

1. 緒言

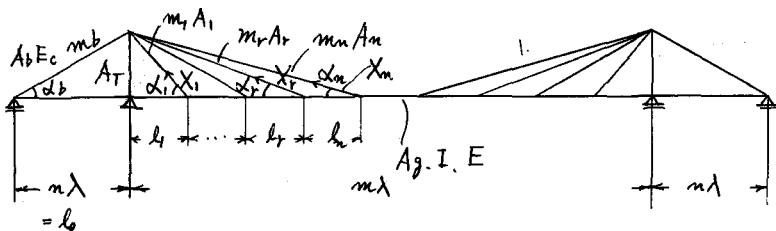
斜鋼索橋は最近ドイツに於て提案をみる橋りょう型式である。スエーデンに1橋完成、ライン河に2橋工事の模様である。『複雑なる構造から簡素な構造へ』は現代人の欲求と認められる。橋りょうの型式も其の例にもれず、プレートガーダー構造の簡単なものが断然多い。この意味に於て斜鋼索橋は現代の要求と一致する一橋りょう型式と云ひ得よう。

斜鋼索橋には各種の様式が考へられるが、茲では3至間連続ゲタの橋脚上に下端ピンゲタを立て、側至間には鋼索1本をゲタ端に結び、中央至間には左右対稱に数本の鋼索をゲタに結びつけ、塔上では鋼索と塔を固定した構造のものについて考へる。

構造力学の上からみれば3至間連続ゲタを中央至間数ヶ所に於て弾性的に支持したゲタの一種と考へる事が出来る。高次の不静定構造物である。

2. 解法

各種の考へ方があるが茲では不静定力を中央至間に結びつけた鋼索の応力とガーダーのピアモーメントにえらぶ。但し3至間連続ゲタを別に解いて置き、これと主系と考へると不静定力は鋼索の応力のみとなる。次の図を参照して鋼索とゲタと結びつけた束の沈下は



$$y_r = \frac{\sum_{i=1}^n \cos \alpha_i}{EA_g} \left\{ \frac{t_i}{\tan \alpha_b} + d_i \cot \alpha_r + l_i \cot \alpha_r \right\} + \frac{\sum_{i=2}^n \cos \alpha_i}{EA_g} \left\{ \frac{t_i}{\tan \alpha_b} + d_i \cot \alpha_r + \left(\sum_{j=1}^i l_j \right) \cot \alpha_r \right\} \dots \dots \dots$$

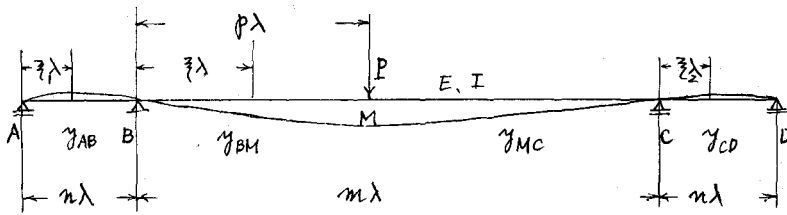
$$+ \frac{\sum_{i=r-1}^1 \cos \alpha_{r-1}}{EA_g} \left\{ \frac{t_{r-1}}{\tan \alpha_b} + d_{r-1} \cot \alpha_r + \left(\sum_{j=1}^{r-1} l_j \right) \cot \alpha_r \right\} + \frac{\sum_{i=r}^n \cos \alpha_r}{EA_g} \left\{ \frac{t_r}{\tan \alpha_b} + d_r \cot \alpha_r + \left(\sum_{j=1}^r l_j \right) \cot \alpha_r \right\} + k_r$$

$$+ \frac{\sum_{i=r+1}^n \cos \alpha_{r+1}}{EA_g} \left\{ \frac{t_{r+1}}{\tan \alpha_b} + d_{r+1} \cot \alpha_r + \left(\sum_{j=1}^{r+1} l_j \right) \cot \alpha_r \right\} \dots \dots \dots + \frac{\sum_{i=n}^n \cos \alpha_n}{EA_g} \left\{ \frac{t_n}{\tan \alpha_b} + d_n \cot \alpha_r + \left(\sum_{j=1}^n l_j \right) \cot \alpha_r \right\}$$

但し $t_r = h \left(\frac{A_g}{A_T} \right) \tan \alpha_b (\tan \alpha_r + \tan \alpha_b)$, $d_r = b + l_0 + t_r$, $b = \left(\frac{E}{E_c} \right) \left(\frac{A_g}{A_b} \right) \frac{m b}{\cos^2 \alpha_b}$

$k_r = \left(\frac{E}{E_c} \right) \left(\frac{A_g}{A_{c,r}} \right) \frac{m r}{\cos \alpha_r \sin \alpha_r}$ を表す

此方主系が単一集中荷重 P を受ける場合のタワミを求めると、



$$y_{AB} = -\frac{P\lambda^3}{6EI m} \left\{ \frac{3P(m-p)m}{2(2n+3m)n} + \frac{P(m-p)(m-2p)}{2(2n+m)n} \right\} \times (n^2 \xi_1^3 - \xi_1^3)$$

$$y_{BM} = \frac{P\lambda^3}{6EI m} \left\{ (m-p)\xi (2mp - p^2 - \xi^2) - \frac{9P(m-p)m^2}{2m(2n+3m)} \xi(m-\xi) - \frac{P(m-p)(m-2p)}{2m(2n+m)} \xi(m^2 - 3m\xi + 2\xi^2) \right\}$$

$$y_{MC} = -\frac{P\lambda^3}{6EI m} \left\{ p(m-\xi)(2m\xi - \xi^2 - p^2) - \frac{9P(m-p)m^2}{2m(2n+3m)} \xi(m-\xi) - \frac{P(m-p)(m-2p)}{2m(2n+m)} \xi(m^2 - 3m\xi + 2\xi^2) \right\}$$

$$y_{CD} = -\frac{P\lambda^3}{6EI m} \left\{ \frac{3P(m-p)m}{2(2n+3m)n} - \frac{P(m-p)(m-2p)}{2(2n+m)} \right\} \times (2n^2 \xi_2^3 - 3n \xi_2^2 + \xi_2^3)$$

これより P と Σ とが作用する場合、 Σ の作用点のタワミ y は簡単に求めることが出来る。

以上求めたタワミを等しいと置くと 1 個の条件式が得られる。これと各鋼索の結合点に求めると不静定力 Σ の数に等しいだけの方程式が得られるから、 Σ を求める事が出来る。

不静定力の数が余り多くなると実用的とは認めがたい。中央至間にある鋼索の数は 2 本、4 本、6 本程度であらう。

1. 2 の計算例にフリーの結果を述べるつもりである。