

CS 2

河川情報センター端末を用いた水災害の発生予測法

群馬大学工学部

正 員

小葉竹 重機

玉野総合コンサルタント

加 藤 義規

1. まえがき

レーダー雨量計の長所はいうまでもなく面的な降雨情報が得られ、雨域の移動の予測もある程度可能なことである。局所的な豪雨による災害発生の予測に大きな威力を発揮することが期待される。一方、水災害発生予測を簡便に行う方法としてタンクモデルを用いる方法が道しら¹⁾によって示されている。本研究では、前報告²⁾に続いてレーダー雨量計の情報を配信している河川情報センターの

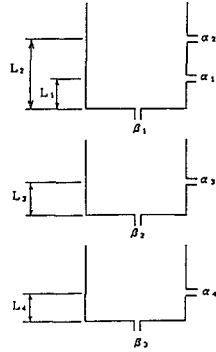


表-1 5分間タンクモデル定数表

 $\alpha_1=0.013, \alpha_2=0.02, \alpha_3=0.0065, \alpha_4=0.0013, \beta_1=0.0144, \beta_2=0.0012, L_1=15mm$

地質	L 1	L 2	L 3	$\beta 2$
火山岩	4 0	7 5	1 5	0. 0 0 9 6
花崗岩	1 5	6 0	1 5	0. 0 0 6
古生代堆積岩	3 0	7 5	5	0. 0 0 4 8
第三紀堆積岩	1 5	4 0	5	0. 0 0 4 8

表-2 地質別崩壊等危険水深表

地質	タンク1の限界貯留量(mm)	タンク1+タンク2の限界貯留量(mm)
火山岩	110	前期降雨あり 130
		前期降雨なし 190
花崗岩	80	前期降雨あり 100
		前期降雨なし 160
古生代堆積岩	90	前期降雨あり 110
		前期降雨なし 170
第三紀堆積岩	80	前期降雨あり 100
		前期降雨なし 160

端末を利用してタンクモデル 図-1 タンクモデルの構造

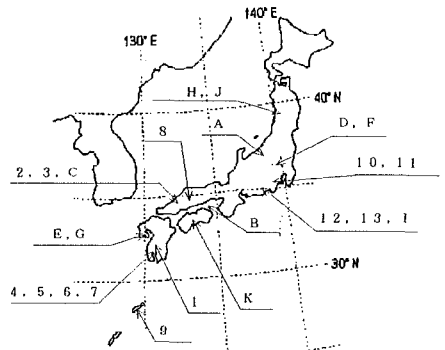
表-3 追加地域の崩壊時水深

地域	発生地	日時	タンク1(mm)	タンク2(mm)	タンク1+2(mm)
花崗岩	小豆島 内瀬町	S51/09/06	80 (80)	80 (75)	160 (155)
	熊本県 出雲市	S57/07/23	130 (140)	40 (40)	170 (180)
	鳥根県 出雲市	S38/07/08	90 (90)	60 (50)	150 (140)
	鳥根県 本次	S38/07/08	65 (70)	40 (35)	105 (105)
火山岩	鹿児島県 阿久根	S46/07/23	100 (100)	90 (85)	190 (185)
	鹿児島県 樋川	S47/06/04	80 (80)	55 (55)	135 (135)
	鹿児島県 宮ノ城	S47/06/17	125 (130)	70 (70)	195 (200)
	鹿児島県 出水	S47/06/11	90 (90)	40 (45)	130 (135)
	鹿児島県 大口	S47/01/03	90 (100)	60 (50)	150 (150)
	岡山県 備前市	102/06/17	90 (90)	50 (45)	140 (135)
第三紀堆積岩	徳島県 三好市	102/06/16	110 (120)	60 (55)	170 (175)
	神奈川県 横浜町	S48/07/08	85 (90)	35 (35)	120 (125)
	静岡県 沼津市	S48/07/07	100 (110)	50 (50)	150 (160)
	静岡県 三島市	S48/07/07	90 (90)	40 (40)	130 (130)
	静岡県 三島市	S48/07/08	70 (75)	30 (30)	100 (105)

2. レーダー雨量計に合ったタンクモデルの開発

レーダー雨量計は5分間の平均値で示されるものが多く、一方道しらが示した災害発生予測に用いるタンクモデルは1時間の時間単位である。従来のこうした知見を利用するためには、入出力の時間単位は5分で、タンクの水深や流出高の計算結果等は1時間単位のものと一致するタンクモデルを開発する必要がある。

前報告で示したこの5分間モデルのパラメータが表-1である。また、各地質に対する危険水深をまとめたものが表-2である。今回はまず、表-2をさらに検証するために図-2の中の数字で示した地域（英文字は前回用いた地域）において計算を行った。災害発生時の水深をまとめて示したものが表-3である。この結果は表-2の指針を裏付けけるもので、表-2を災害発生の限界水深として用いてもよいことが確認された。



- * 花崗岩
(1) 熊本県
(2) 鳥根県 出雲市
(3) 鳥根県 本次
* 火山岩
(4) 鹿児島県 阿久根
(5) 鹿児島県 宮ノ城
(6) 鹿児島県 出水
(7) 鹿児島県 大口
(8) 岡山県 備前市
* 第三紀堆積岩
(9) 徳島県 三好市
(10) 神奈川県 横浜町
(11) 静岡県 沼津市
(12) 静岡県 三島市
(13) 静岡県 沼津市

- * 花崗岩
(A) 新潟県 安田町
(B) 小豆島
(C) 鳥根県 浜田市
* 火山岩
(D) 赤城山
(E) 長崎県 長崎市
(F) 群馬県 子持村
(G) 長崎県 島原市
* 第三紀堆積岩
(H) 山形県 南西部
(I) 静岡県 清水市
* 古生代堆積岩
(J) 山形県 南西部
(K) 高知県 仁淀川流域

図-2 危険水深を求めるために用いた地域

3. 予測システムの構成

予測システムは、河川情報センターの端末に表示される県単位の画面の1メッシュである3km四方を一つの基本単位として考える。市町村であれば、自身の行政区域をカバーするようにこの基本単位で覆う。各単位ごとに最新の雨量強度が与えられる。現在配信されているのはデジタルの情報ではなく絵の情報であるために、現状では端末から直接降水量の情報を取り入れることはできないが、将来はできるものとしてシステムは構成した。

システムの概略はつぎのようである。まず、各メッシュに降水量情報が入ると、全体についてタンクモデルによる計算を行い、その結果を画面上に表示する。表示する内容は全メッシュ(対象地域全域)に対して安全、要注意、危険、を色分けして示し、その横にあと何mm降れば危険となるかの表示も行う。各メッシュのさらに詳細な状況を知りたい場合には、その該当番号を押すとそのメッシュでの1段目のタンクの水深、1段目と2段目のタンクの水深の合計、ハイドログラフ(単位は比流量)の図が同時に描かれる。これを新しい降雨情報が入るたびに行えばよい。

4. 適用例

上記のシステムを群馬県北部の2地域に適用した結果を示す。図-3が全域の図、図-4が宝川地域のメッシュ図である。昭和58年7月27日の午後群馬県北部に局地的な集中豪雨があり、宝川温泉付近では3名の死者がでた。この時の降雨をレーダー雨量計の情報を直接用いて(ただし、画面表示等は現在の河川情報センター端末の配信時間間隔である15分間で行った)計算を行った。画面の一例が図-5である。ここで、危険雨量は現在の状態から降雨を1mmづつ与えてタンク1あるいはタンク1、2の合計水深が危険水深になるまで計算して求めた値である。実際の災害はタンク1、2の合計水深が危険水深になった午後9時頃である。図-6は渋川市の北方の子持村地域のメッシュ図である。昭和62年9月9日にこの付近のみに集中豪雨が発生し、土石流により国道17号、J R線、関越自動車道などがずたずたに寸断された。図-7,8は21:50~22:05、22:35~22:50の間の画面表示をメッシュの部分のみ取り出して示したものである。それ

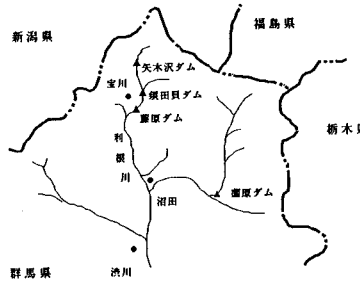


図-3 地域概略図

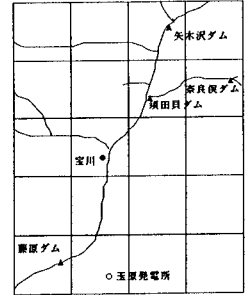
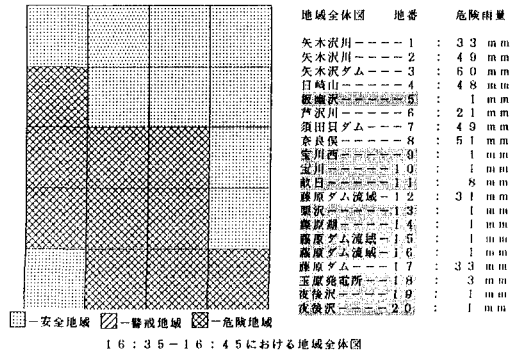


図-4 宝川周辺メッシュ構成



16:35-16:45における地域全体図

図-5 宝川地域の画面表示例

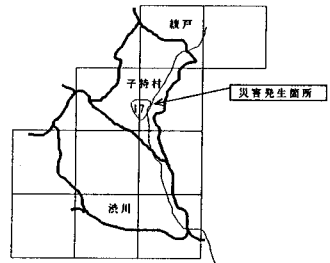


図-6 子持村地域のメッシュ

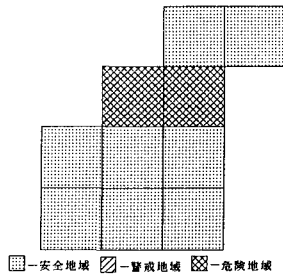


図-7 21:50-22:05の画面

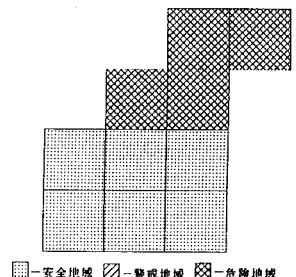


図-8 22:35-22:50の画面

5. あとがき 以上の結果からここで開発したシステムは市町村単位での災害発生予測に有効であることが分かった。なお、本研究を進めるにあたり、河川情報センターの研究助成を受けた。記して謝意を表する。参)1)道上:科研費報告書、集中豪雨の予知と対策、No. A-56-5、2)小葉竹・石井:土木学会年講、第46回、平成3年