

第2章 設計参考資料

第1節 各種数表

1.1 砂防えん堤水通し断面決定のための越流水深 ( $h_3$ ) を求める表

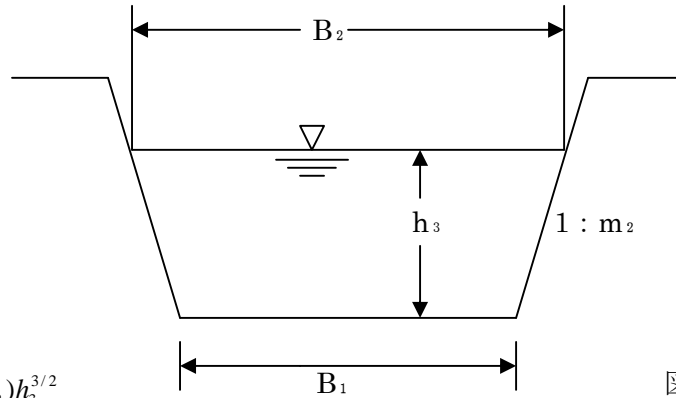


図 4-2-1

$$Q = \frac{2}{15} C \sqrt{2g} (3B_1 + 2B_2) h_3^{3/2}$$

$m_2 = 0.5$   $C = 0.60$  の場合

$$Q = (0.71h_3 + 1.77B_1) h_3^{2/3}$$

$Q$  : 対象流量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )

$C$  : 流出係数 (0.60)

$g$  : 重力加速度 ( $9.8\text{m}/\text{sec}^2$ )

$B_1$  : 水通し底幅 (m)

$B_2$  : 越流水面幅 (m)

$h_3$  : 越流水深 (m)

$m_2$  : 袖小口勾配 (0.5)

この数表は対象流量  $Q$  を流し得るに必要な水通し断面を決めるために、その越流水深 ( $h_3$ ) を求める。

<数表の配列>

対象流量  $Q = 1 \sim 500 \text{ m}^3/\text{sec}$

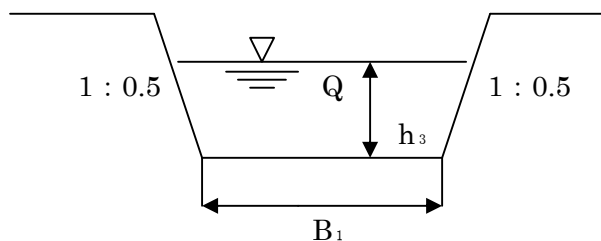
$Q$	対象流量 $Q$ ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
$B_1$	
水通し底幅 $B_1$ (m)	

図 4-2-2

表 4-2-1 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=1\sim 10\text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

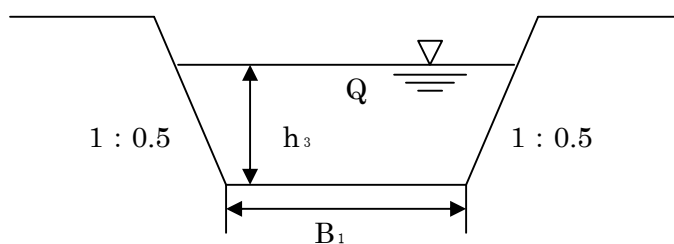


$Q$ $B_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
4	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2
5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1
6	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
7	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
8	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8
9	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8
10	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7
11	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
12	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
13	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
14	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
15	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
16	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
17	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
18	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
19	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
20	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
22	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
24	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
26	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
28	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
30	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
32	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
34	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
36	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
38	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
40	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
42	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
44	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
46	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
48	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
50	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
60	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
70	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
80	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
90	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
100	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

表 4-2-2 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=11\sim 20 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

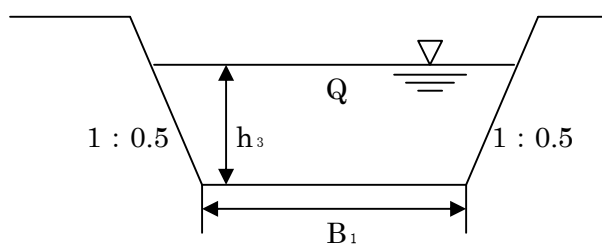


$B_1 \backslash Q$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1
4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
5	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
6	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
7	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
9	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2
10	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
11	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
12	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0
13	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
14	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
15	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
16	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
17	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
18	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
19	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
20	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
22	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
24	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
26	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
28	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
30	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
32	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
34	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
36	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
38	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
40	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
42	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
44	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
46	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
48	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
60	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
70	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
80	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
90	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

表 4-2-3 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=21\sim 30 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

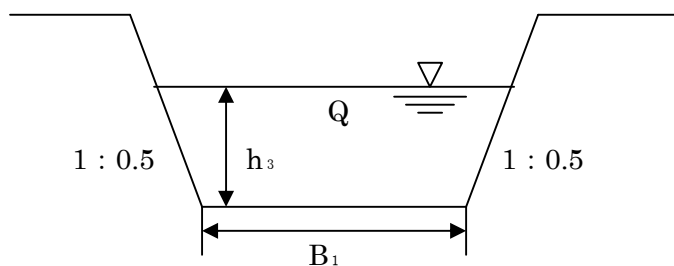


$Q$ $B_1$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6
4	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3
5	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1
6	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
7	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
8	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
9	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
10	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
11	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
12	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
13	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
14	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
15	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
16	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
17	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
18	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
19	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
20	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
22	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
24	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
26	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
28	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
30	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
32	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
34	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
36	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
38	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
40	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
42	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
44	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
46	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
48	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
60	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
70	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
80	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
90	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

表 4-2-4 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=31\sim 40 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

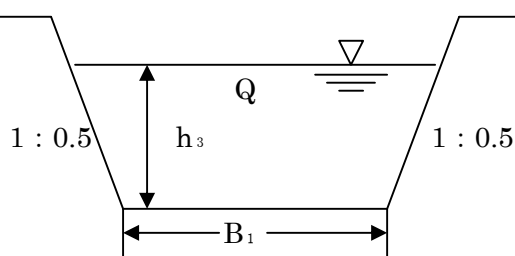


$Q$ $B_1$	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1
4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8
5	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5
6	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3
7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1
8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
9	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8
10	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
11	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
12	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
13	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
14	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4
15	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
16	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
17	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
18	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
19	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
22	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
24	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
26	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
28	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
30	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
32	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
34	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
36	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
38	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
40	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
42	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
44	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
46	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
48	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
50	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
60	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
70	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
80	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
90	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

表 4-2-5 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=41\sim 50 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

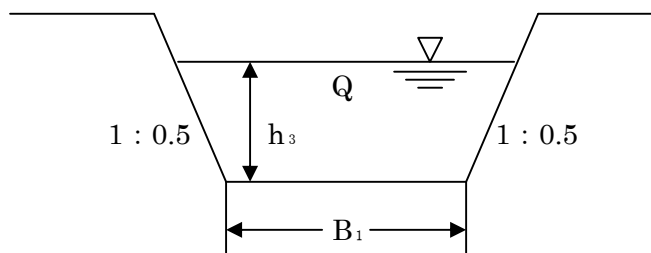


$Q$ $B_1$	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5
4	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1
5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8
6	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
7	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4
8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1
10	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
11	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
12	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
13	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
14	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
15	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
16	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
17	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
18	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4
19	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
20	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
22	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
24	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
26	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
28	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
32	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0
34	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
36	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
38	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
40	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
42	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
44	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
46	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
48	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
50	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
60	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
70	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
90	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

表 4-2-6 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=52\sim 70 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

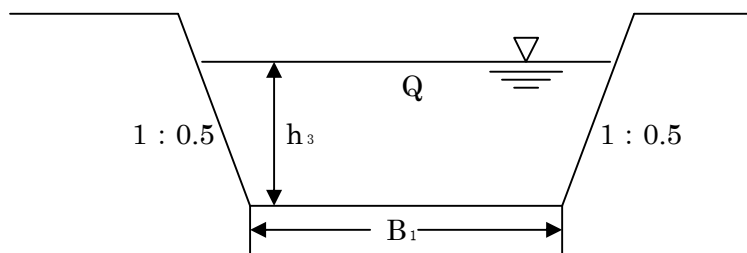


$Q$ $B_1$	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
3	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2
4	3.2	3.3	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8
5	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4
6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2
7	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9
8	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7
9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6
10	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4
11	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3
12	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2
13	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1
14	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0
15	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
16	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8
17	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8
18	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
19	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
20	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
22	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
24	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
26	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
28	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
30	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
32	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
34	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
36	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
38	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
40	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
42	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
44	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0
46	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
48	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
50	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
60	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
70	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
80	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
90	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6

表 4-2-7 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=72\sim 90 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$



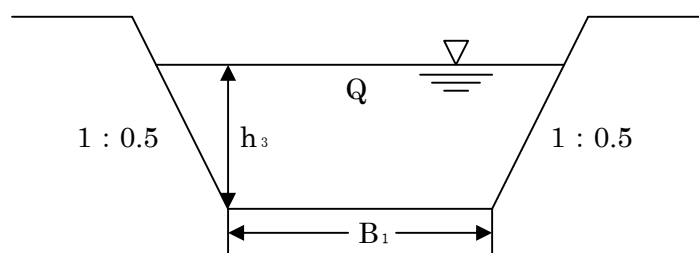
$Q$ $B_1$	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
3	4.3	4.3	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8
4	3.8	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3
5	3.5	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0
6	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7
7	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4
8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2
9	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0
10	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8
11	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7
12	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5
13	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4
14	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3
15	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
16	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1
17	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1
18	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0
19	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
20	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9
22	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
24	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7
26	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
28	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
30	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
32	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
34	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
36	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
38	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
40	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
42	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
44	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
46	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
48	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
50	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
60	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
70	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
80	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
90	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
100	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7



表 4-2-8 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=92\sim 150 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$

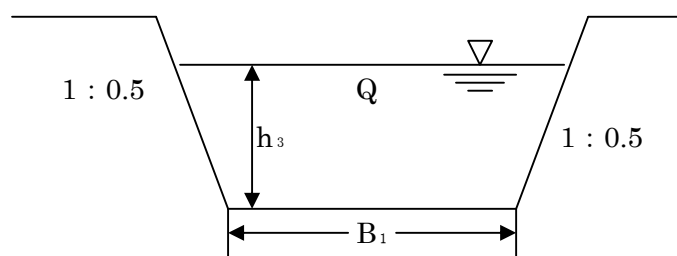


$Q$ $B_1$	92	94	96	98	100	110	120	130	140	150
3	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.3	5.6	5.8	6.0	6.3
4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5	5.7
5	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.3
6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9
7	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6
8	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3
9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9	4.0
10	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8
11	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6
12	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5
13	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3
14	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.2
15	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1
16	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9
17	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8
18	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8
19	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
20	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6
22	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
24	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
26	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
28	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
30	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0
32	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9
34	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
36	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8
38	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7
40	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7
42	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6
44	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
46	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5
48	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
50	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
70	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2
80	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1
90	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0
100	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9

表 4-2-9 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=160\sim300$  m<sup>3</sup>/sec

条件  $C=0.6$

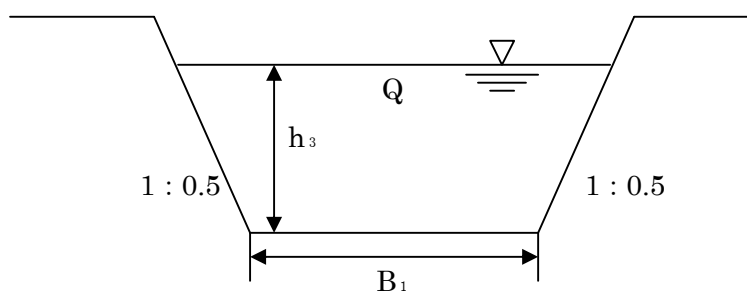


$Q$ $B_1$	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300
3	6.5	6.7	6.9	7.0	7.2	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8
4	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2
5	5.5	5.7	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7
6	5.1	5.3	5.4	5.6	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2
7	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.7	6.0	6.3	6.5	6.8
8	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.4	5.6	5.9	6.2	6.4
9	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	5.1	5.3	5.6	5.8	6.1
10	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6	5.8
11	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5
12	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.4	4.6	4.9	5.1	5.3
13	3.5	3.6	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1
14	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9
15	3.2	3.3	3.4	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7
16	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4	4.5
17	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4
18	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3
19	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1
20	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0
22	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8
24	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6
26	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4
28	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3
30	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1
32	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0
34	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9
36	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8
38	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7
40	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
42	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
44	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5
46	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
48	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
50	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
60	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
70	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8
80	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7
90	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
100	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5

表 4-2-10 越流水深  $h_3$  (m) の表

$Q=300\sim 500 \text{ m}^3/\text{sec}$

条件  $C=0.6$



$Q$ $B_1$	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
3	9.1	9.4	9.6	9.9	10.1	10.4	10.6	10.8	11.1	11.3
4	8.5	8.7	9.0	9.3	9.5	9.7	10.0	10.2	10.4	10.6
5	7.9	8.2	8.4	8.7	8.9	9.1	9.4	9.6	9.8	10.0
6	7.5	7.7	7.9	8.2	8.4	8.6	8.8	9.1	9.3	9.5
7	7.0	7.3	7.5	7.7	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0
8	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.8	8.0	8.2	8.4	8.5
9	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2
10	6.0	6.2	6.4	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	7.6	7.8
11	5.7	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5
12	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	6.8	7.0	7.2
13	5.3	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.9
14	5.1	5.3	5.5	5.6	5.8	6.0	6.2	6.3	6.5	6.7
15	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.3	6.4
16	4.7	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	6.1	6.2
17	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.6	5.7	5.9	6.0
18	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8
19	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7
20	4.2	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5
22	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2
24	3.7	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	5.0
26	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7
28	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
30	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3
32	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.2
34	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
36	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
38	2.8	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
40	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.6
42	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5
44	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.3	3.4
46	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.3
48	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
50	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
60	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8
70	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6
80	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4
90	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2
100	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0

1.2 砂防えん堤上流勾配表

重力式コンクリート砂防えん堤の設計荷重の組合せ

表 4-2-11

えん堤高	平常時 (地震時)	洪水時
H < 15m		W, P

W : 堤体の自重

P : 静水圧

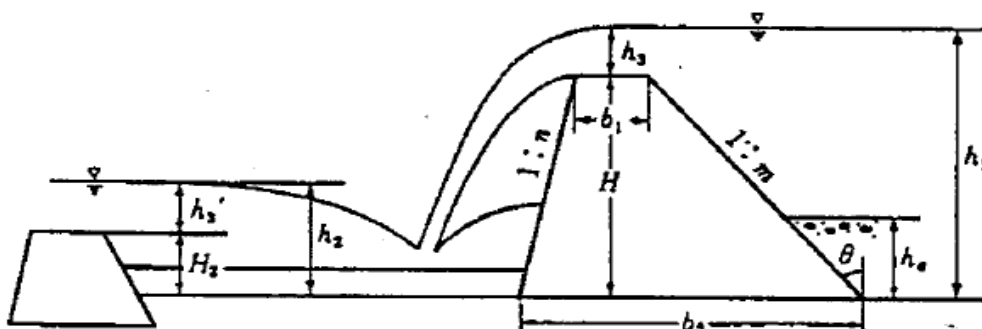


図4-2-3

H : えん堤高 (m)

b<sub>1</sub> : 水通し天端幅 (m)

b<sub>2</sub> : 堤底幅 (m)  $b_2 = b_1 + (m+n) H$

m : 上流法勾配  $m = \tan \theta$

n : 下流法勾配

h<sub>3</sub> : 越流水深

W<sub>c</sub> : 堤体コンクリートの単位体積重量 (k N/m<sup>3</sup>)

W<sub>o</sub> : 流水の単位体積重量 (k N/m<sup>3</sup>)

この数表は、上表に示す設計荷重を組み合わせた場合に越流部断面に作用する荷重の合力の作用線が堤底の中央 1/3 の下流端を通るような上流法勾配 (m) を求めるものである。

えん堤高 (H) が 15m 未満の場合

えん堤高 H=4.0~14.5m の 0.5m 単位、下流法勾配 n=0.2、越流水深 h<sub>3</sub>=0.5~3.0m の 0.1m 単位、堤体コンクリートの単位体積重量 22.54kN/m<sup>3</sup> とし、えん堤高 H=4.0~14.5m で

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{水の単位体積重量 } W_o = 11.8 \text{ kN/m}^3 \\ \text{水通し天端幅 } b_1 = 1.5 \text{ m} \sim 3.0 \text{ m} \end{array} \right.$$

えん堤高  $H < 15\text{m}$

$H =$

条件  $W_0 = 1.2$

$b_1 =$

$n = 0.2$

<数表の配列>

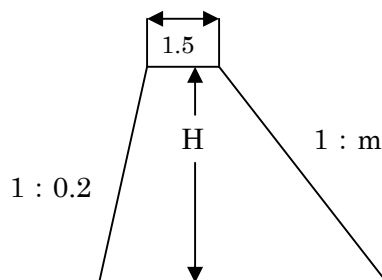
$h_3$ \ $H$	ダム高(3~14 m)	
越流水深 (0.5   5.0 m)		↓ ○ <i>m</i>

図4-2-4

表 4-2-12 上流法勾配mの表 (H<15m)

H=3.0~14.0m

条件  $b_1=1.5m$

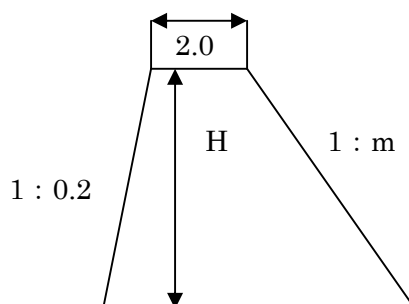


$H$ $h_s$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.5	0.107	0.260	0.346	0.401	0.439	0.466	0.488	0.504	0.518	0.529	0.538	0.546
0.6	0.136	0.282	0.363	0.415	0.451	0.478	0.498	0.513	0.526	0.537	0.545	0.553
0.7	0.163	0.302	0.380	0.430	0.464	0.489	0.508	0.522	0.534	0.544	0.552	0.559
0.8	0.188	0.321	0.396	0.443	0.476	0.499	0.517	0.531	0.542	0.552	0.559	0.566
0.9	0.211	0.339	0.411	0.456	0.487	0.509	0.526	0.540	0.550	0.559	0.566	0.572
1.0	0.233	0.357	0.425	0.469	0.498	0.519	0.535	0.548	0.558	0.566	0.573	0.578
1.1	0.253	0.373	0.439	0.481	0.509	0.529	0.544	0.556	0.565	0.573	0.579	0.584
1.2	0.272	0.388	0.452	0.492	0.519	0.538	0.553	0.564	0.572	0.579	0.585	0.590
1.3	0.289	0.403	0.465	0.503	0.529	0.547	0.561	0.571	0.579	0.586	0.592	0.596
1.4	0.306	0.417	0.477	0.514	0.539	0.556	0.569	0.579	0.586	0.593	0.598	0.602
1.5	0.322	0.430	0.489	0.524	0.548	0.565	0.577	0.586	0.593	0.599	0.604	0.607
1.6	0.337	0.443	0.500	0.534	0.557	0.573	0.584	0.593	0.600	0.605	0.609	0.613
1.7	0.351	0.455	0.510	0.544	0.566	0.581	0.592	0.600	0.606	0.611	0.615	0.618
1.8	0.364	0.466	0.521	0.553	0.574	0.589	0.599	0.607	0.613	0.617	0.621	0.624
1.9	0.376	0.477	0.531	0.562	0.583	0.596	0.606	0.613	0.619	0.623	0.626	0.629
2.0	0.388	0.488	0.540	0.571	0.591	0.604	0.613	0.620	0.625	0.629	0.632	0.634
2.1	0.400	0.498	0.549	0.579	0.598	0.611	0.620	0.626	0.631	0.634	0.637	0.639
2.2	0.411	0.508	0.558	0.588	0.606	0.618	0.627	0.632	0.637	0.640	0.642	0.644
2.3	0.421	0.517	0.567	0.596	0.613	0.625	0.633	0.639	0.642	0.645	0.647	0.649
2.4	0.431	0.526	0.575	0.603	0.621	0.632	0.639	0.644	0.648	0.651	0.653	0.654
2.5	0.440	0.535	0.583	0.611	0.628	0.638	0.645	0.650	0.654	0.656	0.657	0.659
2.6	0.450	0.543	0.591	0.618	0.634	0.645	0.651	0.656	0.659	0.661	0.662	0.663
2.7	0.458	0.551	0.598	0.625	0.641	0.651	0.657	0.662	0.664	0.666	0.667	0.668
2.8	0.467	0.559	0.606	0.632	0.647	0.657	0.663	0.667	0.669	0.671	0.672	0.672
2.9	0.475	0.566	0.613	0.638	0.654	0.663	0.669	0.672	0.675	0.676	0.677	0.677
3.0	0.482	0.574	0.620	0.645	0.660	0.669	0.674	0.678	0.680	0.681	0.681	0.681
3.1	0.490	0.581	0.626	0.651	0.666	0.674	0.680	0.683	0.684	0.685	0.686	0.686
3.2	0.497	0.588	0.633	0.657	0.672	0.680	0.685	0.688	0.689	0.690	0.690	0.690
3.3	0.504	0.594	0.639	0.663	0.677	0.685	0.690	0.693	0.694	0.695	0.694	0.694
3.4	0.510	0.600	0.645	0.669	0.683	0.691	0.695	0.698	0.699	0.699	0.699	0.698
3.5	0.517	0.607	0.651	0.675	0.688	0.696	0.700	0.702	0.703	0.703	0.703	0.702
3.6	0.523	0.613	0.657	0.680	0.694	0.701	0.705	0.707	0.708	0.708	0.707	0.706
3.7	0.529	0.618	0.662	0.686	0.699	0.706	0.710	0.712	0.712	0.712	0.711	0.710
3.8	0.535	0.624	0.668	0.691	0.704	0.711	0.715	0.716	0.717	0.716	0.715	0.714
3.9	0.540	0.629	0.673	0.696	0.709	0.716	0.719	0.721	0.721	0.720	0.719	0.718
4.0	0.546	0.635	0.678	0.701	0.714	0.720	0.724	0.725	0.725	0.724	0.723	0.722
4.1	0.551	0.640	0.683	0.706	0.718	0.725	0.728	0.729	0.729	0.728	0.727	0.725
4.2	0.556	0.645	0.688	0.711	0.723	0.729	0.732	0.733	0.733	0.732	0.731	0.729
4.3	0.561	0.650	0.693	0.716	0.728	0.734	0.737	0.738	0.737	0.736	0.734	0.733
4.4	0.565	0.654	0.698	0.720	0.732	0.738	0.741	0.742	0.741	0.740	0.738	0.736
4.5	0.570	0.659	0.702	0.725	0.736	0.742	0.745	0.746	0.745	0.744	0.742	0.740
4.6	0.575	0.663	0.707	0.729	0.741	0.747	0.749	0.750	0.749	0.747	0.745	0.743
4.7	0.579	0.668	0.711	0.733	0.745	0.751	0.753	0.753	0.753	0.751	0.749	0.746
4.8	0.583	0.672	0.715	0.737	0.749	0.755	0.757	0.757	0.756	0.754	0.752	0.750
4.9	0.587	0.676	0.719	0.741	0.753	0.759	0.761	0.761	0.760	0.758	0.756	0.753
5.0	0.591	0.680	0.723	0.745	0.757	0.762	0.765	0.765	0.763	0.761	0.759	0.756

表 4-2-13 上流法勾配mの表 (H<15m)

H=3.0~14.0m

条件  $b_1=2.0m$

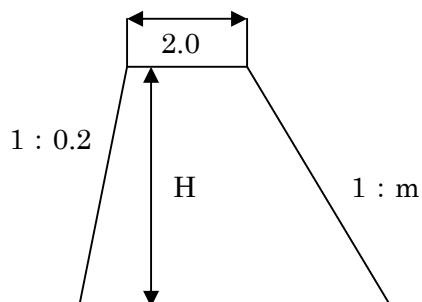


$H$ $h_2$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.5	0.000	0.067	0.199	0.282	0.339	0.381	0.413	0.438	0.458	0.475	0.488	0.500
0.6	0.000	0.091	0.218	0.298	0.353	0.393	0.423	0.447	0.467	0.482	0.496	0.507
0.7	0.000	0.115	0.236	0.313	0.366	0.404	0.434	0.457	0.475	0.490	0.503	0.514
0.8	0.000	0.136	0.253	0.328	0.378	0.415	0.444	0.466	0.483	0.498	0.510	0.520
0.9	0.000	0.157	0.270	0.341	0.390	0.426	0.453	0.474	0.491	0.505	0.517	0.527
1.0	0.000	0.176	0.286	0.355	0.402	0.436	0.462	0.483	0.499	0.512	0.523	0.533
1.1	0.004	0.194	0.300	0.367	0.413	0.446	0.471	0.491	0.507	0.519	0.530	0.539
1.2	0.026	0.211	0.315	0.380	0.424	0.456	0.480	0.499	0.514	0.526	0.537	0.545
1.3	0.047	0.228	0.328	0.392	0.435	0.466	0.489	0.507	0.521	0.533	0.543	0.551
1.4	0.066	0.243	0.341	0.403	0.445	0.475	0.497	0.515	0.528	0.540	0.549	0.557
1.5	0.085	0.258	0.354	0.414	0.454	0.484	0.505	0.522	0.535	0.546	0.555	0.563
1.6	0.102	0.272	0.366	0.424	0.464	0.492	0.515	0.529	0.542	0.553	0.561	0.568
1.7	0.118	0.285	0.377	0.435	0.473	0.501	0.521	0.537	0.549	0.559	0.567	0.574
1.8	0.134	0.298	0.388	0.444	0.482	0.509	0.528	0.544	0.555	0.565	0.573	0.579
1.9	0.148	0.310	0.399	0.454	0.491	0.517	0.536	0.550	0.562	0.571	0.578	0.585
2.0	0.162	0.322	0.409	0.463	0.499	0.524	0.543	0.557	0.568	0.577	0.584	0.590
2.1	0.175	0.333	0.419	0.472	0.507	0.532	0.550	0.564	0.574	0.583	0.589	0.595
2.2	0.188	0.344	0.429	0.481	0.515	0.539	0.557	0.570	0.580	0.588	0.595	0.600
2.3	0.200	0.354	0.438	0.489	0.523	0.546	0.563	0.576	0.586	0.594	0.600	0.605
2.4	0.211	0.364	0.447	0.497	0.530	0.553	0.570	0.582	0.592	0.599	0.605	0.610
2.5	0.222	0.373	0.455	0.505	0.538	0.560	0.576	0.588	0.597	0.604	0.610	0.615
2.6	0.232	0.382	0.464	0.513	0.545	0.567	0.582	0.594	0.603	0.610	0.615	0.619
2.7	0.242	0.391	0.472	0.520	0.552	0.573	0.588	0.600	0.608	0.615	0.620	0.624
2.8	0.252	0.400	0.480	0.527	0.558	0.579	0.594	0.605	0.614	0.620	0.625	0.629
2.9	0.261	0.408	0.487	0.534	0.565	0.586	0.600	0.611	0.619	0.625	0.630	0.633
3.0	0.269	0.416	0.494	0.541	0.571	0.592	0.606	0.616	0.624	0.630	0.634	0.638
3.1	0.278	0.424	0.501	0.548	0.577	0.597	0.611	0.622	0.629	0.635	0.639	0.642
3.2	0.286	0.431	0.508	0.554	0.584	0.603	0.617	0.627	0.634	0.639	0.643	0.646
3.3	0.294	0.438	0.515	0.561	0.589	0.609	0.622	0.632	0.639	0.644	0.648	0.651
3.4	0.301	0.445	0.521	0.567	0.595	0.614	0.627	0.637	0.644	0.648	0.652	0.655
3.5	0.309	0.452	0.528	0.573	0.601	0.620	0.633	0.642	0.648	0.653	0.656	0.659
3.6	0.316	0.458	0.534	0.578	0.606	0.625	0.638	0.646	0.653	0.657	0.661	0.663
3.7	0.322	0.464	0.540	0.584	0.612	0.630	0.643	0.651	0.657	0.662	0.665	0.667
3.8	0.329	0.471	0.546	0.590	0.617	0.635	0.647	0.656	0.662	0.666	0.669	0.671
3.9	0.335	0.477	0.551	0.595	0.622	0.640	0.652	0.660	0.666	0.670	0.673	0.675
4.0	0.341	0.482	0.557	0.600	0.627	0.645	0.657	0.665	0.670	0.674	0.677	0.679
4.1	0.347	0.488	0.562	0.605	0.632	0.650	0.661	0.669	0.675	0.678	0.681	0.683
4.2	0.353	0.493	0.567	0.610	0.637	0.654	0.666	0.673	0.679	0.682	0.685	0.686
4.3	0.358	0.499	0.572	0.615	0.642	0.659	0.670	0.678	0.683	0.686	0.688	0.690
4.4	0.364	0.504	0.577	0.620	0.646	0.663	0.674	0.682	0.687	0.690	0.692	0.694
4.5	0.369	0.509	0.582	0.625	0.651	0.668	0.679	0.686	0.691	0.694	0.696	0.697
4.6	0.374	0.514	0.587	0.629	0.655	0.672	0.683	0.690	0.695	0.698	0.700	0.701
4.7	0.379	0.518	0.591	0.634	0.660	0.676	0.687	0.694	0.699	0.701	0.703	0.704
4.8	0.384	0.523	0.596	0.638	0.664	0.680	0.691	0.698	0.702	0.705	0.707	0.708
4.9	0.388	0.527	0.600	0.642	0.668	0.684	0.695	0.702	0.706	0.709	0.710	0.711
5.0	0.393	0.532	0.605	0.647	0.672	0.688	0.699	0.705	0.710	0.712	0.714	0.714

表 4-2-14 上流法勾配mの表 (H<15m)

H=3.0~14.0m

条件  $b_1=2.5m$



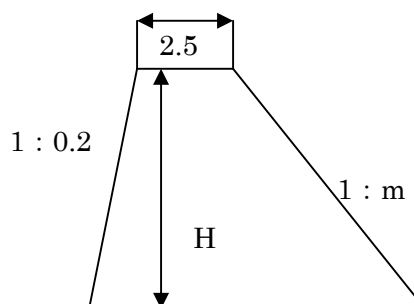
$\begin{matrix} H \\ h_s \end{matrix}$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.5	0.000	0.000	0.040	0.156	0.235	0.292	0.335	0.369	0.396	0.418	0.437	0.453
0.6	0.000	0.000	0.061	0.173	0.249	0.304	0.346	0.379	0.405	0.427	0.445	0.460
0.7	0.000	0.000	0.082	0.189	0.263	0.316	0.357	0.388	0.414	0.435	0.452	0.467
0.8	0.000	0.000	0.101	0.205	0.276	0.328	0.367	0.398	0.422	0.442	0.459	0.473
0.9	0.000	0.000	0.119	0.220	0.289	0.339	0.377	0.407	0.430	0.450	0.466	0.480
1.0	0.000	0.000	0.136	0.234	0.301	0.350	0.387	0.415	0.438	0.457	0.473	0.486
1.1	0.000	0.001	0.153	0.248	0.313	0.360	0.396	0.424	0.446	0.465	0.480	0.493
1.2	0.000	0.021	0.169	0.261	0.325	0.371	0.405	0.432	0.454	0.472	0.486	0.499
1.3	0.000	0.040	0.183	0.274	0.336	0.381	0.414	0.440	0.461	0.479	0.493	0.505
1.4	0.000	0.057	0.198	0.286	0.347	0.390	0.423	0.448	0.469	0.485	0.499	0.511
1.5	0.000	0.074	0.211	0.298	0.357	0.399	0.431	0.456	0.476	0.492	0.505	0.517
1.6	0.000	0.090	0.224	0.309	0.367	0.408	0.440	0.464	0.483	0.499	0.512	0.522
1.7	0.000	0.105	0.237	0.320	0.377	0.417	0.448	0.471	0.490	0.505	0.518	0.528
1.8	0.000	0.119	0.249	0.331	0.386	0.426	0.455	0.478	0.496	0.511	0.525	0.534
1.9	0.000	0.133	0.261	0.341	0.395	0.434	0.463	0.485	0.503	0.517	0.529	0.539
2.0	0.000	0.146	0.272	0.351	0.404	0.442	0.470	0.492	0.509	0.523	0.535	0.544
2.1	0.000	0.158	0.283	0.360	0.412	0.450	0.478	0.499	0.516	0.529	0.540	0.550
2.2	0.000	0.170	0.293	0.369	0.421	0.457	0.485	0.505	0.522	0.535	0.546	0.555
2.3	0.000	0.182	0.303	0.378	0.429	0.465	0.492	0.512	0.528	0.541	0.551	0.560
2.4	0.000	0.193	0.312	0.387	0.437	0.472	0.498	0.518	0.534	0.546	0.557	0.565
2.5	0.000	0.203	0.322	0.395	0.444	0.479	0.505	0.524	0.540	0.552	0.562	0.570
2.6	0.001	0.213	0.331	0.403	0.452	0.486	0.511	0.530	0.545	0.557	0.567	0.575
2.7	0.013	0.223	0.339	0.411	0.459	0.493	0.518	0.536	0.551	0.562	0.572	0.580
2.8	0.024	0.233	0.348	0.419	0.466	0.499	0.524	0.542	0.556	0.568	0.577	0.584
2.9	0.034	0.242	0.356	0.426	0.473	0.506	0.530	0.548	0.562	0.573	0.582	0.589
3.0	0.045	0.251	0.364	0.434	0.480	0.512	0.536	0.553	0.567	0.578	0.586	0.593
3.1	0.054	0.259	0.371	0.441	0.486	0.518	0.541	0.559	0.572	0.583	0.591	0.598
3.2	0.064	0.267	0.379	0.447	0.493	0.524	0.547	0.564	0.577	0.587	0.596	0.602
3.3	0.073	0.275	0.386	0.454	0.499	0.530	0.552	0.569	0.582	0.592	0.600	0.607
3.4	0.082	0.283	0.393	0.461	0.505	0.536	0.558	0.574	0.587	0.597	0.605	0.611
3.5	0.090	0.290	0.400	0.467	0.511	0.541	0.563	0.579	0.592	0.601	0.609	0.615
3.6	0.098	0.297	0.406	0.473	0.517	0.547	0.568	0.584	0.596	0.606	0.613	0.619
3.7	0.106	0.304	0.413	0.479	0.522	0.552	0.573	0.589	0.601	0.610	0.617	0.623
3.8	0.113	0.311	0.419	0.485	0.528	0.557	0.578	0.594	0.606	0.615	0.622	0.627
3.9	0.121	0.317	0.425	0.490	0.533	0.562	0.583	0.599	0.610	0.619	0.626	0.631
4.0	0.128	0.324	0.431	0.496	0.538	0.567	0.588	0.603	0.615	0.623	0.630	0.635
4.1	0.134	0.330	0.437	0.501	0.544	0.572	0.593	0.608	0.619	0.627	0.634	0.639
4.2	0.141	0.336	0.442	0.507	0.549	0.577	0.597	0.612	0.623	0.631	0.638	0.643
4.3	0.147	0.342	0.448	0.512	0.554	0.582	0.602	0.617	0.627	0.635	0.642	0.646
4.4	0.153	0.347	0.453	0.517	0.558	0.587	0.606	0.621	0.631	0.639	0.645	0.650
4.5	0.159	0.353	0.458	0.522	0.563	0.591	0.611	0.625	0.635	0.643	0.649	0.654
4.6	0.165	0.358	0.463	0.527	0.568	0.596	0.615	0.629	0.639	0.647	0.653	0.657
4.7	0.171	0.363	0.468	0.531	0.572	0.600	0.619	0.633	0.643	0.651	0.657	0.661
4.8	0.176	0.368	0.473	0.536	0.577	0.604	0.623	0.637	0.647	0.655	0.660	0.664
4.9	0.181	0.373	0.478	0.541	0.581	0.608	0.627	0.641	0.651	0.658	0.664	0.668
5.0	0.186	0.378	0.482	0.545	0.585	0.613	0.631	0.645	0.655	0.662	0.667	0.671



表 4-2-15 上流法勾配mの表 (H<15m)

H=3.0~14.0m

条件  $b_1=3.0m$



$\begin{matrix} H \\ h_2 \end{matrix}$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.5	0.000	0.000	0.000	0.021	0.124	0.198	0.254	0.297	0.332	0.361	0.384	0.404
0.6	0.000	0.000	0.000	0.040	0.140	0.211	0.263	0.308	0.341	0.369	0.392	0.411
0.7	0.000	0.000	0.000	0.058	0.155	0.224	0.277	0.318	0.350	0.377	0.400	0.418
0.8	0.000	0.000	0.000	0.075	0.169	0.236	0.287	0.327	0.359	0.385	0.407	0.425
0.9	0.000	0.000	0.000	0.091	0.183	0.248	0.298	0.337	0.368	0.393	0.414	0.432
1.0	0.000	0.000	0.000	0.107	0.196	0.260	0.308	0.346	0.376	0.401	0.421	0.439
1.1	0.000	0.000	0.000	0.122	0.208	0.271	0.318	0.355	0.384	0.408	0.428	0.445
1.2	0.000	0.000	0.013	0.136	0.221	0.282	0.328	0.363	0.392	0.415	0.435	0.451
1.3	0.000	0.000	0.029	0.150	0.233	0.292	0.337	0.372	0.400	0.423	0.442	0.458
1.4	0.000	0.000	0.045	0.163	0.244	0.302	0.346	0.380	0.407	0.430	0.448	0.464
1.5	0.000	0.000	0.060	0.176	0.255	0.312	0.355	0.388	0.415	0.436	0.454	0.470
1.6	0.000	0.000	0.075	0.188	0.266	0.321	0.363	0.396	0.422	0.443	0.461	0.476
1.7	0.000	0.000	0.089	0.200	0.276	0.331	0.372	0.404	0.429	0.450	0.467	0.481
1.8	0.000	0.000	0.102	0.211	0.286	0.339	0.380	0.411	0.436	0.456	0.473	0.487
1.9	0.000	0.000	0.115	0.222	0.296	0.348	0.388	0.418	0.443	0.462	0.479	0.493
2.0	0.000	0.000	0.127	0.233	0.305	0.357	0.395	0.425	0.449	0.469	0.485	0.498
2.1	0.000	0.000	0.139	0.243	0.314	0.365	0.403	0.432	0.456	0.475	0.490	0.503
2.2	0.000	0.000	0.150	0.253	0.323	0.373	0.410	0.439	0.462	0.481	0.496	0.509
2.3	0.000	0.000	0.161	0.263	0.331	0.381	0.417	0.446	0.468	0.486	0.501	0.514
2.4	0.000	0.012	0.172	0.272	0.340	0.388	0.424	0.452	0.474	0.492	0.507	0.519
2.5	0.000	0.024	0.182	0.281	0.348	0.396	0.431	0.459	0.480	0.498	0.512	0.524
2.6	0.000	0.035	0.192	0.289	0.356	0.403	0.438	0.465	0.486	0.503	0.517	0.529
2.7	0.000	0.046	0.201	0.298	0.363	0.410	0.444	0.471	0.492	0.509	0.522	0.534
2.8	0.000	0.057	0.210	0.306	0.371	0.417	0.451	0.477	0.498	0.514	0.527	0.539
2.9	0.000	0.067	0.219	0.314	0.378	0.423	0.457	0.483	0.503	0.519	0.532	0.543
3.0	0.000	0.077	0.228	0.322	0.385	0.430	0.463	0.489	0.508	0.524	0.537	0.548
3.1	0.000	0.086	0.236	0.329	0.392	0.436	0.469	0.494	0.514	0.529	0.542	0.553
3.2	0.000	0.096	0.244	0.337	0.399	0.443	0.475	0.500	0.519	0.534	0.547	0.557
3.3	0.000	0.104	0.252	0.344	0.405	0.449	0.481	0.505	0.524	0.539	0.551	0.561
3.4	0.000	0.113	0.259	0.351	0.412	0.455	0.486	0.510	0.529	0.544	0.556	0.566
3.5	0.000	0.121	0.267	0.357	0.418	0.461	0.492	0.516	0.534	0.549	0.560	0.570
3.6	0.000	0.129	0.274	0.364	0.424	0.466	0.497	0.521	0.539	0.553	0.565	0.574
3.7	0.000	0.137	0.281	0.370	0.430	0.472	0.503	0.526	0.544	0.558	0.569	0.579
3.8	0.000	0.144	0.288	0.376	0.436	0.477	0.508	0.531	0.548	0.562	0.573	0.583
3.9	0.000	0.152	0.294	0.382	0.441	0.483	0.513	0.535	0.553	0.567	0.578	0.587
4.0	0.000	0.159	0.301	0.388	0.447	0.488	0.518	0.540	0.557	0.571	0.582	0.591
4.1	0.000	0.166	0.307	0.394	0.452	0.493	0.523	0.545	0.562	0.575	0.586	0.595
4.2	0.000	0.172	0.313	0.400	0.458	0.498	0.527	0.549	0.566	0.579	0.590	0.598
4.3	0.000	0.179	0.319	0.405	0.463	0.503	0.532	0.554	0.571	0.584	0.594	0.602
4.4	0.000	0.185	0.324	0.411	0.468	0.508	0.537	0.558	0.575	0.588	0.598	0.606
4.5	0.000	0.191	0.330	0.416	0.473	0.512	0.541	0.563	0.579	0.592	0.602	0.610
4.6	0.000	0.197	0.335	0.421	0.478	0.517	0.546	0.567	0.583	0.596	0.605	0.613
4.7	0.000	0.203	0.341	0.426	0.482	0.522	0.550	0.571	0.587	0.599	0.609	0.617
4.8	0.000	0.208	0.346	0.431	0.487	0.526	0.554	0.575	0.591	0.603	0.613	0.621
4.9	0.000	0.214	0.351	0.436	0.492	0.531	0.558	0.579	0.595	0.607	0.616	0.624
5.0	0.000	0.219	0.356	0.440	0.496	0.535	0.563	0.583	0.599	0.611	0.620	0.628

1.3  $h^{2/3}$  表

表 4-2-16

h	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
.10	.03	.04	.04	.05	.05	.06	.06	.07	.08	.08
.20	.09	.10	.10	.11	.12	.12	.13	.14	.15	.16
.30	.16	.17	.18	.19	.20	.21	.22	.22	.23	.24
.40	.25	.26	.27	.28	.29	.30	.31	.32	.33	.34
.50	.35	.36	.37	.39	.40	.41	.42	.43	.44	.45
.60	.46	.48	.49	.50	.51	.52	.54	.55	.56	.57
.70	.59	.60	.61	.62	.64	.65	.66	.68	.69	.70
.80	.72	.73	.74	.76	.77	.78	.80	.81	.83	.84
.90	.85	.87	.88	0.90	.91	.93	.94	.96	.97	.99
1.00	1.00	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09	1.11	1.12	1.14
1.10	1.15	1.17	1.19	1.20	1.22	1.23	1.25	1.26	1.28	1.30
1.20	1.32	1.33	1.35	1.36	1.38	1.40	1.41	1.43	1.45	1.46
1.30	1.48	1.50	1.52	1.53	1.55	1.57	1.59	1.60	1.62	1.64
1.40	1.66	1.67	1.69	1.71	1.73	1.74	1.76	1.78	1.80	1.82
1.50	1.83	1.85	1.87	1.89	1.91	1.93	1.95	1.97	1.99	2.00
1.60	2.02	2.01	2.06	2.08	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18	2.20
1.70	2.21	2.24	2.26	2.27	2.29	2.32	2.33	2.35	2.37	2.39
1.80	2.41	2.44	2.46	2.48	2.50	2.52	2.54	2.56	2.58	2.60
1.90	2.62	2.64	2.66	2.68	2.70	2.72	2.74	2.76	2.79	2.81
2.00	2.83	2.85	2.87	2.89	2.91	2.93	2.96	2.98	3.00	3.02
2.10	3.01	3.06	3.09	3.11	3.13	3.15	3.17	3.20	3.22	3.21
2.20	3.26	3.29	3.31	3.33	3.35	3.38	3.40	3.42	3.44	3.46
2.30	3.49	3.50	3.53	3.55	3.58	3.60	3.62	3.65	3.67	3.69
2.40	3.72	3.74	3.76	3.79	3.81	3.84	3.86	3.88	3.90	3.93
2.50	3.95	3.97	4.00	4.02	4.05	4.07	4.10	4.12	4.14	4.17
2.60	4.19	4.21	4.24	4.26	4.29	4.31	4.34	4.36	4.39	4.41
2.70	4.41	4.46	4.49	4.51	4.54	4.56	4.58	4.60	4.63	4.66
2.80	4.69	4.71	4.74	4.76	4.79	4.81	4.84	4.86	4.89	4.91
2.90	4.91	4.96	4.99	5.01	5.04	5.06	5.09	5.11	5.14	5.17
3.00	5.20	5.22	5.25	5.27	5.30	5.32	5.35	5.38	5.41	5.43
3.10	5.46	5.48	5.51	5.53	5.56	5.59	5.62	5.64	5.67	5.69
3.20	5.72	5.75	5.78	5.80	5.83	5.86	5.89	5.91	5.94	5.96
3.30	5.99	6.02	6.05	6.07	6.10	6.13	6.16	6.18	6.21	6.24
3.40	6.27	6.29	6.32	6.35	6.38	6.41	6.44	6.46	6.49	6.52
3.50	6.55	6.57	6.60	6.63	6.66	6.69	6.72	6.74	6.77	6.80
3.60	6.83	6.86	6.89	6.91	6.94	7.07	7.00	7.03	7.06	7.09
3.70	7.12	7.14	7.17	7.20	7.23	7.26	7.29	7.32	7.36	7.38
3.80	7.41	7.44	7.47	7.49	7.52	7.55	7.58	7.61	7.64	7.67
3.90	7.70	7.73	7.76	7.79	7.82	7.85	7.88	7.91	7.94	7.97
4.00	8.00	8.03	8.06	8.09	8.12	8.15	8.18	8.21	8.24	8.27
4.10	8.30	8.33	8.36	8.39	8.42	8.45	8.48	8.51	8.55	8.58
4.20	8.61	8.64	8.67	8.70	8.73	8.76	8.79	8.82	8.85	8.88
4.30	8.92	8.95	8.98	9.01	9.04	9.07	9.10	9.13	9.17	9.20
4.40	9.23	9.26	9.29	9.32	9.36	9.39	9.42	9.45	9.48	9.51
4.50	9.55	9.58	9.61	9.64	9.67	9.70	9.74	9.77	9.80	9.83
4.60	9.87	9.90	9.93	9.96	9.99	10.03	10.06	10.09	10.12	10.15
4.70	10.18	10.22	10.25	10.28	10.32	10.35	10.38	10.41	10.45	10.46
4.80	10.52	10.55	10.58	10.61	10.65	10.68	10.71	10.74	10.78	10.81
4.90	10.84	10.87	10.90	10.94	10.97	11.01	11.05	11.08	11.11	11.14
5.00	11.18	11.21	11.24	11.27	11.31	11.35	11.38	11.41	11.44	11.48

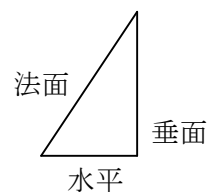
1.4  $1/n \cdot I^{1/2}$

表 4-2-17

$I \backslash n$	0.025	0.030	0.035	$I \backslash n$	0.025	0.030	0.035
10	12,650	10,541	9,035	62	5,080	4,233	3,628
11	12,059	10,048	8,613	64	5,000	4,166	3,571
12	11,547	9,622	8,248	66	4,923	4,102	3,517
13	11,093	9,243	7,923	68	4,851	4,042	3,464
14	10,690	8,907	7,635	70	4,781	3,983	3,414
15	10,328	8,606	7,377	72	4,714	3,928	3,367
16	10,000	8,333	7,143	74	4,650	3,874	3,321
17	9,702	8,084	6,929	76	4,588	3,823	3,277
18	9,427	7,855	6,733	78	4,529	3,773	3,234
19	9,178	7,648	6,556	80	4,472	3,726	3,194
20	8,944	7,453	6,389	82	4,417	3,681	3,155
21	8,728	7,273	6,234	84	4,364	3,636	3,117
22	8,529	7,107	6,092	86	4,313	3,594	3,081
23	8,340	6,950	5,957	88	4,264	3,553	3,045
24	8,165	6,803	5,832	90	4,216	3,513	3,011
25	8,000	6,666	5,714	92	4,170	3,474	2,978
26	7,845	6,537	5,603	94	4,126	3,433	2,947
27	7,698	6,415	5,499	96	4,082	3,401	2,916
28	7,558	6,298	5,399	98	4,041	3,367	2,886
29	7,428	6,189	5,305	100	4,000	3,333	2,857
30	7,303	6,085	5,216	105	3,902	3,252	2,787
31	7,184	5,986	5,131	110	3,813	3,177	2,723
32	7,071	5,892	5,050	115	3,731	3,109	2,665
33	6,962	5,801	4,973	120	3,653	3,044	2,609
34	6,860	5,716	4,900	125	3,578	2,981	2,555
35	6,761	5,634	4,829	130	3,509	2,924	2,506
36	6,667	5,555	4,762	135	3,442	2,863	2,459
38	6,489	5,407	4,635	140	3,381	2,817	2,415
40	6,324	5,269	4,516	145	3,322	2,768	2,373
42	6,172	5,143	4,408	150	3,265	2,721	2,332
44	6,030	5,025	4,307	155	3,213	2,677	2,295
46	5,898	4,914	4,212	160	3,162	2,635	2,258
48	5,773	4,811	4,124	165	3,115	2,596	2,225
50	5,657	4,713	4,040	170	3,067	2,556	2,191
52	5,547	4,621	3,962	175	3,024	2,519	2,160
54	5,443	4,536	3,888	180	2,980	2,483	2,129
56	5,345	4,454	3,818	185	2,941	2,451	2,101
58	5,252	4,376	3,751	190	2,903	2,419	2,073
60	5,164	4,303	3,688	195	2,865	2,387	2,046
				200	2,829	2,357	2,020

1.5 法勾配及び角度対照表

表 4-2-18

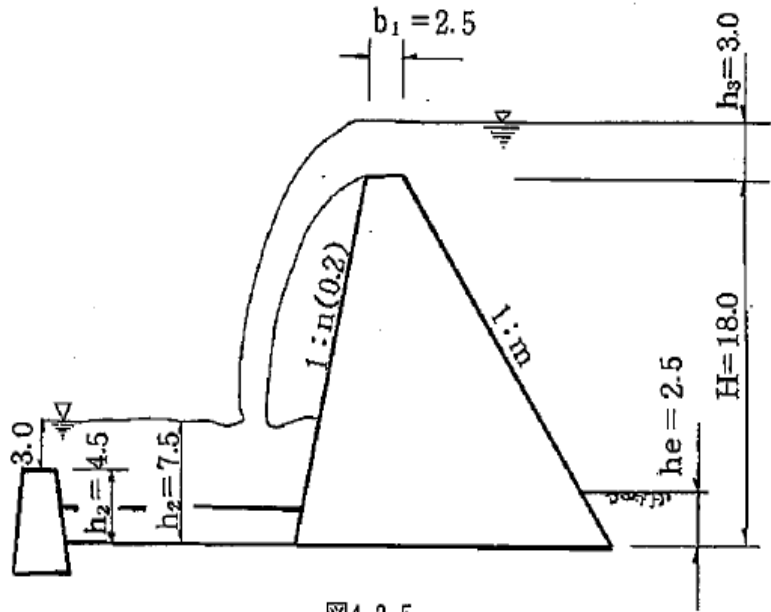


勾配 記号	垂直1に対し		水平1に対し		法長1に対し		傾角		
	法長	水平長	法長	垂直長	水平長	垂直長	度	分	秒
1:0.05	1.001249	0.05	20.024980	20.000000	0.049938	0.998752	87	8	15.3
1:0.10	1.004988	0.10	10.049880	10.000000	0.099504	0.995037	84	17	21.9
1:0.15	1.011187	0.15	6.741247	6.666667	0.148340	0.988936	81	28	9.2
1:0.20	1.019804	0.20	5.099020	5.000000	0.196116	0.980581	78	41	24.2
1:0.25	1.030776	0.25	4.123104	4.000000	0.242536	0.970142	75	57	49.5
1:0.30	1.044031	0.30	3.480103	3.333333	0.287348	0.957826	73	18	2.7
1:0.35	1.059481	0.35	3.027089	2.857143	0.330350	0.943858	70	42	35.8
1:0.40	1.077033	0.40	2.692583	2.500000	0.371391	0.928477	68	11	54.9
1:0.45	1.096586	0.45	2.436858	2.222222	0.410365	0.911921	65	46	20.1
1:0.50	1.118034	0.50	2.236068	2.000000	0.447214	0.894427	63	26	5.8
1:0.55	1.141271	0.55	2.075038	1.818182	0.481919	0.876216	61	11	21.1
1:0.60	1.166190	0.60	1.943650	1.666667	0.514496	0.857493	59	2	10.5
1:0.65	1.192686	0.65	1.834902	1.538462	0.544988	0.838444	56	58	34.1
1:0.70	1.220656	0.70	1.743794	1.428571	0.573462	0.819232	55	00	28.7
1:0.75	1.250000	0.75	1.666666	1.333333	0.600000	0.800000	53	7	48.4
1:0.80	1.280625	0.80	1.600781	1.250000	0.624695	0.780869	51	20	24.7
1:0.85	1.312440	0.85	1.544048	1.176471	0.647649	0.761940	49	38	7.7
1:0.90	1.345362	0.90	1.494847	1.111111	0.668965	0.743294	48	00	46.0
1:0.95	1.379311	0.95	1.451907	1.052632	0.688750	0.725000	46	28	7.7
1:1.00	1.414214	1.00	1.414214	1.000000	0.707107	0.707107	45	0	0
1:1.10	1.486607	1.10	1.351461	0.909091	0.739940	0.672673	42	16	25.3
1:1.20	1.562050	1.20	1.301708	0.833333	0.768221	0.640184	39	48	20.0
1:1.30	1.640122	1.30	1.261633	0.769231	0.792624	0.609711	37	34	6.9
1:1.40	1.720465	1.40	1.228904	0.714286	0.813733	0.581238	35	32	15.7
1:1.50	1.802776	1.50	1.201851	0.666667	0.832050	0.554700	33	41	24.3
1:1.60	1.886796	1.60	1.179248	0.625000	0.847998	0.529999	32	0	19.4
1:1.70	1.972308	1.70	1.160181	0.588235	0.861934	0.507020	30	27	56.0
1:1.80	2.059126	1.80	1.143960	0.555556	0.874157	0.485643	29	3	16.6
1:1.90	2.147091	1.90	1.130048	0.526316	0.884918	0.465746	27	45	30.8
1:2.00	2.236068	2.00	1.118034	0.500000	0.894427	0.447214	26	33	54.2

第2節 設計および計算例・資料

2.1 砂防えん堤（重力式コンクリートえん堤）本体の設計例（ $H \geq 15\text{m}$ ）

(1) 上流法勾配を求める式



(平常時)

条件  $H=18\text{m}$   $b_1=2.5\text{m}$   $h_2=4.5\text{m}$   $h_3=0\text{m}$   $h_e=2.5\text{m}$   $n=0.2$   $K=0.10$   $C_e=0.3$

$\mu=1/3$   $W_c=2.30\text{t/m}^3$   $W_o=1.0\text{t/m}^3$   $W_{s1}=0.95\text{t/m}^3$

( $W_s=1.65$   $\nu=0.30$  : 粒径が中位で経過年が短い)

計算  $\alpha=0/18=0$   $\beta=2.5/18=0.14$   $\epsilon=2.5/18=0.14$   $\omega=4.5/18=0.25$   $\gamma=2.3/1.0=2.3$

$\delta=0.95/1.0=0.95$

次に値を P2-30 (B) 式に代入するが、 $\alpha=0$  であるから P2-30 (B) 式は、

$$\{(1-\omega)(1-\mu)+\delta(2\epsilon^2-\epsilon^3)\}m^2 + [2(n+\beta)\{1+\delta\epsilon^2-\mu(1-\omega)-\omega\} + n\gamma - \gamma K]m - 1 - \mu(1-\omega) - (n+\beta)^2 - \delta C_e \epsilon^3 - \gamma K(n+3\beta) - 7/5 K + \gamma(3n\beta + \beta^2 + n^2) - \omega(\beta+n)^2 = 0$$

となり、数値を代入すると、

$$\begin{aligned} & \{(1-0.25)(1-1/3)+0.95(2 \times 0.14^2 - 0.14^3)\}m^2 + [2(0.2+0.14)\{1+0.95 \times \\ & 0.14^2 - 1/3(1-0.25) - 0.25\} + 0.2 \times 2.3 - 2.3 \times 0.1] m - 1 - 1/3(1-0.25) \\ & (0.2+0.14)^2 - 0.95 \times 0.3 \times 0.14^3 - 2.3 \times 0.1 - (0.2+3 \times 0.14) - 1.4 \times 0.1 + 2.3 \quad (3 \times \\ & 0.2 \times 0.14 + 0.14^2 + 0.2^2) - 0.25(0.14+0.2)^2 \\ & = 0.53463 m^2 + 0.58266 m - 0.98710 = 0 \end{aligned}$$

したがって、根の公式より、

$$\begin{aligned} m &= \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-0.58266 + \sqrt{0.58266^2 - 4 \times 0.53463 \times (-0.98710)}}{2 \times 0.53463} \\ &= 0.92035 \end{aligned}$$

となり、この値をこれから行う繰り返し計算の初期値として、P2-30 (C)、(D) 式に代入し

て  $C_m$  を求めるが、 $\theta$  は度数表示であるから、

$$\tan^{-1} 0.92035 = 42.62^\circ$$

となり、

$$C_m = 0.733 - 0.005752 \times 42.63 - 0.000026 \times 42.62^2 = 0.44062$$

となる。

次に本指針第2編第1章 3.1 表 2-1-5 により  $\eta \doteq 1.452$ 、 $\lambda \doteq 0.402$  であるから、この値を P2-30(E)式に代入すること。

$$\begin{aligned} & \{a + (2 - 3 \times 0.402) \times 1.452 \times C_m \times 0.1\} m^2 + \{b + 2(0.14 + 0.2) \times 1.452 \times C_m \times 0.1\} m + C + 1.4 \\ & \times 0.1 - 3 \times 1.452 \times 0.402 \times C_m \times 0.1 = (a + 0.11529 C_m) m^2 + (b + 0.09874 C_m) m + C + 0.14 - \\ & 0.17511 C_m = 0 \end{aligned}$$

となり、 $a \cdot b \cdot c \cdot C_m$  の初期値を代入すると、

$$\begin{aligned} & (0.53463 + 0.11529 \times 0.44062) m^2 + (0.58266 + 0.09874 \times 0.44062) m + \\ & (0.78910 + 0.14 - 0.17511 \times 0.44062) = 0.58543 m^2 + 0.62617 m - 0.92626 = 0 \end{aligned}$$

であるから、また根の公式に代入して

$$m = \frac{-0.62617 + \sqrt{0.62617^2 - 4 \times 0.58543 \times (-0.92626)}}{2 \times 0.58543} = 0.83202$$

となり、 $C_m$  で初期値とした  $m$  は 0.92035 であつたら、 $m$  の値は一致しない。したがって  $C_m$  で代入する  $m$  と求める  $m$  が概略一致するまで繰り返し計算を行う。

$$\theta = \tan^{-1} 0.83202 = 39.76^\circ$$

$$\begin{aligned} C_m &= 0.733 - 0.005752 \times 39.76 - 0.000026 \times 39.76^2 = 0.46320 \\ (0.53463 + 0.11529 \times 0.46320) m^2 + (0.58266 + 0.09874 \times 0.46320) m - 0.98910 + 0.14 \\ & - 0.17511 \times 0.46320 \\ &= 0.58803 m^2 + 0.62840 m - 0.93021 = 0 \\ m &= \frac{-0.62840 + \sqrt{0.62840^2 - 4 \times 0.58803 \times 0.93021}}{2 \times 0.58803} \end{aligned}$$

ここで、仮定した  $m$  (0.83202) と求めた  $m$  (0.83220) が概略一致したので、計算の誤差からの安全側を考慮すれば上流のり勾配  $m$  は 0.83 となる。

(洪水時)

$$\begin{aligned} \text{条件} \quad & H=18\text{m} \quad b_1=2.5\text{m} \quad h_2=7.5\text{m} \quad h_3=3.0\text{m} \quad h_e=2.5\text{m} \quad n=0.2 \quad K=0 \quad C_e=0.3 \\ & \mu=1/3 \quad W_c=2.30\text{t/m}^3 \quad W_{s1}=0.95\text{t/m}^3 \quad W_o=1.0\text{t/m}^3 \\ \text{計算} \quad & \alpha=3.0/18=0.17 \quad \beta=2.5/18=0.14 \quad \varepsilon=2.5/18=0.14 \quad \omega=7.5/18=0.42 \\ & \gamma=2.3/1.0=2.3 \\ & \delta=0.95/1.0=0.95 \end{aligned}$$

次に値を P2-30 (B) 式に代入する。

$$\begin{aligned} & \{(1+0.17-0.42)(1-1/3)+0.95(2\times 0.14^2-0.14^3)\} \times m^2 + [2(0.2+0.14)\{1+0.95\times \\ & 0.14^2-1/3(1+0.17-0.42)\}+0.2(4\times 0.17+2.3)+2\times 0.17\times 0.14] \times m - (1+3\times 0.17)- \\ & 1/3(1+0.17-0.42)(0.2+0.14)^2-0.95\times 0.3\times 0.14^3+0.17\times 0.14(4\times 0.2+0.14)+2.3 \\ & (3\times 0.2\times 0.14^2+0.2^2)-0.42(0.14+0.2)^2 = 0.53463m^2 + 0.88066m - 1.23558 = 0 \end{aligned}$$

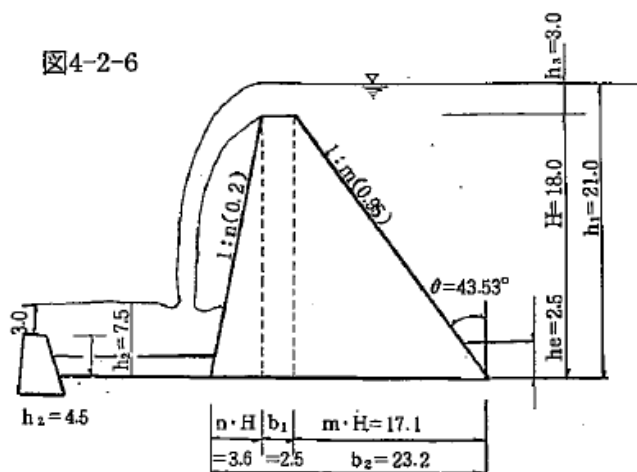
したがって、根の公式より

$$m = \frac{-0.88066 + \sqrt{0.88066^2 - 4 \times 0.53463 \times (-1.23558)}}{2 \times 0.53463}$$

したがって、 $m=0.91$  となる。

ここで平常時と洪水時の $m$ の値を比較し、安全側の断面を採用するため、ここでは洪水時の $m=0.91$ を採用するが、裏のり勾配は5厘単位で切り上げるため、 $m=0.95$ として安定計算を行う。

図4-2-6



(2) 安定計算

1. 設計条件

表 4-2-19

項目	数値	摘要
えん堤高 (H)	18.0m	
水通し天端幅 (b <sub>1</sub> )	2.5m	
提底幅 (b <sub>2</sub> )	23.2m	
上流法勾配 (m)	1 : 0.95	
下流法勾配 (n)	1 : 0.20	
上流側水深 (h <sub>1</sub> )	21.0m	
下流側水深 (h <sub>2</sub> )	4.5m or 7.5m	平常時 4.5m 洪水時 7.5m
越流水深 (h <sub>3</sub> )	3.0m	
堆砂深 (h <sub>e</sub> )	2.5m	流水土砂が比較的少ないため埋戻深とする。
コンクリートの単位体積重量 (W <sub>c</sub> )	2.30t/m <sup>3</sup>	
流水の単位体積重量 (W <sub>o</sub> )	1.0t/m <sup>3</sup>	H ≥ 15.0m
堆砂見掛単位体積重量 (W <sub>s</sub> )	1.65	} 流出土砂の粒径は中位で、堆積後の経過年が短い。
堆砂の空隙率 (ν)	0.30	
堆砂の水中における単位体積重量 (W <sub>s1</sub> )	0.95t/m <sup>3</sup>	W <sub>s1</sub> = W <sub>s</sub> · (1 - ν) = 1.65 · (1 - 0.30) = 0.95
堆砂の水中における内部摩擦角度 (φ)	35°	砂 石
土圧係数 (C <sub>e</sub> )	0.3	$C_e = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin 35^\circ}{1 + \sin 35^\circ} \approx 0.3$
揚圧力係数 (μ)	1/3	
設計震度 (K)	0.10	通常の岩盤
地震時動水圧 (η)	1.45	hx/ho=1 となり表より
” (C <sub>m</sub> )	0.43	θ=43.53° であるので式より
” (λ)	0.40	hx/ho=1 となり表より
摩擦係数 (f)	1.0	中硬岩
剪断強度 (τ <sub>o</sub> )	50t/m <sup>3</sup>	中硬岩 200t/m コンクリート 50t/m の小さい値
滑動安全率 (n)	4.0	岩盤基礎
提体許容応力 (σ <sub>c</sub> )	400t/m <sup>3</sup>	コンクリート
基礎地盤許容応力度 (σ <sub>a</sub> )	400t/m <sup>3</sup>	中硬岩