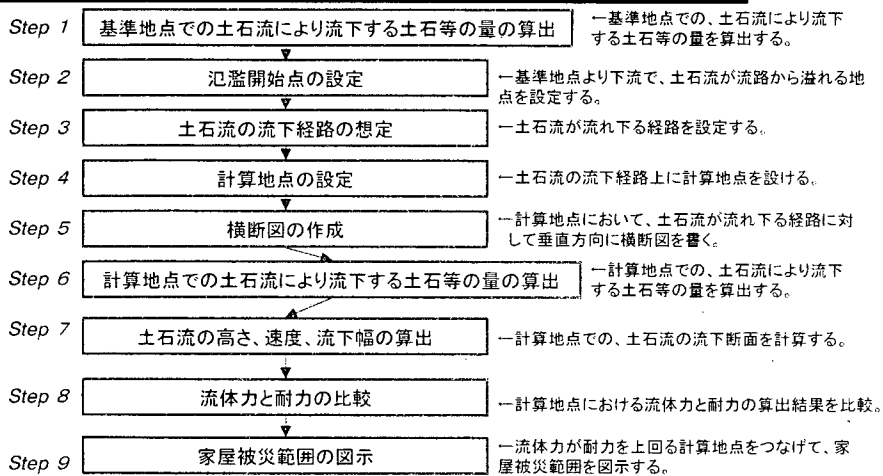


巻末資料 1. 家屋被災範囲の設定フロー

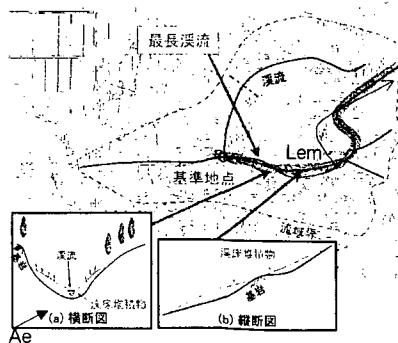
以下は第2章で整理した手法で基準地点の設定後の設定フローである。

設定手順



Step 1 土石流により流下する土石等の量の算出(基準地点)

- 基準地点での土石流により流下する土石等の量の計算
流出土砂量が最大となる区間(→最長溪流)に堆積している土砂量と
運搬可能土砂量を比較して小さい土砂量



$$V_{ec} = \frac{10^3 \cdot R_f \cdot A}{1 - \lambda} \left(\frac{C_{d0}}{1 - C_{d0}} \right) f_r$$

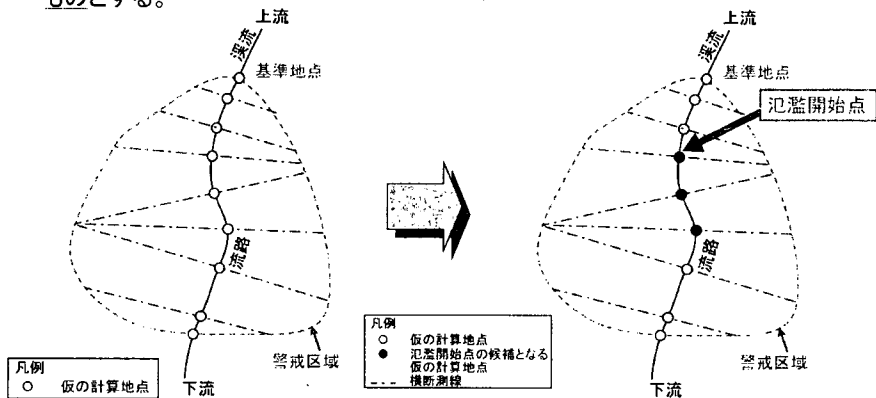
運搬可能土砂量(V_{ec})

$$V_e' \cong A_e \times L_{me}$$

渓床堆積土砂量(V_e')

Step 2 氾濫開始点の設定

- 氾濫開始点は土石流が流路より溢れ始める地点である。
- 氾濫開始点は流下断面不足である仮の計算地点で、かつ、最も上流に位置するものとする。



Step 2 流下断面不足の判定方法①

- (1) 基準地点より下流の流路沿いに仮の計算地点を設定
- (2) 仮の計算地点で、流路に対して垂直方向の横断面図の作成
- (3) 仮の計算地点における流下能力(Q_{CAP})の算出
- (4) 仮の計算地点における土石流のピーク流量(Q_{SP})の算出
- (5) $Q_{CAP} < Q_{SP}$ を満たす仮の計算地点を「氾濫開始点の候補となる仮の計算地点」とする。

※流下断面を矩形に近似して、等流計算する。

$$Q_{CAP} = \frac{B_s}{n} h_{CAP}^{5/3} (\sin \theta)^{1/2}$$

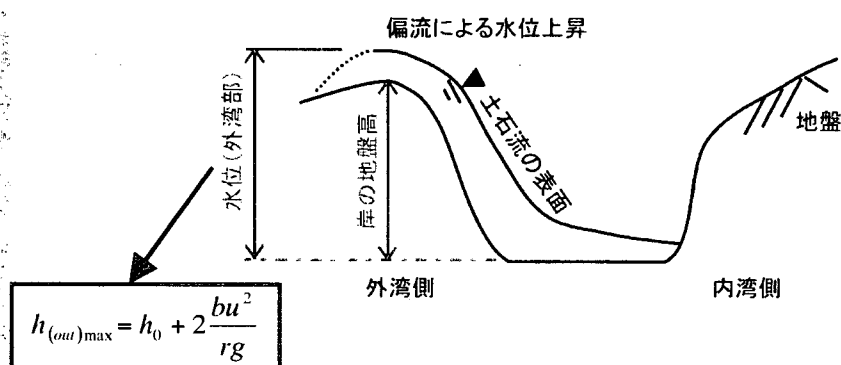
流下能力

$$Q_{SP} = \frac{0.01 \cdot V \cdot C_s}{C_d}$$

土石流のピーク流量

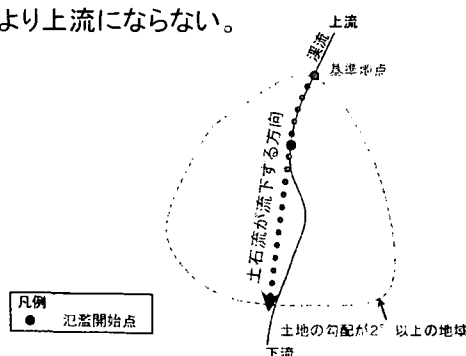
Step 2 流下断面不足の判定方法②

- 外湾部の水位が岸の地盤高を超える場合、「仮の計算地点」は氾濫開始点の候補となる。



Step 3 土石流の流下経路の想定

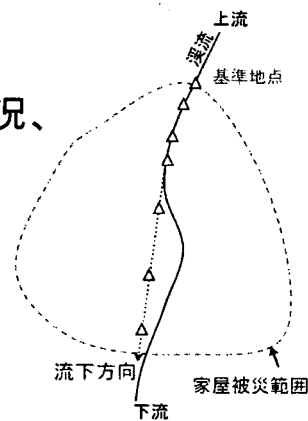
- 土石流の流下経路の考え方は以下の通り。
 - 1) 氾濫開始点より上流側での流下方向は流路沿いとする。
 - 2) 氾濫開始点より下流側での流下方向は、原則として、氾濫開始点での流心線の接線方向(直線)とする。
- 氾濫開始点は基準地点より上流にならない。



Step 4 計算地点の設定

- 基準地点を含めて土石流の流下経路上に計算地点を設定する。
- 留意点
流域内の家屋の配置状況、地形を考慮する。

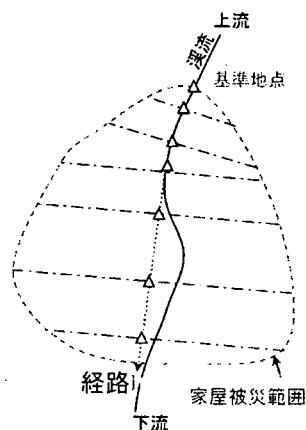
凡例
△ 計算地点



Step 5 横断図の作成

- 土石流の流下経路に対して直行するように横断測線を設定する。
- 横断図を作成する。

△ 計算地点
----- 横断測線

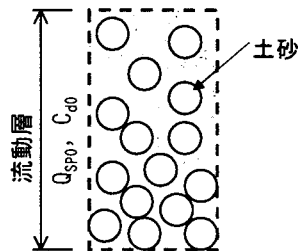


Step 6 土石流により流下する土石等の量の算出(基準地点下流)

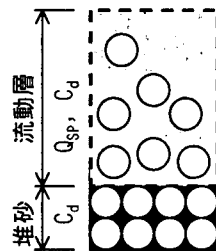
- 計算地点での土石流により流下する土石等の量Vの算出式

$$V = \frac{C_* - C_{d0}}{C_* - C_d} \cdot \frac{C_d}{C_{d0}} \cdot V_0$$

C_* : 堆積土砂の容積濃度
 C_d : 土石流の土砂濃度
 C_{d0} : 基準地点における土石流の土砂濃度
 V_0 : 基準地点における土石流により流下する土石等の量



(a) 基準地点における流れ



(b) 基準地点より下流の任意の地点における流れ

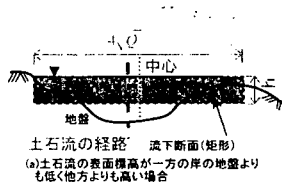
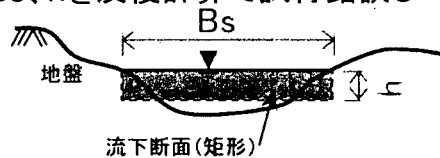
Step 7 土石流の高さ、速度、流下幅の算出

- 流下断面は次式を満たす B_s , h を反復計算で試行錯誤して見つけ出す。

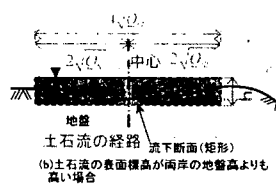
$$Q_{SP} = \frac{B_s}{n} h^{5/3} (\sin \theta)^{1/2}$$

但し、次の条件を満たすこと。

- 土石流の表面幅の最大値 (B_s): $B_s \leq 4\sqrt{Q_{SP}}$ **流下断面**
- 土石流の表面標高が兩岸の地盤高より高い場合は、土石流の経路を挟んで $2\sqrt{Q_{SP}}$ づつとする。



(a) 土石流の表面標高が一方の岸の地盤よりも低く他方よりも高い場合



(b) 土石流の表面標高が兩岸の地盤高よりも高い場合

Step 8 流体力と耐力の比較

- 土石流により建築物に作用すると想定される力(流体力)

の算出 $F_d = \rho_d U^2$

F_d : 土石流により建築物に作用すると想定される力[kN/m²]、 ρ_d : 土石流の密度[t/m³]、 U : 流速[m/s]

土石流の密度: $\rho_d = \frac{\rho \tan \phi}{\tan \phi - \tan \theta}$ ρ : 土石流に含まれる流水の密度[t/m³]
 ϕ : 土石流に含まれる土石等の内部摩擦角[度]

流速: $U = \frac{1}{n} h^{2/3} (\sin \theta)^{1/2}$ θ : 土石流が流下する土地の勾配[度]
 n : 粗度係数

- 通常の建築物の耐力の算出 $P_2 = \frac{35.3}{H_3(5.6 - H_3)}$

P_2 : 通常の建築物の耐力[kN/m²]、 H_3 : 土石流により力が通常の建築物に作用する場合の土石流の高さ[m](=h)

Step 9 家屋被災範囲の図示

- $F_d \geq P_2$ の場合、土石流の表面の幅の範囲内を家屋被災範囲とする。

