

平成22年2月4日

陸水の運動学期末試験

学籍番号

名前

注意！ 問題をよく読むこと。指定された解答以外は得点が与えられない。本用紙は問題用紙と解答用紙を兼ねている。

問1

裏の記事を読んで以下の問いに答えよ。(20点) (朝日新聞からの引用)

- (1)ここでいう消波ブロックは、河川構造物の種類(の総称)として何というか？

- (2)ブロックの後ろに出来る渦のことを後流渦というが、この渦によって河床が掘れる現象のことをなんというか？

- (3) (2)の現象は橋脚の後部でもよく生じる。この対策として行われる方法または工法を述べよ。

- (4)なぜ川の真ん中の流速が大きいのか、説明せよ。

- (5)川遊びのときに気をつけることを複数述べよ。

問2

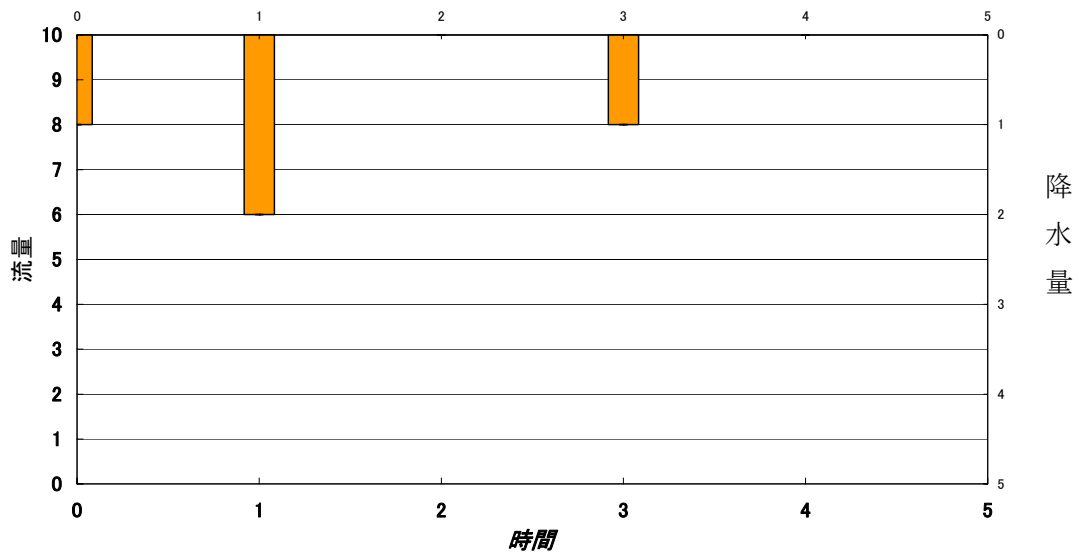
流出量 $Q(t)$ を単位関法の応答関数で表記すると以下ようになる.

$$Q(t) = \int_0^{\infty} r(t-\tau)h(\tau)d\tau$$

ここで r は降水量, t は時間である. h は単位関を表す関数であり,

$$h(\tau) = 3 - \tau \quad (0 \leq \tau < 3 \quad \text{これ以外の範囲では } h=0)$$

で表せるとする. 今, r は, $r(0)=1.0$, $r(1)=2.0$, $r(3)=1.0$ とデルタ関数的に値を持つとすると (離散的に降水量を取り扱ふと), ハイドログラフはどのようなになるか? 以下のグラフに作成せよ. (以下の図では降雨の時間幅は便宜的に記入してあるが, 数値上は時間幅を持たないことに注意する) (20点)



問3 空欄を埋めて次の文章を完成せよ。(24点)

河川計画では、堤防の設計にリターンピリオドの概念が用いられる。これはある洪水規模の再現期間のことをいう。具体的に求めるには、まず各年の最大日洪水流量を求める。このサンプルデータの(1)値と(2)値を求める。普通、2母数の確率分布関数であれば、この2つの値から関数を推定することができる。例えば、最大値分布の代表的関数であるグンベル分布の場合、確率密度関数を積分した分布関数 $F=\exp\{-e^{-a(x-b)}\}$ の a と b は2つの値から求めることができる。ここで x は洪水規模(年最大日流量)を表す。今、 $x=2000\text{ton/s}$ で $F=0.8$ が得られた場合、この規模の洪水の超過確率は、(3)となる。この逆数をとると(4)年となり、2000ton/sの洪水規模を超えるリターンピリオドは、(4)年といえる。

一方、水資源計画では、渇水の問題を取り扱うので最小値分布を用いる。同様に代表的なワイブル分布を用いて、 $x=100\text{ton/s}$ で $F=0.1$ の値を示した場合、この状態よりひどい渇水のリターンピリオドは、(5)年といえる

このように過去のデータを収集して、確率統計解析することを頻度解析というが、これに対して時間の経過を考慮した統計解析を(6)解析という。これはデータの時間変化を捉える場合に、成分を把握するために行う。その成分は幾つかに分けることができる。気温の季節変化や日変化を示す(7)成分や、温暖化のような一定の変化を示す(8)成分等が代表的である。

- | | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |
| (5) | (6) |
| (7) | (8) |

問4

温暖化による気候変動によって、将来に様々な水資源の問題が生じると考えられている。考えられる水資源の問題を4つあげて、それぞれの適応策（現象が生じたときに取りうる対応策）を説明せよ。（36点）

解答例：

問題点：気温上昇による蒸発散の増加に伴う基底流量の減少によって水資源入手が困難になる。

適応策：基底流量を確保するため、ダムや森林などの貯留能力の増加を図る。また、効率よい水利用の実現のために水利権を柔軟に活用し、環境用水量を確保する。