

第1回 有識者の意見を聞く場

川棚川の河川改修が 石木ダムを不要にした

2026年7月12日

今本博健

不等流計算による計画流量時の水位

- ① ダムの必要性は「計画流量時の水位が、ダムなしで、計画高水位を超えずに流れるか」で判断される。
- ② このときの水位は「不等流計算」により算定される。
- ③ 不等流計算を行なうには次のデータおよび条件が必要であり、それぞれ次を用いた。
 - ・河道の断面形状：長崎県が開示した現況および計画河道
 - ・粗度係数：長崎県による設定値
 - ・出発水位：朔望平均満潮位

$$\frac{dh}{dx} = \frac{i_b - n^2 / R^{4/3} \cdot (Q/A)^2 + \alpha Q^2 / g A^3 \cdot \partial A / \partial x}{1 - \alpha Q^2 / g A^3 \cdot \partial A / \partial h}$$

h：水深

α ：エネルギー補正係数

x：流れ方向の距離

i_b ：河床勾配

g：重力加速度

R：径深

Q：流量

n：マンニングの粗度係数

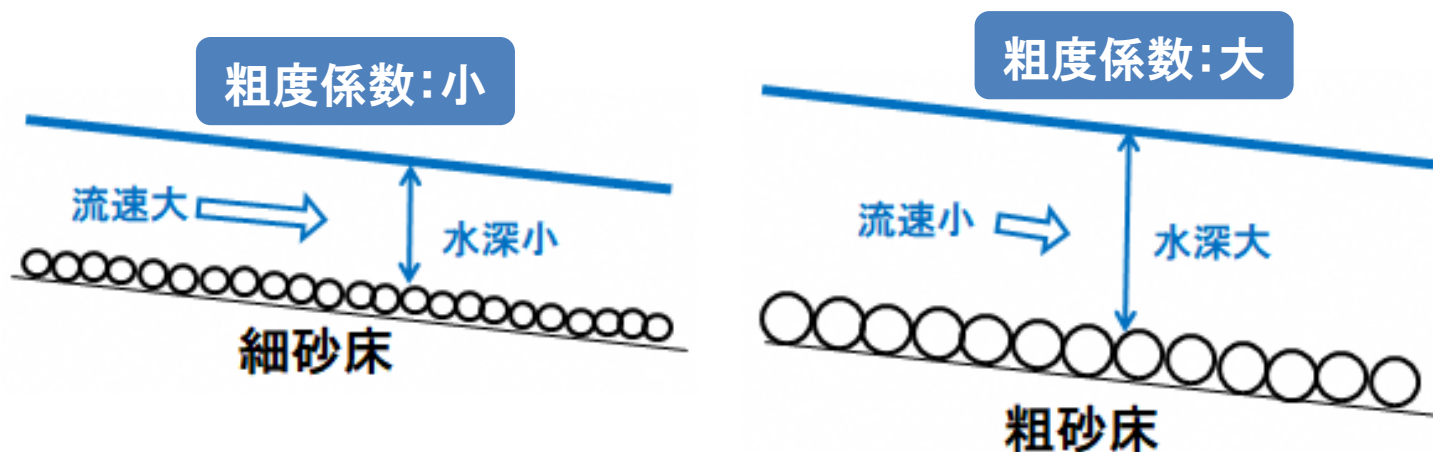
A：流水断面積

不等流計算は、かつては大変な作業であったが、いまはパソコンと計算ソフトにより瞬時に計算できる。

粗度係数とは

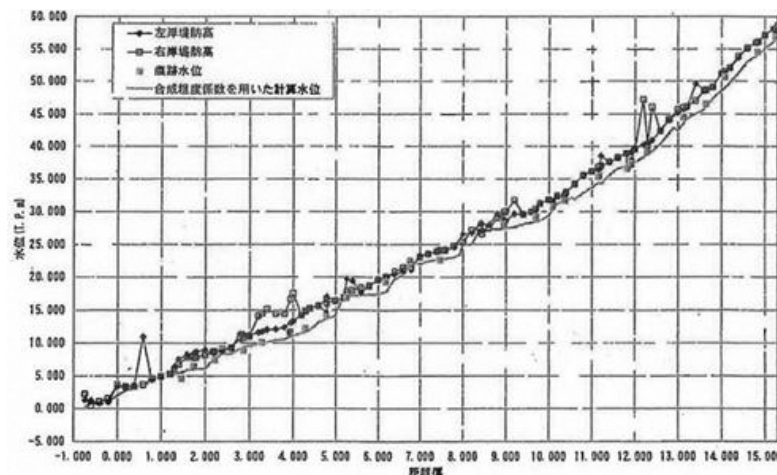
- ① 土木用語辞典によると、粗度係数とは「河川が流れるときに河床や河岸などが抵抗する度合いを表わす係数。一般に、表面に凹凸のあるほうが、粗度係数が大きくなり、流量が一定の場合、流速が小さく、水深が大きくなる」(辞典を一部修正)とある。
- ② 粗度係数は、壁面の粗さだけでなく、形状の影響も受ける。
- ③ 粗度係数の値は、流量と水位の実測値から逆算されるが、類似の河川の値を流用することがある。
- ④ 実河川の水位をうまく計算できることから、よく用いられる。

流量・路床勾配が同じなら

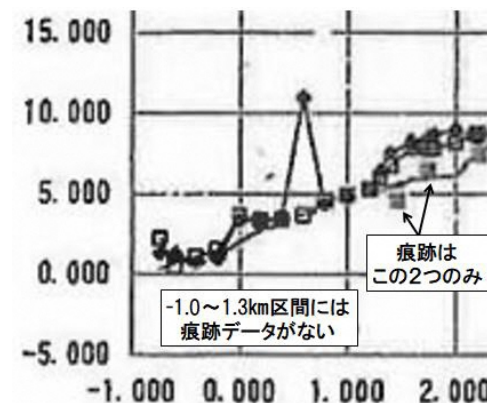


粗度係数の設定

- ① 長崎県は、合成粗度の手法を用いて、川棚川の粗度係数を次のように設定している。
-1.0～1.3km区間： $n=0.030$ 1.3～15.253km区間： $n=0.035$
- ② 1990.7洪水に対し、この設定粗度係数を用いた不等流計算水位を洪水痕跡と比較し、妥当性を検証している。
- ③ しかし、この設定および検証には次の問題がある。
 - ・粗度係数の設定の刻みが0.005と粗すぎる。
 - ・最も重要な-1.0～1.3km区間の痕跡が測られていない。
 - ・現況河道と計画河道に同じ粗度係数を用いている。



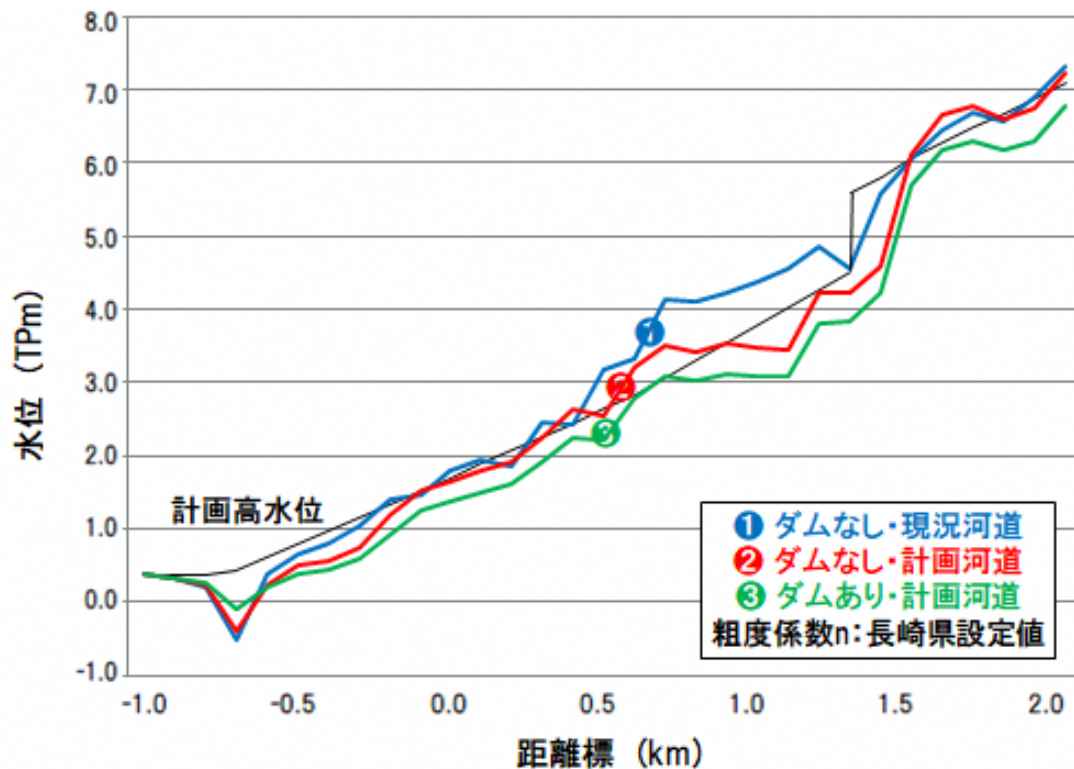
1990.7洪水についての設定粗度係数を用いた不等流計算水位と痕跡の比較



左図の部分拡大

長崎県が「石木ダムは必要」と判断した根拠

- ①ダムなしの場合、現況河道では、多くの区間で計画高水位を大きく超過する。計画河道では、超過区間が減り、超過水位も小さくなるが、計画高水位を超えることは解消されない。
- ②ダムありの場合、-1.0～2.0km区間で計画高水位を超えない。
- ③長崎県はこれらを根拠として「石木ダムは必要」と判断した。



現況河道と計画河道に同じ粗度係数を用いている

計画流量流下時の水位

河川改修による粗度係数の低下

- ① 河道改修により粗度係数は低下することは長良川で確認されている。
- ② 長良川では、1959.9の伊勢湾台風洪水を皮切りに、3年連続して大洪水が発生し、河川改修概成後の1976.9に安八洪水が発生した。
- ③ いずれの洪水でも、上流ほど粗度係数は大きい傾向がある。
- ④ 注目されるのは、3年連続洪水では、洪水ごとに粗度係数が増加し、1976.9洪水では激減していることである。
- ⑤ これは、洪水があると河道が荒らされ粗度係数は大きくなり、河川改修後は、河道が整正され、粗度係数が低下する。

表1 長良川の粗度係数

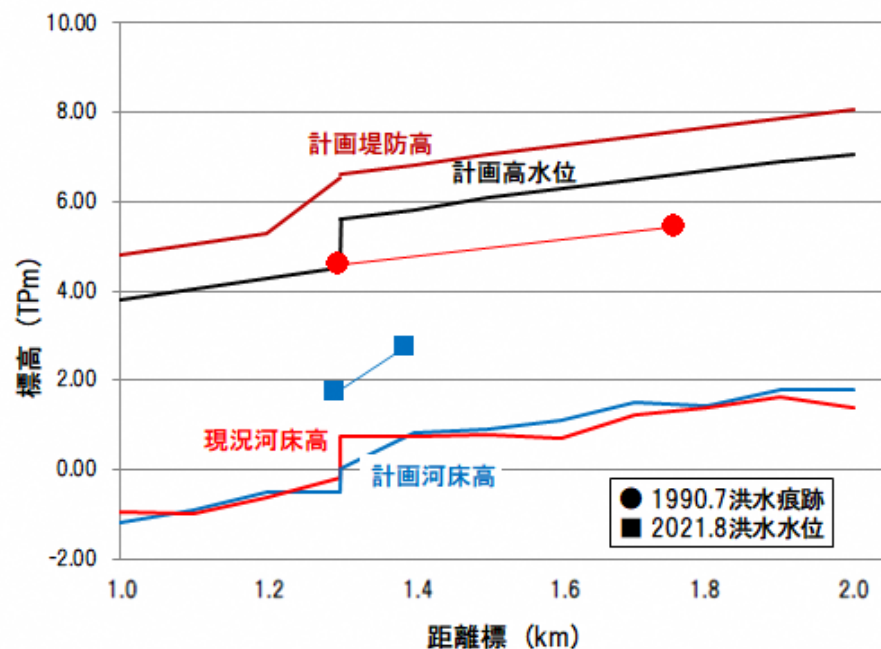
洪水/区間(km)	2.4 ～7.0	7.0 ～12.8	12.8 ～18.0	18.0 ～24.3	24.3 ～28.4	28.4 ～30.2	7.0～28.4 平均
1959.9洪水		0.024	0.024	0.026	0.030	0.030	0.0257
1960.8洪水	0.024	0.024	0.024	0.030	0.028		0.0265
1961.6洪水	0.025	0.025	0.027	0.029	0.031		0.0278
1976.9洪水	0.020	0.020	0.020	0.027	0.027	0.027	0.0234

1990.7洪水の痕跡と2021.8洪水の水位の比較

- ① 2021.8洪水は、1990.7洪水と比較すると、1時間雨量および3時間雨量はやや小さいが、24時間雨量は大きい。
- ② 山道橋流量を雨量から推定すると800m³/s程度となる。
- ③ 危機管理型水位計あるいは常時水位計による水位は1990.7洪水の痕跡を大きく下回った。
- ④ 河床はそれほど掘削されていないため、粗度係数の低下を示すものと考えられる。

川棚川既往洪水の雨量および山道橋流量

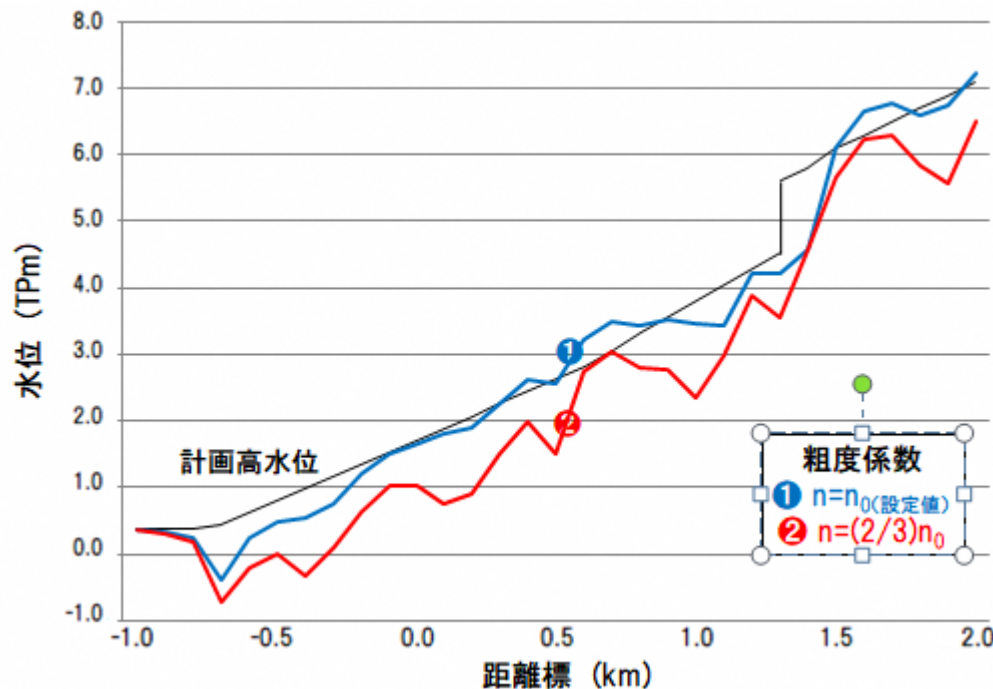
洪水/雨量	1時間雨量	3時間雨量	24時間雨量	山道橋流量
1948.9洪水	82.9	187.6	384.2	1,018~1,116
1956.8洪水	94.5	187.5	279.5	521~727
1967.7洪水	117.4	172.8	222.8	814~947
1990.7洪水	74.3	140.0	348.2	833
2021.8洪水	57.0	125.0	493.3	推定 800
計画	110.0	203.0	400.0	1400



1990.7洪水の痕跡と2021.8洪水の水位の比較

粗度係数が低下すれば「石木ダムは不要」になる

- ①改修後の長良川の粗度係数を参考に、川棚川の-1.0～1.3km区間の粗度係数を $n=0.020$ と仮定した。これは設定値の2/6倍に相当する。
- ②この粗度係数を用いた場合の水位は計画高水位を超えない。
- ③したがって、「石木ダムは不要」となる。



設定粗度係数では計画高水位を超えるが、2/3倍とすると超えない

計画流量時の水位と粗度係数の関係(計画河道)

とりあえず工事を中断すべきである

- ①極めて遺憾なことに、長崎県は2021.8洪水について流量観測はおろか痕跡調査すらしていない。河川管理者として大失態である。
- ②このため、改修後の川棚川の粗度係数を確定できず、「石木ダムは不要」と断定できなくしている。
- ③もちろん、粗度係数が設定値を下回することは2021.8洪水で確認され、「石木ダムは必要」との論拠は消滅している。
- ④要・不要が断定されない状態で工事を進めることは許されず、一旦中断して、確定を待つべきである。



かつての風景は戻らないが、新たな風景を創出できる
まだ間に合う