

上部鋼桁と下部橋脚とが同時に曲げを受ける橋梁について

東北大学 正員 樋浦大三

○ 学生員 荒井 庸

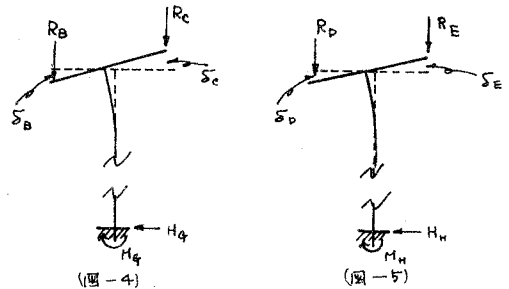
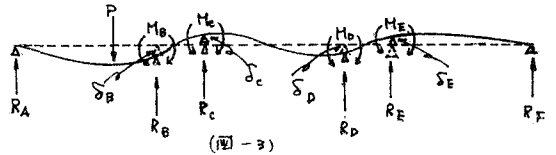
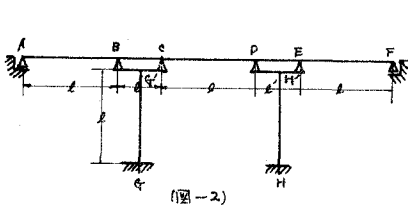
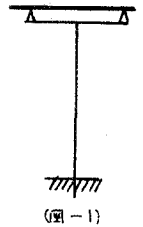
1 まえがき

現在我国では表日本と裏日本を結ぶ横断道路の改良が行なわれつつあるが、この場合山間地を通過する為、深い谷の横断を余儀なくされている。この種の橋梁に於いては比較的高い橋脚を有している。地形、地質等の諸条件により橋の型式も種々見られるが、鋼桁の場合はプレートガーダー橋が多いようである。この場合単純プレートガーダー、或るいは連続プレートガーダーのように上部鋼桁を単に橋脚に支えているにすぎず橋脚は上部構造よりの垂直力を受ける構造としている。しかるに橋脚には垂直力のみならず曲げにも或る程度抵抗出来る断面を与えている。そこで各橋脚上部に張り出しを設けT型橋脚とし鋼桁と2尺で結合し橋脚に曲げを生じさせるような構造(図-1)を考えこのような構造を持つ橋梁の構造力学的性質について考察を加えた。

2 解析方法

その一例として(図-2)に示すような構造を持つ橋梁を考える。

上部鋼桁については支負変位のある五径間連続梁(図-3)と考へ三連モーメントの式を適用する。又橋脚部については(図-4)(図-5)に示すように張り出し部の2尺に力を受ける片持ち梁と考へる。両者の支負変位量を等置すれば、支負モーメント、支負反力、橋脚頭部の曲げモーメント、うめ込み端曲げモーメント、水平反力等が解ける。

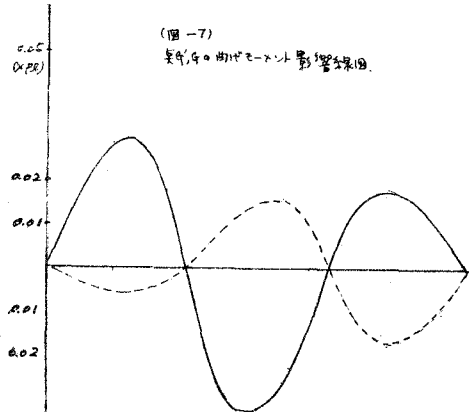
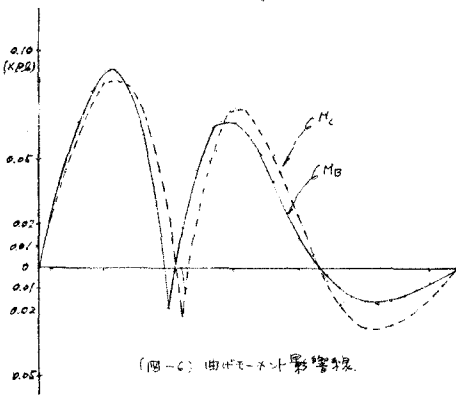


- $E_s$ : 鋼桁のヤング係数
- $E_c$ : コンクリート橋脚の
- $I_s$ : 鋼桁の断面二次モーメント
- $I_c$ : コンクリート橋脚の
- $R_A, R_B, \dots, R_F$ : 支負 A, B, \dots, F の反力
- $M_B, M_C, \dots, M_E$ : 支負 B, C, \dots, D の支負曲げモーメント
- $\delta_B, \delta_C, \dots, \delta_D$ : 支負 B, C, \dots, D の変位量
- $M_G, M_G, \dots, M_G$ : 脚部 G, G 尺の曲げモーメント

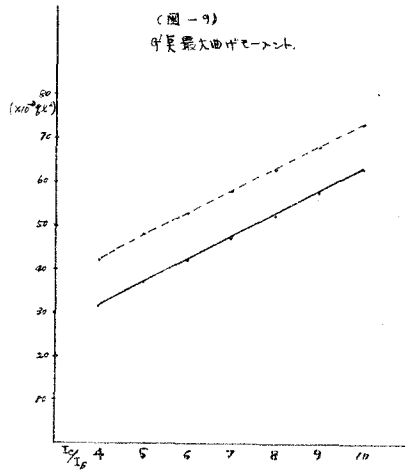
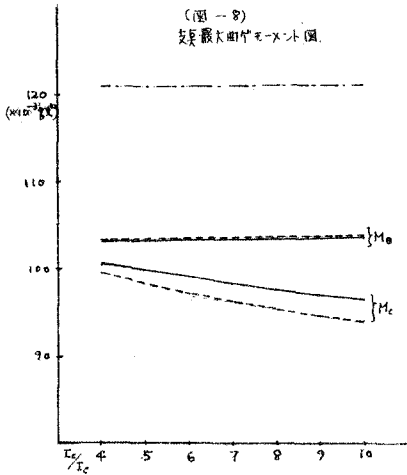
これを解くに当っては、近似的に  $\delta_B = -\delta_c$ ,  $\delta_D = -\delta_e$  とし径間 CD の伸縮を無視すれば、比較的簡単に解ける。 $\delta_B, \delta_D$  は比  $l/l = n$  と  $E_s I_s / E_c I_c = k$  の定数を各々定めることにより初めて得られる。

3 最大曲げモーメント

$l/l = 0.1$ ,  $E_s / E_c = 10$ ,  $I_s / I_c = 1/4$ , の場合について支負曲げモーメント  $M_B, M_C$ , 及び  $M_G, M_G$ , の影響線を示す。(図-6)(図-7)。図中一尺鎖線で示されたものは三径間連続梁の支負曲げモーメントである。



支梁の最大曲げモーメントを  $\ell/L=0.1$ ,  $E_s/E_c=10$ ,  $E_s/E_c=7$  として種々の  $I_c/I_s$  についてプロットしたものを示せば(図-8)を得る。又橋脚頭部G点の最大曲げモーメントについては(図-9)を得る。



#### 4 まとめ

(図-1)に示すような支梁構造を用いることにより、その最大曲げモーメントは三径間連続梁の場合と同様支梁に於いて生じているが12~15%程度減少させることが出来る。この場合脚部の曲げ剛性  $E_c \times I_c$  が大であるよりはむしろ小の場合に於いて効果があるようである。但し  $\ell/L=0.1$  の場合以外にはその限りではない。数本のプレートガーダーを並べる場合にはそれらを全体として一本となるような構造を考へることにより効果が得られると思はれる。

負の反力は死荷重によりこの場合はあまり問題とならない。従って支梁の構造についても従来通りものを用いてもさしつかえないものと思はれる。

張り出し部については実際の施工に當って多少困難さがあるかと思はれるが、実現性は考へられる。ここでは全長が約150~160m程度のを考へ張り出し部の長さを2~3mと考へた。この程度の張り出し長さであれば施工においてもさほど困難であると思はれない。