

福岡県に於ける最近の瀝青系舗装について

福岡県道路課 川 野 博 司

福岡県において最近瀝青系舗装を採択した理由を述べ、その基礎工法と表層工法を説明し、併せて維持・補修について述べたものである。

変断面剛構の解法

ハ 幡 市 石 川 時 信

要旨、曲げモーメントに対する剛構の解式中に包蔵される諸数量を漏れなく明示し、其等諸数量の数値表を作製し、剛構計算の際に用なる数値を其の数値表より採るは実用的であることを述べんとす。

変断面剛構の解は勿論 $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{EI}$ を積分することに依りて得られるものであるが、 M は左端の反力、等布荷重及集中荷重の函数であり又 I が x の函数であるのみならず λ や τ の函数である場合 $\frac{dx}{d\lambda} = 1$, $\frac{dx}{d\tau} = 1$ とすれば、 $\frac{dy}{d\lambda} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{d\lambda} = \frac{dy}{dx}$, $\frac{dy}{d\tau} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{d\tau} = \frac{dy}{dx}$ といふ関係となり、 y も亦変数 x, λ, τ の函数として三つに分け $y = y_x + y_\lambda + y_\tau$ と表はし、曲げモーメントも亦 $M = M_x + M_\lambda + M_\tau$ として表はせば解は極めて簡単であり、又解式中に表はるる諸数量は予め表示しておけば実用上非常に便利である。

尚解式は *Wilson* 式と同型としておけば多年習熟されてゐるから非常に便利であらうが変断面剛構は割合少いから別の型としておいても良いと思はれる。

而し同じ条件の下に計算された結果は変断面として計算したものと然

変断面剛構解法 (附表)

1. ワイルソン式

$$\begin{cases} M_{AB} = \frac{2EI}{l}(2\theta_A + \theta_B - 3R) - \frac{1}{12}wl^2 \\ M_{BA} = \frac{2EI}{l}(2\theta_B + \theta_A - 3R) + \frac{1}{12}wl^2 \end{cases} \quad M_A$$

2. 本文の式

$$M_{AB} = \pm E(A_1\theta_A + A_2\theta_B - A_3d) - C_{AB}$$

$$M_{BA} = E(B_1\theta_A + B_2\theta_B - B_3d) \mp C_{BA}$$

但し

$$\begin{cases} A_0 = \frac{\alpha_1}{\beta_1} - \frac{\alpha_2}{\beta_2} \\ A_b = \frac{\beta_1}{l\alpha_1 - \beta_1} - \frac{\beta_2}{l\alpha_2 - \beta_2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_1 = \frac{1}{A_0} \left(\frac{1}{\beta_2} - \frac{1}{\beta_1} \right) \\ A_2 = \frac{1}{A_0} \cdot \frac{1}{\beta_1} \quad \left(= -\frac{\beta_2}{\beta_1\alpha_2 - \beta_2\alpha_1} \right) \\ A_3 = \frac{1}{A_0} \cdot \frac{1}{\beta_2} \end{cases}$$

$$C_{AB} = \frac{1}{A_0} \left(\frac{1}{\beta_2} \gamma_{2N} - \frac{1}{\beta_1} \gamma_{1N} \right) \frac{1}{2} w, \quad (P=0)$$

$$B_1 = \frac{1}{A_b} \left(\frac{\alpha_2 - \beta_2/l}{\alpha_1 - \beta_1/l} \right), \quad \left(= \frac{\beta_2}{\beta_1\alpha_2 - \beta_2\alpha_1} = -A_2 \right)$$

$$B_2 = \frac{1}{A_b} \left(\frac{1}{\alpha_1 - \beta_1/l} \right)$$

$$B_3 = \frac{1}{A_b} \left(\frac{1}{\alpha_2 - \beta_2/l} \right)$$

$$C_{BA} = \frac{1}{A_b} \left(\frac{l\beta_1(\frac{s}{l})^2 - \gamma_{1N}}{\alpha_1 - \beta_1/l} - \frac{l\beta_2(\frac{s}{l})^2 - \gamma_{2N}}{\alpha_2 - \beta_2/l} \right) \frac{1}{2} w, \quad (P=0)$$

茲に

$$\alpha_1 = \int \frac{1}{I_A} dx, \quad \beta_1 = \int \frac{x}{I_A} dx, \quad \gamma_{1N} = \int \frac{x^2}{I_N} d\lambda$$

$$\alpha_2 = \iint \frac{1}{I_A} dx dx, \quad \beta_2 = \iint \frac{x}{I_A} dx dx, \quad \gamma_{2N} = \iint \frac{x^2}{I_N} d\lambda d\lambda$$

3. 部材の一端鉋の場合

$$M_{AB} = \pm E \left(\frac{l}{\beta_2/l - \alpha_2} \theta_A - \frac{l}{\beta_1/l - \alpha_2} d \right) - \left(C_{AB} - \frac{A_2}{\beta_2} C_{BA} \right), \quad \frac{A_2}{\beta_2} = \frac{\beta_2}{\beta_2 - l\alpha_2}$$

$$M_{BA} = E \left(\frac{l^2}{2\beta_1 - \beta_2} \theta_B - \frac{l}{\beta_1 - \beta_2} d \right) \mp \left(C_{BA} - \frac{\beta_1}{A_1} C_{AB} \right), \quad \frac{\beta_1}{A_1} = \frac{\beta_2}{\beta_2 - l\alpha_1}$$

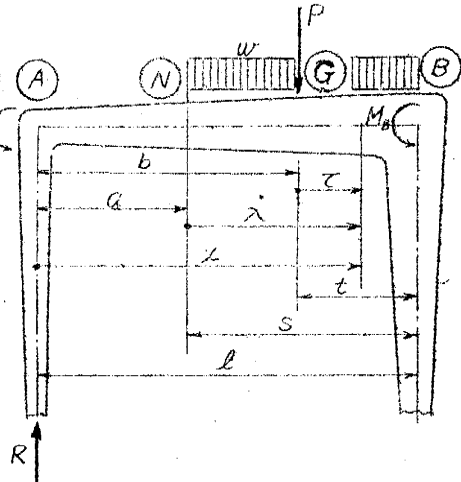


図 1

4. 解 析

$$\begin{cases} x = \lambda + \lambda, & \frac{dx}{d\lambda} = 1, & \frac{dy}{d\lambda} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{d\lambda} = \frac{dy}{dx}, & \frac{d^2y}{d\lambda^2} = \frac{d^2y}{dx^2} \\ x = b + \tau, & \frac{dx}{d\tau} = 1, & \frac{dy}{d\tau} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{d\tau} = \frac{dy}{dx}, & \frac{d^2y}{d\tau^2} = \frac{d^2y}{dx^2} \end{cases}$$

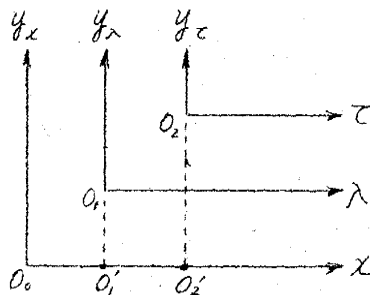
$$\frac{d^2y}{dx^2} = \pm \frac{M}{EI} = \pm \frac{1}{E} \left(\frac{M_A}{I_A} + \frac{R\lambda}{I_A} - \frac{1}{2} \frac{w\lambda^2}{I_N} - \frac{P\tau}{I_G} \right).$$

$$(a) \left[\frac{dy}{dx} \right]_{x=l} = \theta_A \pm \frac{1}{E} \left(M_A \left[\frac{dx}{I_A} + R \left[\frac{\lambda}{I_A} dx - \frac{w}{2} \left[\frac{\lambda^2}{I_N} d\lambda - P \left[\frac{\tau}{I_G} d\tau \right] \right] \right] \right] = \theta_B$$

$$(b) \left[y \right]_{x=l} = d_A + \theta_A l \pm \frac{1}{E} \left(M_A \left[\left[\frac{dx^2}{I_A} + R \left[\left[\frac{x dx^2}{I_A} - \frac{w}{2} \left[\left[\frac{\lambda^2 d\lambda^2}{I_N} - P \left[\left[\frac{\tau d\tau^2}{I_G} \right] \right] \right] \right] \right] \right] \right] = d_B$$

$$(c) M_{AB} + Rl - \frac{1}{2} wS^2 - P_t = \pm M_{BA}$$

(a), (b), (c) 式より M_{AB} , M_{BA} が得られる。



らざる場合とでは到底考えられない程大きい差違があり、而してそれへの便法も全然考えられず、従つて断面剛構解法は別個に存在せしむる必要がある。

而してそのためには $\int \frac{1}{I} dx$, $\int \frac{1}{I} dx^2$, $\int \frac{x}{I} dx$, $\int \frac{x}{I} dx^2$ の如き表を是非予め作製する必要がある。

表 一

梁両端の 深さの比 B/A	梁両端の 断面二次 モーメントの 比 I_2/I_1	d_1 (55)	d_2 (56)	B_1 (59)	B_2 (60)	r_1 (61)	r_2 (62)	B/A
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	15.148 2876	3.401 9202	11.746 3676	2.906 41263	9.799 5528	1.379 0326	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{3.5}$	$\frac{1}{42.875}$	11.141 166	2.698 210	8.443 4450	1.528 460	6.949 90	1.023 333	$\frac{1}{3.5}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{27}$	7.888 746	2.090 110	5.798 6630	1.124 600	4.674 030	0.738 968	$\frac{1}{3}$
$\frac{1}{2.5}$	$\frac{1}{15.625}$	5.362 630	1.563 620	3.739 010	0.790 560	2.948 450	0.476 900	$\frac{1}{2.5}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	3.591 168	1.051 274	2.539 264	0.433 124	2.096 192	0.275 868	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{9}$	3.666 34	1.127 95	2.328 39	0.524 57	1.704 62	0.315 38	$\frac{1}{1.5}$
$\frac{1}{1.3}$	$\frac{1}{3375}$	1.922 540	0.783 086	1.169 454	0.377 660	0.251 390	0.179 950	$\frac{1}{1.3}$
1	1	1.000 000	0.500 000	0.500 000	0.166 667	0.333 333	0.083 333	1
$\frac{1}{1.7}=1.14$	$\frac{1}{492}$	0.760	0.440	0.350	0.140	0.230	0.084	$\frac{1}{1.7}$
$\frac{1}{1.7}=1.145$	$\frac{1}{492}$	1.021 744	0.569 280	0.462 364	0.127 939	0.303 555	0.062 169	$\frac{1}{1.7}$
$\frac{1}{1.7}=1.145$	$\frac{1}{492}$	0.824 179	0.500 720	0.423 399	0.133 942	0.239 458	0.064 463	$\frac{1}{1.7}$
$\frac{1}{1.5}=1.33$	$\frac{1}{2.370}$	0.650	0.390	0.275	0.111	0.170	0.048	$\frac{1}{1.5}$
$\frac{1}{1.5}=1.333$	$\frac{1}{2.370}$	0.746 496	0.439 716	0.309 020	0.106 150	0.206 610	0.048 802	$\frac{1}{1.5}$
$\frac{1}{1.5}$	$\frac{1}{3.375}$	0.578 542	0.346 499	0.232 046	0.094 095	0.157 951	0.041 303	$\frac{1}{1.5}$
$\frac{1}{1.3}=1.6$	$\frac{1}{4.096}$	0.550	0.340	0.202	0.087	0.125	0.037	$\frac{1}{1.3}$
$\frac{1}{1.3}=1.6$	$\frac{1}{4.096}$	0.560 106	0.352 536	0.204 777	0.080 167	0.122 625	0.027 001	$\frac{1}{1.3}$
2	8	0.420 760	0.278 555	0.142 205	0.065 519	0.096 626	0.026 201	2
2	8	0.423 504	0.293 892	0.129 612	0.056 245	0.073 367	0.022 517	2
2	8	0.411 136	0.282 496	0.128 680	0.056 558	0.072 106	0.022 559	2
$\frac{1}{2.5}=1.5625$	$\frac{1}{15.625}$	0.340 503	0.239 992	0.100 511	0.050 818	0.048 693	0.013 952	$\frac{1}{2.5}$
3.0	27.00	0.292 172	0.214 762	0.077 410	0.041 672	0.035 738	0.014 442	3.0
3.5	42.875	0.259 860	0.196 772	0.063 649	0.035 407	0.028 292	0.011 311	3.5
4.0	64	0.236 692	0.183 357	0.053 155	0.031 351	0.021 804	0.009 833	4

