を加えたランガー桁の新形式である。

トラスランガー桁について、設計例をあげて、その特性を述べる。

本設計例は、図-1. に示す如く、両端3格欠すつを除く、中央部7格欠の吊材（斜材）をトラス化したもので、斜材を引張材として構成した。

本文では、斜材が圧縮側になった時の処理方法、及び諸部材力の影響線の計算結果の概要を述べ、多少の考察を加えた。計算方法その他詳細については、講演時にゆずる。

II. 斜材が圧縮側になった時の処理方法:-

本設計例では、死荷重載荷では、全斜材が引張側になるが、部分荷重に対しては、圧縮力が生じた。半経間載荷状態では、先ず、 D_{sl} が圧縮側となり、率ね $D_{sl}, D_{sl}, D_{sl}, D_{sl}, D_{sl}$ (図-1 参照) の順で圧縮力を受けることになる。斜材を引張材として構成したので、斜材が負担出来る圧縮力は、死荷重によって生じている引張力以下に限定される。故に、その限度を越える載荷に対しては、最終的には図-2. に示す様な系に移行することになる。この極限系に限度を越える荷重が作用するものとして、設計検討した。

この極限系は、内的一次不静定構造で、普通ランガー桁の性状に類似する故、比較ランガー桁として、この解を用いた。

III. 設計要項:-

支間: 98.7m, 有効幅員: 3.6m

主構間隔: 4.2m, 橋格: 2等橋。

上弦格欠は $f=14.5m$ の放物線上にあるものとし、骨組軸と補剛桁軸との偏心を0.5mとした。格間割は 14@7.05m

IV. 諸部材力影響線及び考察:-

a. 上弦材.

図-3. は斜材をトラスに組んだ格欠上の上弦材部材力影響線であるが、着目点附近

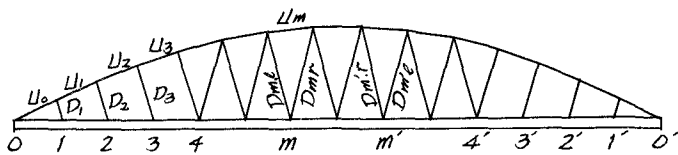


図-1. トラスランガー系

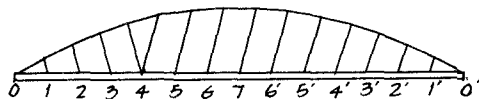


図-2 極限系

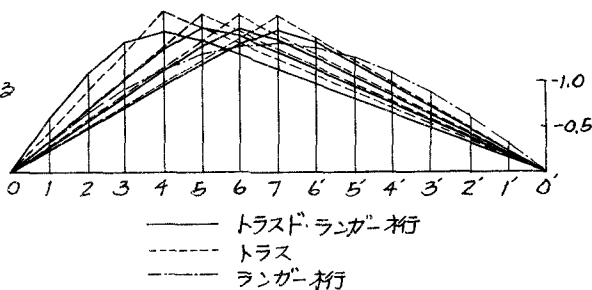


図-3.

以外は略トラスの場合と同様である。又、普通ランガー桁の上弦材部材力とも略、同じであることがわかる。

b. 斜材

図-4. はトラスに組んだ斜材の部材力影響線である。中央部の斜材 (D_{cl} , D_{re} , D_{cr} , D_{sr}) ではトラスの斜材影響線に近いが D_{ar} , D_{sl} では 格点 1, 2, 3 の斜材をトラス化しなかった影響があらわれ、影響線面積を正負共に大きくしている。

ランガー桁吊材と比較すると、本形式の特徴から、当然大きく異なり、影響値も大きくなるが、死荷重に対しては正負が相殺する為、斜材を引張材とした時、ランガー桁の吊材と同等又はそれ以下で済む。

c. 補剛桁

図-5. は補剛桁の格点曲げモーメントの影響線を示す。普通ランガー桁の場合と比較すると、特に中央部に於て影響値が著しく小さい。端部附近の格点モーメントは、普通ランガー桁の場合に近づくが、尚、可成りの減少が見られる。

図-6. は補剛桁の軸力影響線を示すが普通ランガー桁の場合に近い。

v. 補剛桁曲げモーメント

図-7. に補剛桁の活荷重曲げモーメントを示す。Ⅱ項で述べた様に全荷重をトラス・ランガー系に負担出来ないう為、普通ランガー桁の場合に近づいたが、尚、可成りの減少が見られた。

VI 結び

本設計例より得られたトラス・ランガー桁の特徴をまとめると、(1) 補剛桁の曲げモーメントが著しく減少する。

(2) 全吊材を斜めに配置することにより、上弦材の軸力が略一定となり、同一断面で設計出来る。(3) 死荷重が活荷重に比して、相当大なる値を示さない限り斜材は圧縮力を受けることになり、何らかの処置を講じなければならない。(4) 剛性の増大が期待出来る。【以上】

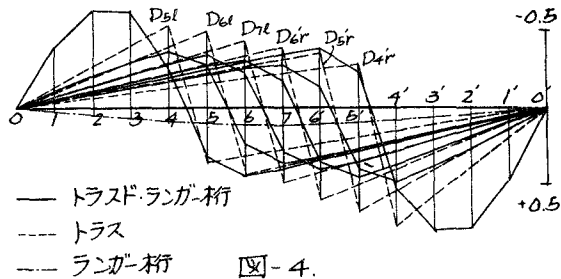


図-4.

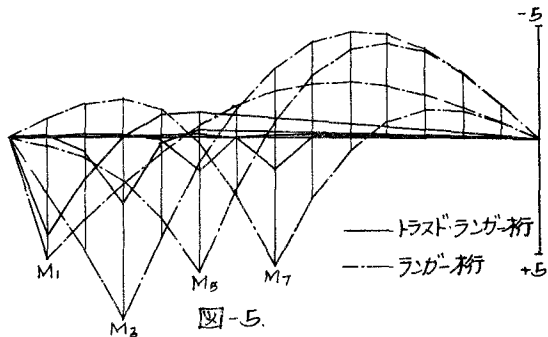


図-5.

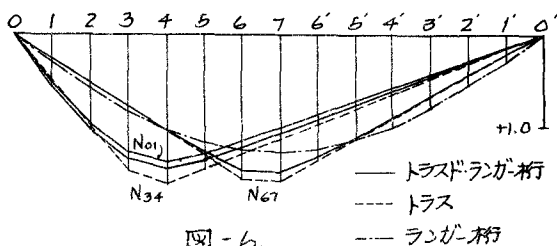


図-6.

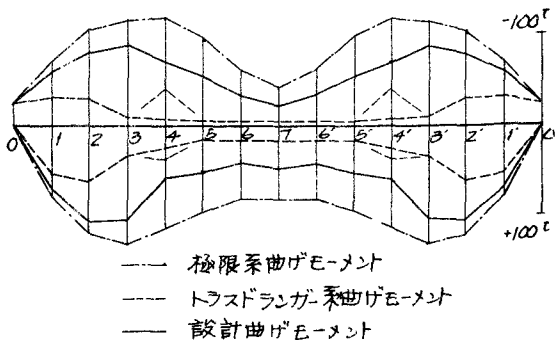


図-7