

2018年9月に厚真町で発生した泥流の流動特性 Flow characteristics of mud flow generated in Atsuma in September, 2018

○石川新・竹林洋史・藤田正治

○Arata ISHIKAWA, Hiroshi TAKEBAYASHI, Masaharu FUJITA

Numerical simulation models of debris flow and mud flow is very useful tool to make a countermeasure against sediment disasters. However, the basic equations used in conventional simulation models do not take into account the effects of various directions of acceleration caused by earthquakes. Therefore, we developed a simulation model of mud flow considering the acceleration due to the earthquake, and analyze the mudflow generated in Atsuma by the 2018 Hokkaido Eastern Iburu Earthquake, and examined the effect of acceleration on the mudflow. As a result, simulation results for the velocity vector are different from conventional simulation results, and the flow range is different when the period of acceleration is extended.

1. はじめに

土砂災害の被害予測をする上で、土石流、泥流の数値シミュレーションモデルを利用することはとても重要である。しかし、現在の数値シミュレーションモデルで扱われている基礎式は地震によって発生する様々な方向の加速度の影響を考慮していない。本研究では、地震動による加速度の影響を考慮した土石流・泥流数値シミュレーションモデルを開発し、平成30年北海道胆振東部地震によって北海道厚真町吉野地区で発生した泥流の流動特性を検討する。

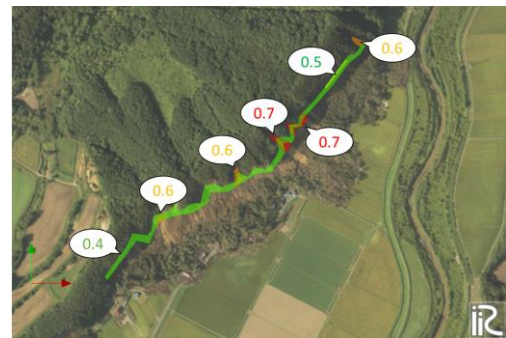


図-1 泥流シミュレーションの初期条件(吹き出し内は初期斜面崩壊深さ(m)、背景画像は地理院地図より引用した。)

2. 数値解析の概要

本研究では一般座標系による平面二次元の基礎方程式を用いて、厚真町吉野で発生した泥流の流動特性について検討する。図-1は泥流シミュレーションの斜面崩壊深さについての初期条件である。地形データは国土地理院による5mDEMを用いた。図-2は使用した地震波の0s~60sの部分である。使用する地震波については気象庁による厚真町鹿沼の加速度データを用いた。本研究では地震動を考慮したものをCase1、考慮しないものをCase2としてシミュレーションを行った。Case1で考慮する加速度は、実測値と同じ約0.5秒である。また、考慮する加速度の周期を他の地震でも観測されている約2秒に引き延ばした解析をCase3として行い、地震動の周期が与える影響を検討した。

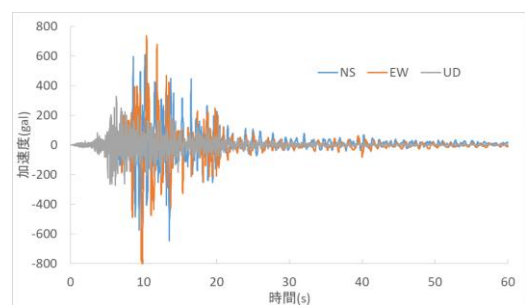


図-2 使用した地震波の一部(0s~60s。NSは南北、EWは東西、UDは上下成分。)

3. 数値解析の結果と考察

図-3はCase1における6秒後、18秒後の流動深の平面分布(単位:m)である。泥流は時間とともに規模を拡大させながら斜面を流下し、約6秒で家屋に到達している。斜面を流下する泥流の平均流速は10m/sを超えるものとなっている。18秒

後には泥流は農地に広がった. 図-4 は Case1, Case2 における最大流動深の平面分布(単位:m)である. また背景画像は実際に泥流が流れた直後のものである. Case1, Case2 とも泥流は 6 秒ほどで家屋に到達し, 30 秒ほどで最大流動域に達した. 両 Case とも実際の泥流の流動範囲より狭い範囲で流動が止まり, また Case1, Case2 で流動範囲に違いがほとんど見られなかった. このことから平成 30 年北海道胆振東部地震で発生した泥流の流動範囲については, 地震動による影響は非常に小さかったことがわかる. しかし, 流速ベクトルについては違いが見られた. 図-5 は 3 秒後の速度ベクトルの平面分布(単位:m/s)である. この図を比べてみると, Case1 と Case2 でベクトルの向きが異なっている. よって, 流下中の泥流は地震動による加速度の影響を受けているが, 最終的な流動範囲はそれぞれの方向の地震動の影響が打ち消し合い, 地震動が無い場合と大きな違いが見られなかったと推測される.

図-6 は Case1 と Case3 の最大流動深の平面分布(単位:m)である. この図より, Case1 より Case3 の方が流動範囲は狭くなったことが分かる. この結果から周期が長い地震動による加速度は泥流の流動範囲に影響を与える可能性があることが示される.

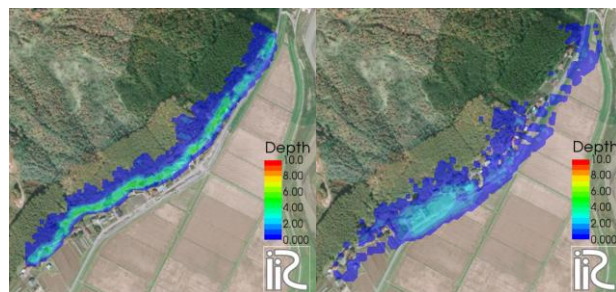
4. おわりに

本研究では平成 30 年北海道胆振東部地震によって厚真町で発生した泥流を対象に, 地震動による加速度を考慮した泥流シミュレーションモデルを開発して解析を行い, 地震動が泥流に与える影響について検討した. その結果, 胆振東部地震による加速度の影響を考慮した泥流は地震動を考慮していないものと比べて, 速度ベクトルに違いが見られたが, 流動範囲については違いが見られなかった. しかし加速度の周期を約 4 倍に伸ばすと, 泥流の流動範囲に違いが見られた. このことから, 比較的周期の長い地震動は泥流の流動範囲に影響を与えることが推測された.

参考文献

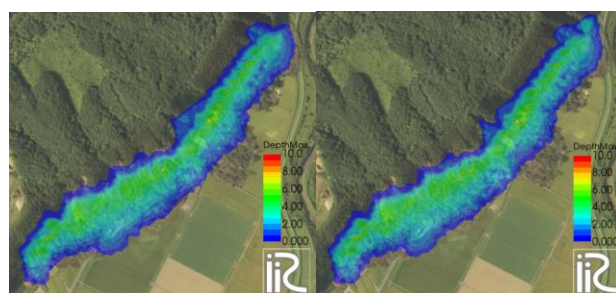
1) 竹林洋史・藤田正治: 2016 年 4 月熊本地震時に発生した山王谷川の土石流の流動特性山王谷川の土石流の流動特性, 土木学会論文集 B1(水工学) Vol.74, No.5, I_1093-I_1098, 2018.

- 2) 江頭進治・伊藤隆郭: 土石流の数値シミュレーション, 日本流体力学学会数値流体力学部門 Web 会誌, 第 12 巻, 第 2 号, pp. 33-43, 2004.
- 3) 竹林洋史: 広島市で発生した土石流の数値シミュレーションの事例と対策, 地盤工学会誌, 第 64 巻, 第 4 号, pp12-15, 2016.



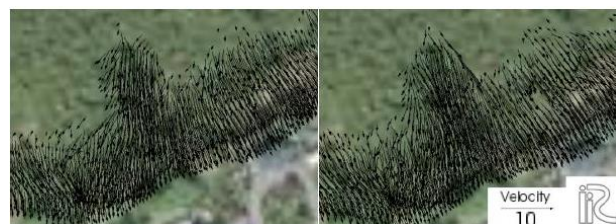
(a)6 秒後 (b)18 秒後

図-3 Case1 における 6 秒後, 18 秒後の流動深の平面分布



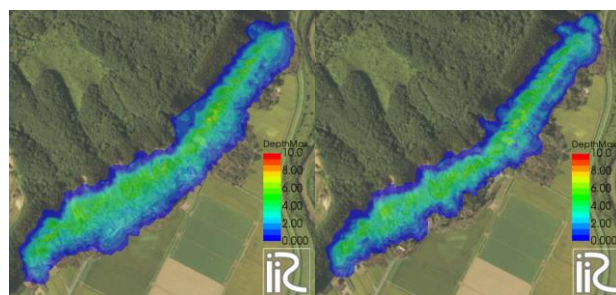
(a)Case1 (b)Case2

図-4 Case1, Case2 の最大流動深の平面分布



(a)Case1 (b)Case2

図-5 3 秒後の速度ベクトルの平面分布



(a)Case1 (b)Case3

図-6 Case1, Case3 の最大流動深の平面分布