

アスファルト煉瓦鋪装に就て [四]

内務省土木試験所 三木 榮三
 務技師

6. 原料煉瓦の見掛の比重(S_b)及其の平均重量(W_b 、瓦)原料煉瓦見掛の比重 S_b は次式に依りて求め得らる。

$$S_b = S_1 \times \frac{100}{100 + I_1} \quad \text{或は} \quad S_b = S_a \times \frac{100}{100 + I_a} \dots\dots (6)$$

又、原料煉瓦の平均重量 W_b は式(7)に依りて求め得らる。

$$W_b = V_m S_b \quad \text{或は} \quad W_b = V_m S_1 \times \frac{100}{100 + I_1} \\ \text{或は} \quad W_b = W_m \times \frac{100}{100 + I_a} \dots\dots (7)$$

7. 原料煉瓦真比重 S_b 及其の平均真容積、 V_b 並、

原料煉瓦の真比重は、主として粘土を原料とせる煉瓦にありては、概ね、二・六二乃至二・六八の間にあり、平均二・六五位に見做し得る。真比重 S_b を知らんが爲には、上記の諸項より計算に依りて求むる事を得ず、實測に依らなければならぬ。

即、滲透部分に於ける滲透率測定の際に得たる燒却残留物中の塊状をなせるもの三個以上を採り、各別に空氣中に於て秤量したる後、之を水中に浸漬し、五時間煮沸し、空隙中に充分水を滲透せしめて其の儘冷却して常温に戻し、其の水中に於ける重量を秤れば、式に依りて、真比重 S_b を知る事が出来る。

$$S_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_n}{C_n - d_n} \dots\dots\dots (8)$$

茲に C_n ……各個の空氣中に於ける重量

d_n ……各個の水中に於ける重量

n ……實驗に供したる試料の數

原料煉瓦の平均眞容積 V_a は、次式に依りて算出し得る。

$$V_a = \frac{W_b}{S_b} \text{ 或は } \frac{V_m S_b}{S_a} \dots\dots\dots (9)$$

茲に W_b ……原料煉瓦平均重量

V_m ……同 平均容積

8. 原料煉瓦の空隙 A 及吸水率 B

原料煉瓦の空隙率は、煉瓦中の空隙の容積と、煉瓦の見掛の容積との比の一〇〇倍を以つて表し、吸水率は、空隙を完全に水を以つて充填したる場合の水の重量と原料煉瓦の重量との比の一〇〇倍を以つて表するものとす。

空隙率 A は次式によりて求められる。

$$A = \frac{V_m - V_t}{V_m} \times 100$$

$$= \left(1 - \frac{S_b}{S_t}\right) \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

吸水率 B は式(11)によりて求められる。

$$B = \frac{V_m - V_t}{W_b} \times 100$$

$$= \left(\frac{1}{S_b} - \frac{1}{S_t}\right) \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

茲に S_b 及 S_t は夫々原料煉瓦の見掛及眞比重を表す。

9. 滲透部分及不滲透部分の重量及容積

滲透部の重量及容積、不滲透部分の重量及容積を夫々

W_1 、 V_1 、 W_0 、 V_0 とすれば、

$$W_1 = W_m \times \frac{100 + I_1}{100 + I_a} \times \frac{I_a}{I_1} \dots\dots\dots (12)$$

$$V_1 = \frac{W_m}{s_1} \times \frac{100 + I_1}{100 + I_a} \times \frac{I_a}{I_1} \dots\dots\dots (13)$$

$$W_0 = W_m \times \frac{I_1 - I_a}{100 + I_a} \times \frac{100}{I_1} \dots\dots\dots (14)$$

$$V_o = \frac{W_m}{S_b} \times \frac{I_1 - I_a}{100 + I_a} \times \frac{100}{I_1} \dots\dots\dots (15)$$

上記の四式を書き換われば

$$W_1 = W_m \times \frac{S_1}{S_a} \times \frac{I_a}{I_1} \dots\dots\dots (16)$$

$$V_1 = \frac{W_m}{S_a} \times \frac{I_a}{I_1} = V_m \times \frac{I_a}{I_1} \dots\dots\dots (17)$$

$$W_o = W_m \frac{100 + I_1 - (100 + I_a)}{100 + I_a} \times \frac{100}{I_1}$$

$$= W_m \left(\frac{S_1}{S_a} - 1 \right) \frac{100}{I_1}$$

$$= (V_m S_1 - W_m) \frac{100}{I_1} \dots\dots\dots (18)$$

$$V_o = V_m \frac{I_1 - I_a}{I_1} \dots\dots\dots (19)$$

10. 滲透容積率 R

滲透容積率は、滲透部分の容積のアスファルト煉瓦の平均容積に對する百分率を以つて表すものとする。

$$R = 100 \times \frac{V_1}{V_m}$$

式(17)より

$$R = 100 \times \frac{I_a}{I_1} \dots\dots\dots (20)$$

11. 滲透の程度(表面よりの平均滲透厚)の平均値(D耗)

滲透の程度は直接に、其の概略を測定しようへき事は前述した所であるが、右の測定の方法は、極めて概略の數値を與ふるのみで、精確なるものに非ず。之を上記の滲透容積率より求むる時は、標準寸法のアスファルト煉瓦についての滲透の深さを推測し、諸種の製品に對し、比較するに便利である。

即 アスファルト煉瓦の標準寸法のもの(長二〇耗、幅一〇〇耗、厚六〇耗)を採りて考ふるに、其の各表面より平均D耗だけ滲透し居るものと假定すれば、

$$1000V_m = 210 \times 100 \times 60$$

$$1000V_1 = 210 \times 100 \times 60$$

$$- (210 - 2D)(100 - 2D)(60 - 2D)$$

$$\therefore R = \frac{210 \times 100 \times 60 - (210 - 2D)(100 - 2D)(60 - 2D)}{210 \times 100 \times 60}$$

$$\therefore D = 185D + 9900D - 1575R = 0$$

$$\text{或は } R = \frac{1}{1576} \left\{ D^3 - 185D^2 + 990D \right\} \dots (21)$$

而して \circ 以 R 以 100 なるを以つて、滲透容積率 R を知れば、右の D に就ての三次方程式を解き其の實數根を求むる事によりて、滲透の厚さを知る事が出来る。今種々なる R の値に對する D の値を求め表示すれば、次の如くであるから、 R を知れば、本表より直ちに滲透の平均厚 D を知る事が出来る。

同様にして、最大寸法及最小寸法（制限内の）の場合

合に對しても次式によりて R と D との關係を知る事が出来る。

$$R = \frac{100}{217 \times 104 \times 63} (8D^3 - 4 \times 384D^2 + 2$$

$$\times 217 \times 104 + 104 \times 63 + 63 \times 217D)$$

$$R = \frac{100}{207 \times 96 \times 57} (8D^3 - 4 \times 354D^2 + 2$$

$$\times 203 \times 96 + 96 \times 57 + 57 \times 203D)$$

右の R と D との關係を一括し表示したるもの及、 R 及 D の關係を圖示せるもの次の如し

滲透容積率(R)と滲透平均厚(D)との關係

滲透容積率(R)...			滲透平均厚
最大形状の場合 (217×104×63mm)	標準寸法の場合 (210×100×60mm)	最小形状の場合 (203×96×57mm)	Dmm
0.0	0.0	0.0	0
5.8	6.2	6.5	1
11.5	12.2	12.9	2
17.1	18.0	18.9	3
22.3	23.5	24.5	4
27.5	28.6	29.8	5
32.2	33.7	34.9	6
36.8	38.5	39.2	7
41.3	43.0	44.6	8
45.8	47.6	49.1	9
50.0	51.7	53.7	10
53.8	55.9	57.5	11
57.3	59.8	61.5	12
61.0	63.5	65.3	13
64.5	67.0	68.9	14
67.9	70.1	72.3	15
71.0	73.2	75.6	16
74.0	76.1	78.6	17
76.8	78.7	81.3	18
79.4	81.2	84.3	19
81.7	83.9	86.1	20
84.1	95.7	88.1	21
86.2	87.8	90.0	22
88.1	89.7	92.0	23
90.0	91.5	93.8	24
91.8	93.7	95.7	25
93.1	94.7	96.7	26
94.6	96.2	98.0	27
96.0	97.7	99.3	28
—	—	100.0	28.5
97.3	98.8	—	29
98.5	100.0	—	30
110.0	—	—	31.5

最大及最小形状は仕様に許されたる範圍に於ける 最大及最小の形状である。

12. 上記の諸量を1種かれば次の如く。

1. アスファルト煉瓦重量 $= W_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} W_n}{10}$ (1)

2. アスファルト煉瓦比重 $= S_a$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{G_n}{G_n - G'_n} \right) \dots\dots(2)$$

3. アスファルト煉瓦平均容積 $= V_m = \frac{W_m}{S_a}$ (3)

4. アスフォルト煉瓦吸水率 $= A$

$$= \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{G_n^0 - G_n}{G_n} \right) \dots\dots(4)$$

5. 滲透部分の比重 $= S_1$ (實測)

6. 滲透部のアスフォルト滲透率 $= I_1$

$$= \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{a_n - b_n}{I_1} \right) \dots\dots(5)$$

7. アスフォルト煉瓦のアスフォルト滲透率 $= I_a$

$$= \frac{S_a}{S_1} (100 + I_1) - 100 \dots\dots(6)$$

8. 原料煉瓦の見掛比重 $= S_b$

$$= S_1 \times \frac{100}{100 + I_1} \text{ or } S_a \times \frac{100}{100 + I_a} \dots\dots(7)$$

9. 原料煉瓦平均重量 $= W_b = V_m S_b$

$$= W_m \times \frac{100}{100 + I_a} \dots\dots(8)$$

10. 原料煉瓦真比重 $= S_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{G_n}{G_n - d_n} \right) \dots\dots(9)$

11. 原料煉瓦の平均真容積 $= V_t = V_m \frac{S_b}{S_t}$ (10)

12. 原料煉瓦の空隙率 $= A = \left(1 - \frac{S_b}{S_t} \right) \times 100$ (11)

13. 原料煉瓦の吸水率 $= B = \left(\frac{1}{S_b} - \frac{1}{S_t} \right) \times 100$ (12)

14. 滲透部分の重量 $= W_1 = W_m \times \frac{I_a}{S_a}$ (13)

15. 滲透部分の容積 $= V_1 = V_m \times \frac{I_a}{I_1}$ (14)

16. 不滲透部分の重量 $= W_0 = W_m \left(\frac{S_1}{S_a} - 1 \right) \frac{100}{I_1}$ (15)

17. 不滲透部分の容積 $= V_0 = V_m \frac{1 - I_a}{I_1}$ (16)

18. 滲透容積率 $= R = \frac{I_a}{I_1}$ (17)

19. $R = \frac{1}{1575} \left\{ D^2 - 135D^2 + 9900D \right\}$ (18)

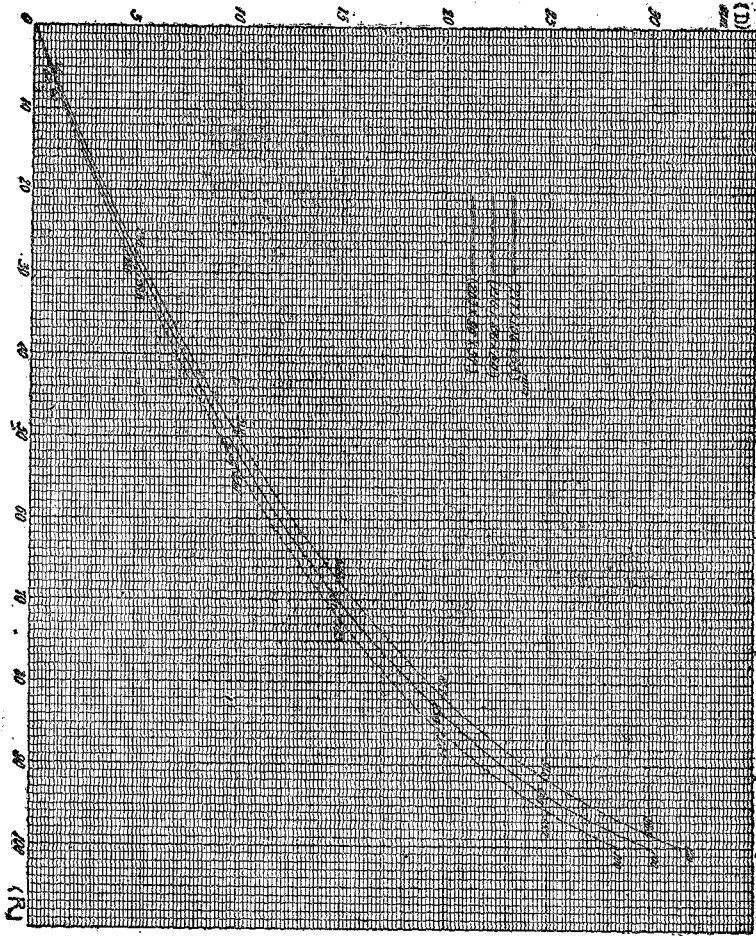
上式中 G_n アスフォルト煉瓦の空气中に於ける

重量

G'_n 同上

の水中に於ける重量

浸透容積率 (R) と 浸透平均厚 (D) との關係



G_2 ……同上浸透後の重量

a_1 ……試料最初の重量

b_1 ……試料焼却後の重量

c_a ……試料空気に於ける重量

d_a ……試料水中に於ける重量

D……浸透平均厚 mm

右の諸式に依りてアスファルトが煉瓦に浸透する場合の諸關係を知る事を得べし。

(未完)