

I-423 変形逆キングポストトラスの構造特性

秋田大学 学生員 ○長尾 充雄
 徳島県 正員 田中 真豊
 秋田大学 正員 薄木 征三

1. まえがき

木橋に関する技術の変遷は非常に長い歴史をもっているが、鋼と木桁を組み合わせた橋梁形式が実現したのは比較的近代のことである。補剛トラス形式の木橋は下弦材として鋼トラスが引張を、上弦材として木桁が曲げと圧縮を受けることによりそれぞれの材料の特性を最大限生かすことができる。ここでは中規模橋梁を対象として新しいタイプの補剛トラス桁を提案し、集材材木桁の曲げモーメント分配到に影響を与えるトラス部材の伸び剛性に関する無次元パラメーターを導入し、その構造特性を明らかにする。

2. 構造解析

解析には応力法を用い、移動荷重を意図して非対称集中荷重を対象とする。この場合には垂直材に曲げモーメントが生じ3次不静定構造となり、不静定力 X_i ($i=1, 2, 3$)を図-1のように取る。構造特性を与えるパラメーターとして次式のもの定義する。

$$\gamma_0 = \frac{12E_w I_w}{E_s A_0 L^2}, \quad \gamma_i = \frac{12E_w I_w}{E_s A_i L^2}, \quad \gamma_w = \frac{12E_w I_w}{E_w A_w L^2},$$

$$\gamma_U = \frac{12E_w I_w}{E_s A_v L^2}, \quad \gamma_m = \frac{E_w I_w}{E_s I_v}, \quad k = \sin\beta = \frac{H}{D}$$

図-1に示すように γ_0, γ_i は外側及び内側斜材の伸び剛性に関するパラメーターである。 γ_U, γ_m は垂直材の伸び剛性及び曲げ剛性に関するパラメーターである。また、 γ_w は木桁断面寸法を固定してあるので一定値であり、 $\xi/L=1/2$ とし外側斜材の傾き β と内側斜材の傾き α は与えられるものとする。図-2に示す模型桁の場合、前記の無次元パラメーターは以下のようなものである。

$$\gamma_0 = \gamma_i = 0.0112, \quad \gamma_w = 0.0135, \quad \gamma_U = 0.0061, \quad \gamma_m = 2.9974$$

以下ではパラメーターを上記のように固定し、無次元諸力の影響線を求める。

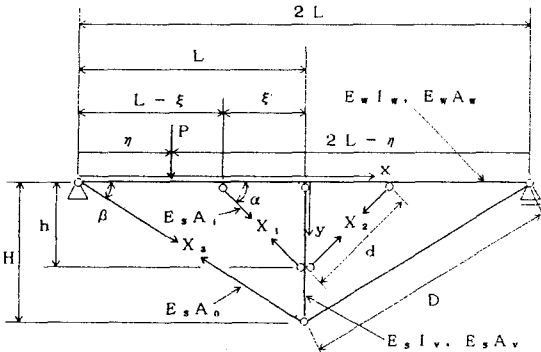


図-1 補剛トラス桁

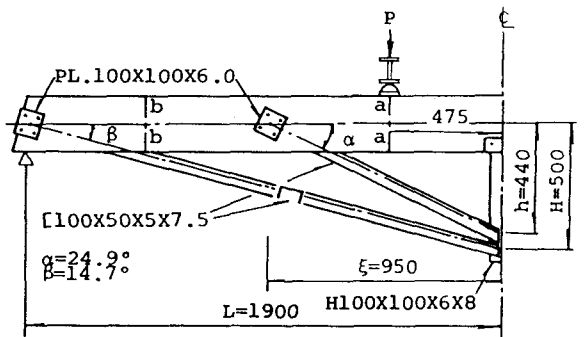


図-2 模型桁の部材寸法

3. 無次元諸力の影響線

(1) 無次元モーメントの影響線

図-3は木桁及び内側斜材取り付け点における垂直材の無次元曲げモーメントの影響線を示している。図に見られるように内側斜材及び垂直材によって曲げモーメントが減少し、単純桁よりも4径間連続桁の影響線に近いものとなっている。特に、支間中央部での曲げモーメントの減少量が大きく、その位置での木桁添接に有効であることがうかがわれる。

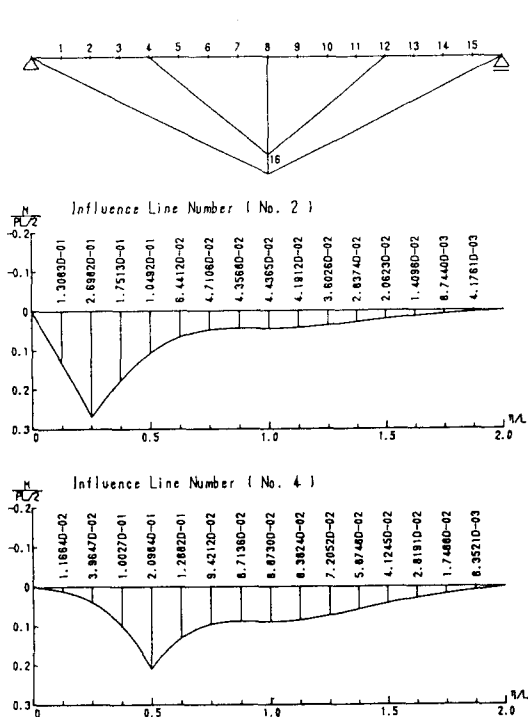
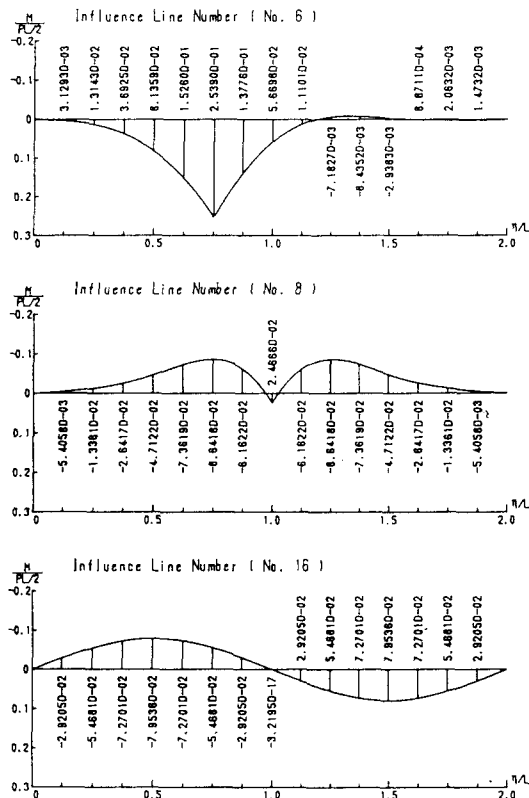


図-3 無次元曲げモーメントの影響線



(2) 無次元軸力の影響線

図-4はトラス部材の無次元軸力の影響線を示している。図のように外側斜材は常に引張力を受けるが、集中荷重が支間中央付近に移動するまでは内側斜材に圧縮力が作用し、圧縮材である垂直材とともに木桁との取り付け点において弾性支点の役割を果たしていることが分かる。この働きによって内側斜材は木桁の曲げモーメント分配の改善に寄与している。

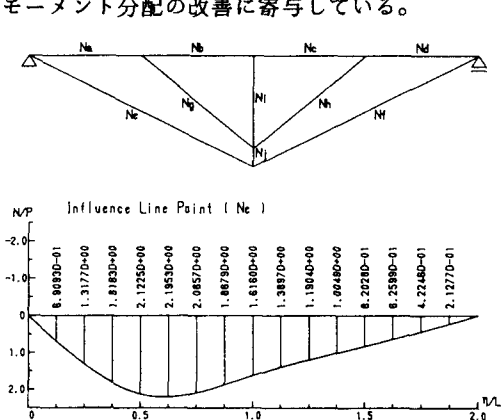
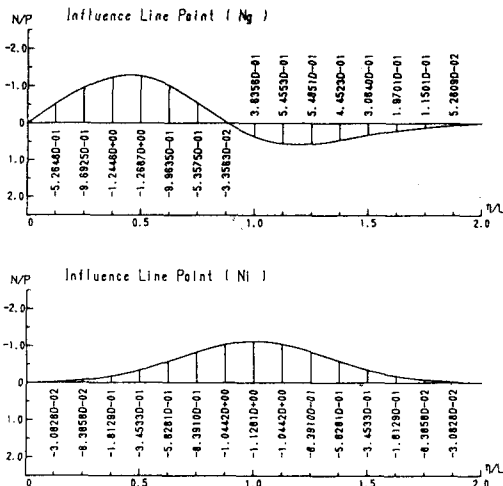


図-4 無次元軸力の影響線



4. あとがき

古典的な構造形式である逆キングポストトラスを基本構造として外側斜材と内側斜材を持つ補剛トラス構造を提案し、非対称集中荷重による無次元諸力の影響線に関する考察を行った。その結果、内側斜材及び垂直材には圧縮力が作用し木桁との取り付け点において弾性支点の働きをしており、内側斜材が曲げモーメント分配の改善に寄与していることが明らかになった。