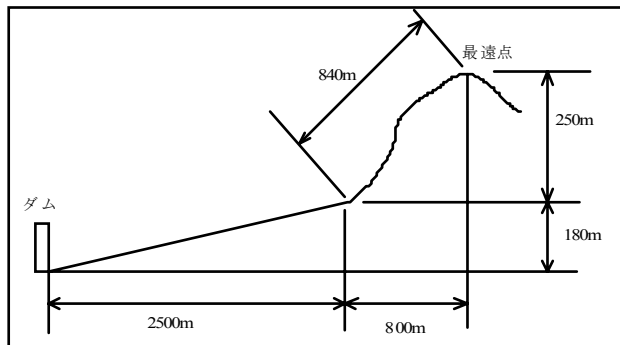


洪水到達時間について

洪水到達時間は降雨が水路に入るまでの時間(流入時間 T_2)と水路の中を下流端に達するまでの時間(流下時間 T_1)の合計であるが、建設省河川砂防技術基準(案)調査編P87によると、「自然山地における河道への流入時間(T_2)は、市街地におけるものよりも定量化が困難であるので、複数の経験式等を用いて比較検討して求めるのが望ましい」とされている。そこで各種の経験式により妥当な洪水到達時間を求めようとするものである。

<横尾川ダムの流路図>



<洪水到達時間を一度に求める方式>

①建設省土木技術研究所の経験式

この式の適用範囲は自然流域では流域面積(A) $<50\text{km}^2$ 、勾配(S) $>1/500$ で今回適応範囲である

$$T=1.67 \times 10^{-3} (L/\sqrt{S})^{0.7} \times 60$$

T =洪水到達時間(min)

L =流域最遠点から流量計算点までの流路長(m)

S =流域最遠点から流量計算点までの平均勾配

流路長 L(m)	最遠点標高 (m)	計算地点標高 (m)	高低差 (m)	平均勾配 S	洪水到達時間 T(min)
3300	600	170	430	0.130	59.4

<流入時間と流下時間を別々に求める方式>

I. 流下時間(T_1)

①大阪府の回答

Kraven式から

勾配が $>1/100$ から平均流速 $V=3.5\text{m/s}$ より

$$T_1=L/V$$

流路長 2500m

流下速度 3.5m/s

T_1 11.9min

II. 流入時間(T₂)

①大阪府の回答

河川砂防技術基準(案)より流入時間は山地流域 2km²で 30分
 ダム流域面積は 0.24Km²
 から

T₂ = (0.24/2)^{0.5} * 30で 大阪府慣用式?

10.4分

②Kerbyの式

$$T_2 = (2/3 \times 3.28 \times L \times n / \sqrt{S})^{0.467}$$

L: 斜面距離 (m)

S: 斜面勾配

n: 遅滞係数 (深い森林地から0.8を使用)

<遅滞係数> 宮城県排水施設の設計HPより

地覆状況	n
不浸透面	0.02
よく締まった裸地	0.10
裸地(普通の荒さ)	0.20
粗草地及び耕地	0.20
牧草地又は普通の草地	0.40
森林地(落葉樹)	0.60
森林地(深い落葉等堆積)	0.80
森林地(針葉樹林)	0.80
密草地	0.80

斜面距離 (m)	n	勾配 S	T ₂ (min)
840	0.8	0.313	39.5

④角屋の式

$$T_2 = C * A^{0.22} * Re^{-0.35}$$

防災調整池等の計画と設計P71表3.16から

C:土地利用形態で決まる定数 350

A:流域面積

Re:有効降雨強度(f*降雨強度R)

f:流出係数 0.7

降雨強度式

	C
水田	560
山林	350
市街地	53

$$R = 2010 / (T_2^{2/3} + 7.8)$$

★基本高水の計算の項で詳細記述

R:降雨強度(mm/Hr)

T₂:洪水到達時間(min)

の両式を満足する値として

61.1分

流出係数 (f) 0.7 流域面積 (A) 0.24 C 350

仮のT ₂	R	Re	T ₂
10	161.1	112.8	48.92
48.92	94.1	65.9	59.03
59.03	86.8	60.7	60.75
60.75	85.7	60.0	61.02
61.02	85.5	59.8	61.06
61.06	85.5	59.8	61.07
	降雨強度	有効降雨強度	洪水到達時間

⑤等価粗度法

$$T_2 = 440.9(n*L/\sqrt{S})^{0.6} * Re^{-0.4}$$

n:等価粗度係数 0.4

建設省河川砂防技術基準(案)P93表5-7より

$$Re = f * 2010 / (T_2^{2/3} + 7.8)$$

66.7分

f 0.7
n 0.4

仮のT ₁	Re	L	S	T ₁
10	113.05607	0.9	0.313	51.1
51.1	65.191526	0.9	0.313	63.6
63.6	59.208966	0.9	0.313	66.1
66.1	58.192052	0.9	0.313	66.6
66.6	58.010002	0.9	0.313	66.7

<まとめ>

	T ₁ 流下時間	T ₂ 流入時間	T _c 洪水到達時間
大阪府回答	11.9	10.4	22.3
土木研究所の式			59.4
角屋の式	11.9	61.1	73.0
等価粗度法	11.9	66.7	78.6
Kerbyの式	11.9	39.5	51.4
			65.6

★大阪府の試算は余りにも小さく特に流入時間10分は市街地レベルで論外

洪水到達時間は 65.6分