



GUIを実装した汎用土石流シミュレータ 「Kanakano (Ver.1.41)」マニュアル

中谷加奈

京都大学大学院 農学研究科
森林科学専攻 山地保全学分野 博士課程2年

2008/11/17



Topics

- Ver.1.40からの変更・修正点
- Ver.1.02 からの変更・修正点
- 設定ファイル・実行ファイルについて
- 主要機能一覧
 - 1次元入力
 - ・ 河床形状(地形条件・川幅・堆積厚)
 - ・ 供給ハイドログラフ
 - ・ **砂防ダム**
 - ・ **格子型砂防ダムについて**
 - ・ ハイドログラフ観測点
 - シミュレーション実行
 - ・ アニメーション表示解説
 - ・ 結果の保存
- 参考文献

●●● | Ver.1.40からの変更・修正点

- 砂防ダムを設置しない条件下で、勾配が緩く、かつ供給土砂量が多い場合に、上流端での土砂の堆積状況が適切で無い場合があった。
- 河床データ保存ファイルにおいて、砂防ダムの有無を判定するフラグ(有:1, 無:0)が、砂防ダム無の場合にも1になってしまう。
 - 砂防ダム有無判定フラグは1でも、ダム基数は0となっていたので、計算上は問題無かった。
- 上述した2つの不具合を修正。

Ver.1.41とマイナーバージョンアップさせたが、
Ver.1.40で作成した河床データファイルについても読み込み可能として
いる!!!

●●● | Ver.1.02からの変更

- 石礫型土石流が主だが、掃流状集合流動や掃流砂についても計算可能に
- 供給ハイドログラフにおいて、濃度の変更を可能とした
- 初期堆積厚(移動可能土砂層厚)は、1次元領域0-10mとする
- 粒径は2粒径までを対象としている。
- ハイドログラフ・観測点は河床形状保存時・計算開始時に、自動的に上流側から番号順とされる

●●● | kanako 1.40中のファイル構成

- 1次元kanakoでは 'default' が初期設定ファイルとなっているので、これについては変更しない
- また、実行ファイル(kanako.exe)と初期設定ファイルは同じフォルダに入れて使用する
- 起動後は、どこにおいてある設定ファイルを読み込むことも可能

●●● | 設定した地形データの保存・呼出・修正

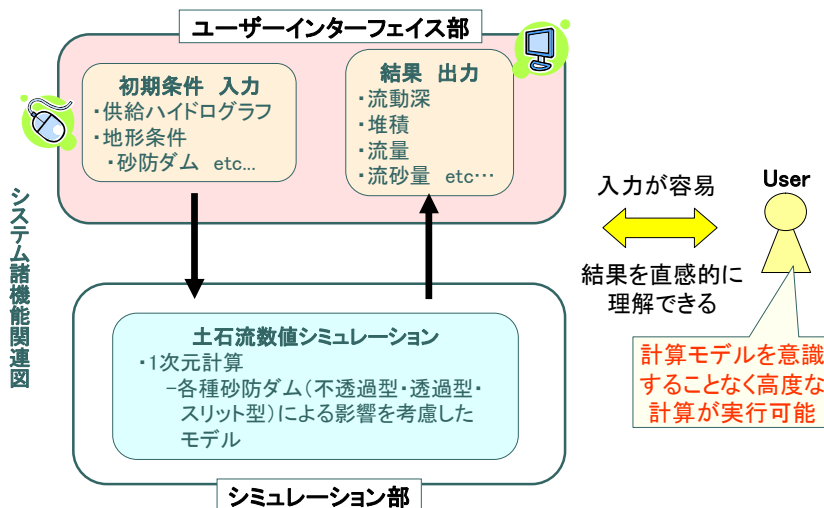
- 設定したデータはdatやcsv形式で保存・呼出を行うことが可能
- データファイル中の数値を直接変更することも可能
- 地形データだけでなく、計算に用いるパラメータ(粗度係数や侵食・堆積速度係数、計算時間や Δx 、 Δt 等)も変更可能

ファイルからの数値設定の変更の仕方は、参考文献に挙げた「Kanako Ver.1.02利用マニュアルを」ご参照ください。

●●● | 必要ソフト

- Microsoft .NET Framework Version 1.1以上
- これが無いと起動時に「mscorlib.dllが見つかりません」「mscorlib.dll could not be loaded」「アプリケーションエラー」などのエラーメッセージが出ます
- その時は、以下のWebsiteから「.NET Framework Version 1.1再頒布パッケージ」→「ダウンロード」を選び適当な場所に .NET Framework をインストールしてください。
- <http://www.microsoft.com/japan/msdn/netframework/downloads/>

●●● | システム概要

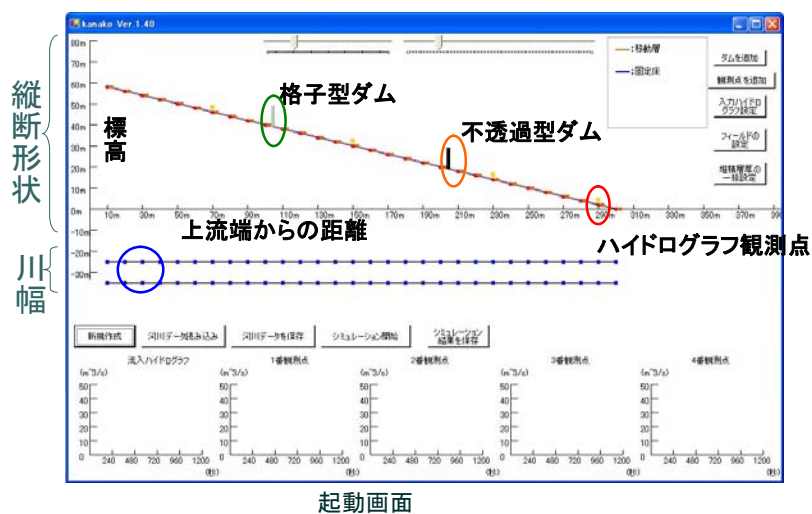


●●● 入力部インターフェイス主要機能

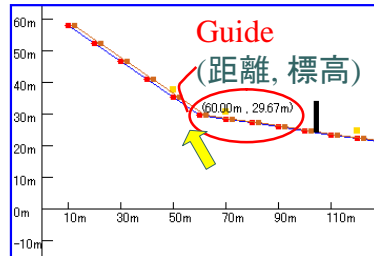
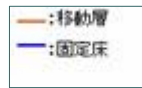
	機能詳細	説明
入力	1次元河床形状	急傾斜地の縦断形状、川幅を設定[マウス操作中心]
	数値詳細入力	河床形状・供給流量を数値で詳細に設定
	砂防ダム	種類(不透過・スリット・格子型)・高さ・位置・基数の設定
	供給ハイドログラフ	上流端から供給される土石流の流量・濃度の設定
	初期河床堆積厚	計算開始前の堆積厚(移動床)設定
	フィールド	計算点数を30-50の範囲で設定
	保存・呼出	入力の諸条件を保存・呼出

●●● 入力画面(1)

パラメータは基本的にマウスで設定し、設定した値は画面上で確認できる。

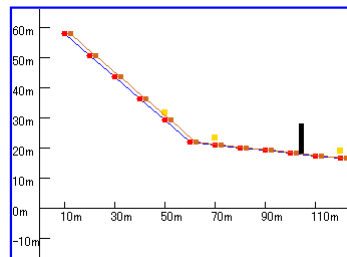


●●● | 入力画面(2)



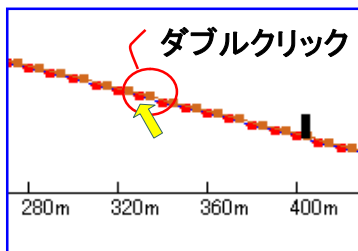
While dragging

・河床形状(固定床・移動床・川幅)は、設定する点をマウสดラッグして設定
・ドラッグ中はガイドが表示される



Stop dragging
(River profile changed)

●●● | 入力画面(3)



各地点の数値入力

点番号; (33) 上流端からの距離: 330m

移動床標高(m) 変更

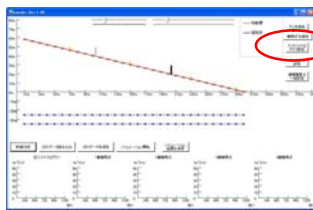
固定床標高(m) キャンセル

川幅(m)

数値入力画面(1次元河床)

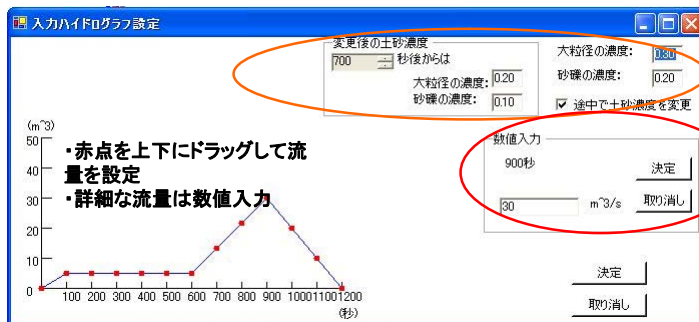
・河床形状は、設定する点をダブルクリックして「数値入力画面」を呼び出し、数値入力も可能

●●● | 入力(4)



「流入ハイドログラフ設定」画面を呼び出す

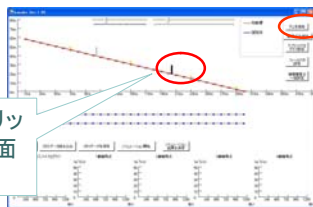
土砂濃度を設定
cf1.土砂濃度は途中で変更することが可能
cf2.変更する場合はチェックをいれて、「変更する時刻」「変更後の濃度」を設定



・赤点を上下にドラッグして流量を設定
・詳細な流量は数値入力

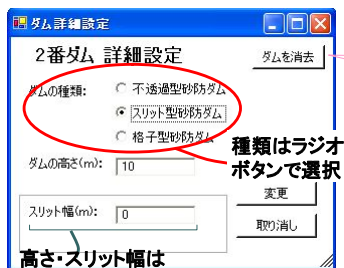
入力ハイドログラフ設定画面

●●● | 入力(5)



「砂防ダム」をダブルクリックして砂防ダム設定画面を呼び出す

ダム追加したいときは「ダム追加」ボタンをクリックすると、ランダムな位置に砂防ダムが追加される



ダムを消去するときはここをクリック

高さ・スリット幅は数値入力
種類はラジオボタンで選択

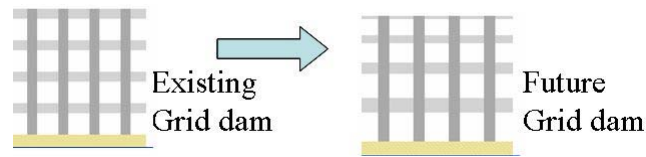
(起動画面で格子型ダムをダブルクリック、或いはダム設定で「格子型ダム」を選択すると格子型入力画面が呼び出される)

ダム詳細設定画面



•既存の格子型ダムでは柱や桁の間隔が一定のものが多い。

•しかし、上部の横材間隔を狭くした格子型ダムにおいて、上部を狭くすることで後続流を捕捉し土石流捕捉効果を高めることがわかってきた今後、横桁は上に行くほど部材が細くなり、桁の間隔が狭まった形状が主流となる可能性がある。



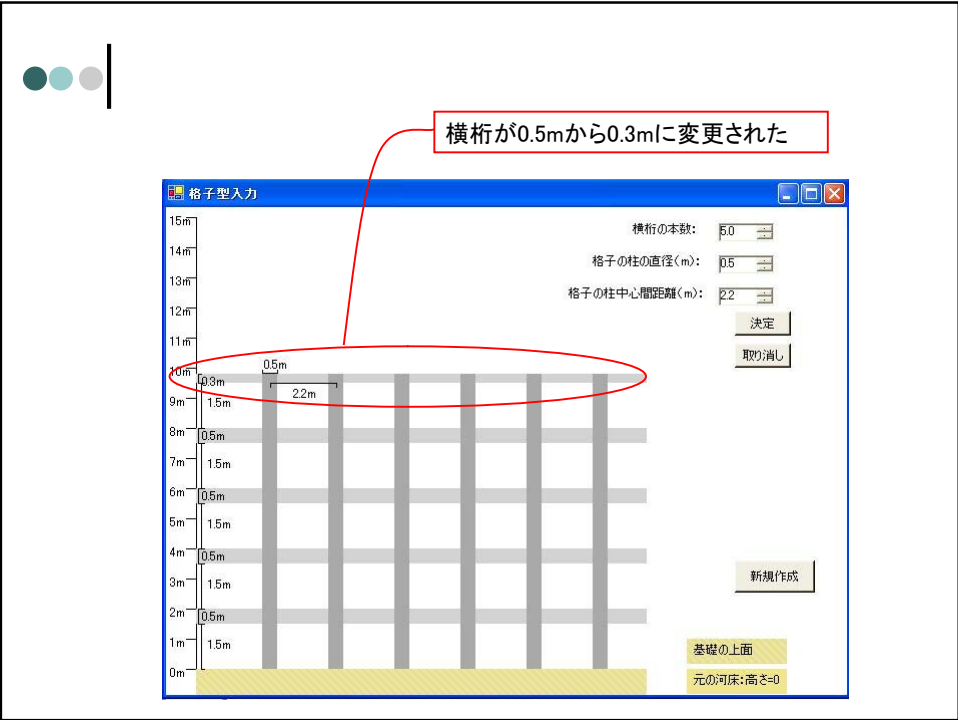
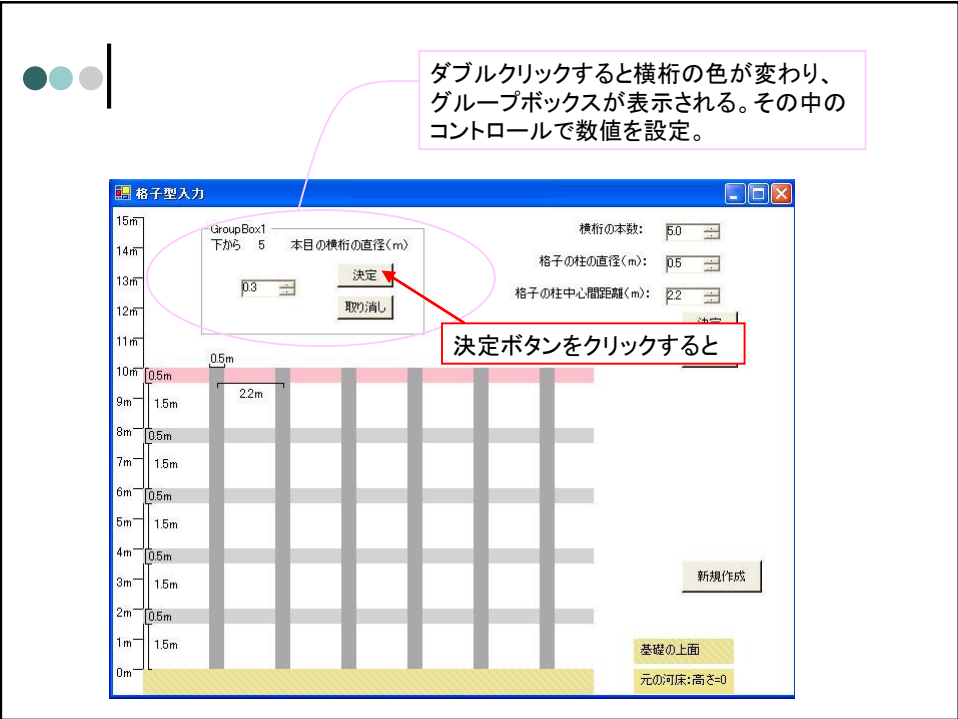
そこで、Kanako (Ver.1.40)では、**横桁の直径や間隔**を画面上でイメージを確認しながら**個別に設定**できるようにした。

(注)縦の格子については、直径や中心間距離は一定値で設定される。



入力(6) 格子型砂防ダム設定画面

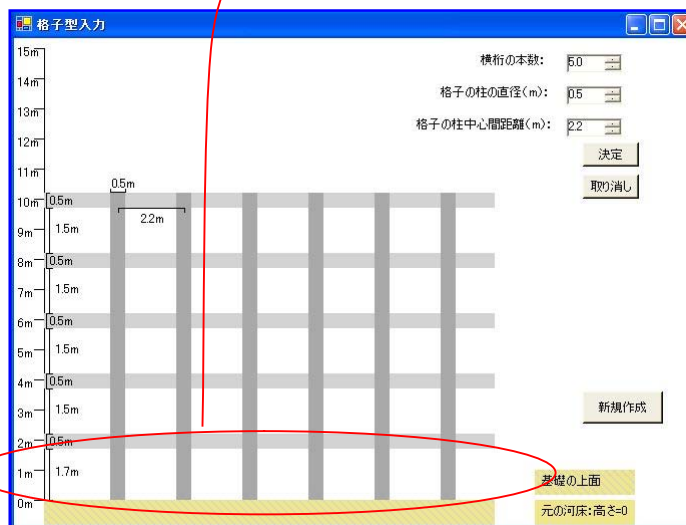
横桁の本数・柱の直径・中心間距離は
スピコンコントロールで入力



横桁と横桁の間の距離を設定する場合も同様で、変更したい箇所にポイントを置きダブルクリックする。変更する箇所の色が変わり、グループボックスが表示されるので、コントロールで数値を設定。



横桁の間の距離が1.5mから1.7mに変更された



格子ダムにおける各パラメータの設定範囲



各パラメータ	設定範囲
横桁の本数	min:1, Max:10
格子の柱の直径(m)	min:0.1, Max:2
格子の柱中心の距離(m)	min:0.1, Max:5 格子柱直径以下でも不可
水平方向の柱直径(m)	min:0.1, Max:2
水平方向の柱間距離(m)	min:0.1, Max:15

入力(7)

「観測点」をダブルクリックしてハイドログラフ観測点消去画面を呼び出す



観測点を追加したいときは「観測点追加」ボタンをクリックすると、ランダムな位置に観測点が追加される

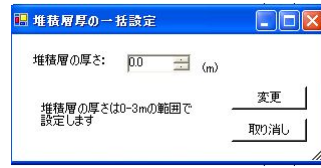


観測点を消去するときはこちらをクリック

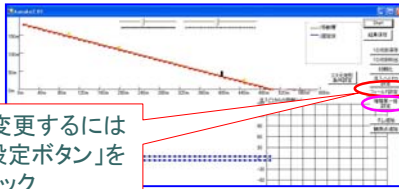
観測点を消去画面

ハイドログラフ観測点では、計算実行中における上流端(供給ハイドログラフ)、各観測点を通過する全流量・土砂量がリアルタイム表示される

●●● | 入力(8)

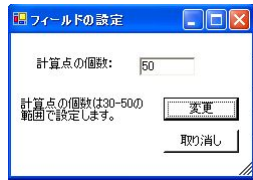


堆積層厚一括設定画面



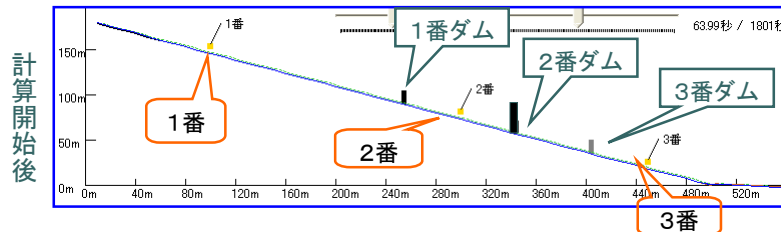
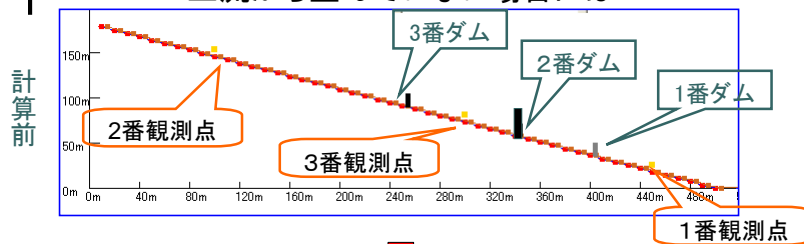
計算点数を変更するには「フィールド設定ボタン」をクリック

1次元河床における堆積層厚を一括設定するには「堆積層厚一括設定」ボタンをクリックする



フィールド設定画面

●●● | シミュレーション開始前に、ダム・観測点が番号順に上流から並んでいない場合には



シミュレーション開始後、或いは河床形状保存時に自動的に上流側から順番にセットされる。(データはそのまま)

出力部主要インターフェイス機能

計算を開始すると、主画面上でアニメーションが表示される。

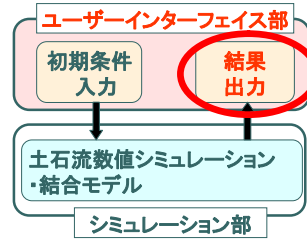
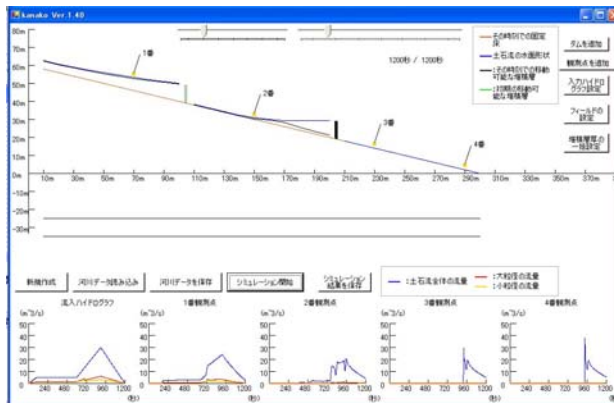


表: 出力部インターフェイス主要機能

	機能詳細	説明
出力	計算実行中のリアルタイムアニメーション表示 [簡易表示]	画面の地形上に初期河床・流動深・堆積厚を表示 ハイドログラフ観測点における流量・土砂量を表示
	計算終了後の結果保存	詳細な計算結果データを保存

出力(1)



水面・河床形状の変化を縦断地形上に表示

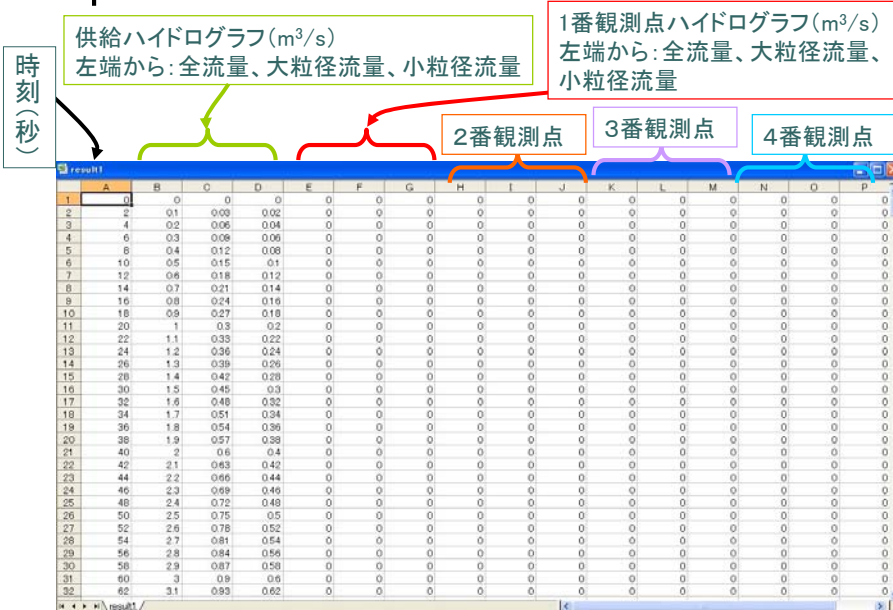
各観測点での流量・流砂量を表示

計算実行画面

●●● | 出力(2)
計算結果の保存について

- 1次元kanakoではCSV形式のファイルで
 - 流入ハイドログラフとハイドログラフ観測点での流量・各粒径の流砂量
 - 各計算点での移動土砂量
(初期河床と計算終了時の河床の差・空隙率は考慮しない)
 が保存できる。

●●● | 以下はExcelでCSVファイルを開いた図である。
ハイドログラフ観測点を4つ設定した場合には、16列のデータとなる。



結果データの下部には、砂防ダムのパラメータ(数、種類[0:不透過型、1:スリット型、2:格子型]、位置、高さ、スリット幅)と観測点のパラメータ(数、位置)、各計算点での移動土砂量が示される。

result1										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
599	1196	0.4	0.06	0.04	3.15	0.42	0.21	4.71	0.49	0.24
600	1188	0.2	0.04	0.02	3.06	0.4	0.2	4.62	0.48	0.24
601										
602	ダムの数									
603	2									
604										
605	ダムの種類 位置 高さ スリット幅									
606	0	10	10	0						
607	2	20	10	0						
608										
609	観測点の数									
610	4									
611										
612	観測点の位置									
613	7									
614	15									
615	23									
616	29									
617										
618	各計算点での移動土砂量									
619	1	503.2								
620	2	514.98								
621	3	536.08								
622	4	565.13								
623	5	602.18								
624	6	646.92								
625	7	716.02								
626	8	791.49								
627	9	872.96								
628	10	962.01								
629	11	0								
630	12	0								

参考文献

- 中谷加奈, 里深好文, 水山高久: GUIを実装した土石流一次元シミュレータ開発, 砂防学会誌, Vol.61, No.2, p.41-46, 2008.
- 里深好文, 水山高久: 砂防ダムが設置された領域における土石流の流動・堆積に関する数値計算, 砂防学会誌, Vol.58, No.1, p.14-19, 2005.
- 里深好文, 水山高久: 格子型砂防ダムによる土石流の調節に関する数値解析, 砂防学会誌, Vol.57, No.6, p.21-27, 2005.
- kanakoVer.1.02利用マニュアル(以下のHPよりよりDL可能)
 - <http://www.stc.or.jp/10soft/003frame.html>