

第1回 土砂災害対策審議会

議案2 土砂災害警戒避難基準の設定に関する検討方針

平成26年10月30日
和歌山県 砂防課
和歌山地方気象台

目次

1. 土砂災害警戒情報他の運用実績一覧
2. 土砂災害発生状況
3. 土砂災害警戒情報 発表件数
4. 土砂災害警戒判定メッシュ情報の作成手順
5. 土砂災害警戒避難基準の作成手順
6. 土砂災害警戒情報の解析に用いるデータ一覧
7. CL対象となる土砂災害発生事例
8. 課題と今後の方針(案)
9. スケジュールについて

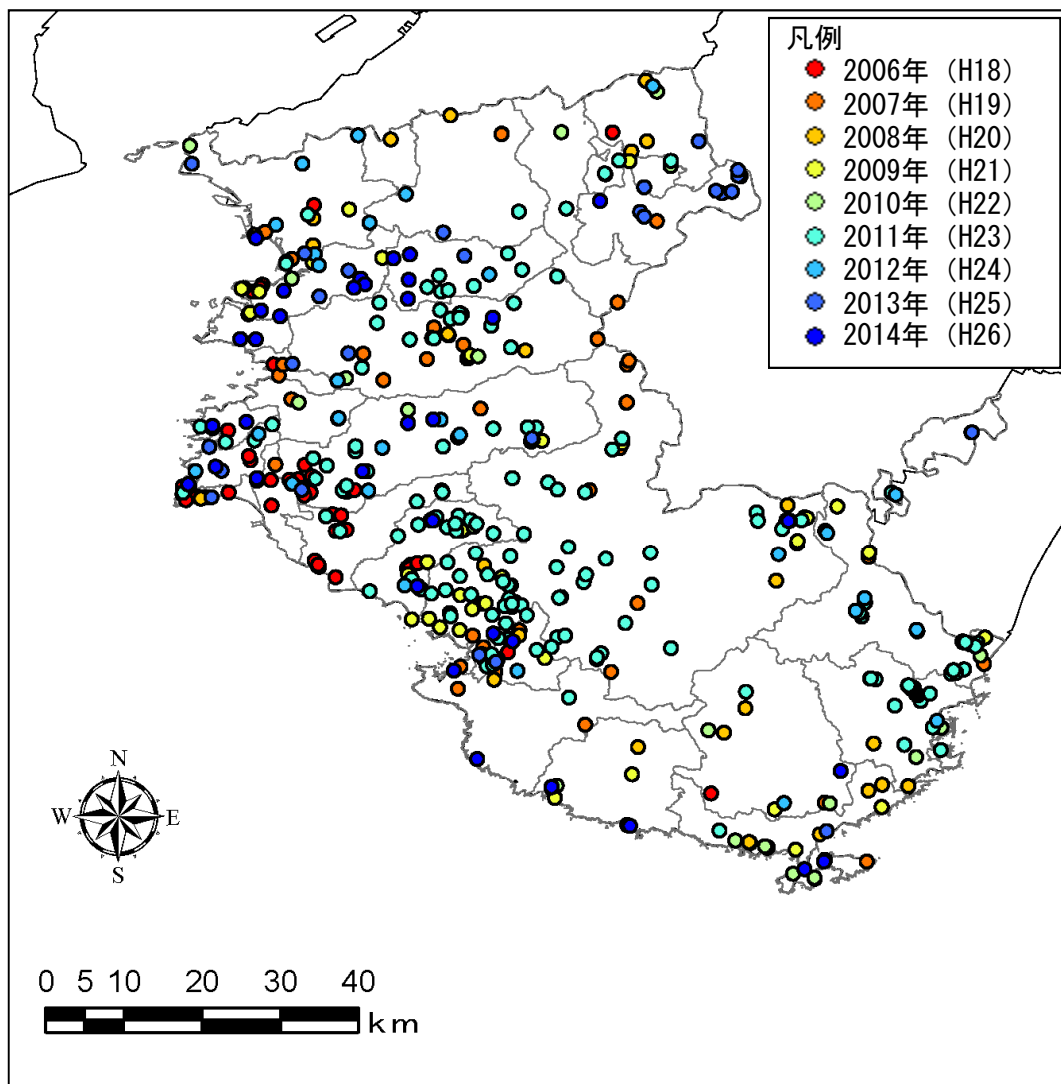
1.土砂災害警戒情報他の運用実績一覧

項目	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
土砂災害発生件数*1 (発生箇所単位) 延べ502件	53	48	31	46	21	197	35	28	43
土砂災害警戒情報 発表件数 (市町村単位) 延べ214回	-	13	23	21	6	45	53	21	32
気象庁 警報 発表件数 (市町村単位)	平成22年5月以前は、県を4つに分割した地域を対象に発表していた。				86	176	215	113	50
気象庁 注意報 発表件数 (市町村単位)					682	897	982	518	398
ひと雨460mm以上の発生数*3 (アメダス、県テレメータの観測所単位*2)	1	33	3	9	9	165	2	13	50
時間雨量120mm以上の発生数*4 (アメダス、県テレメータの観測所単位)	0	0	1	0	1	6	0	0	0
時間雨量70mm以上の発生数*5 (アメダス、県テレメータの観測所単位)	23	7	5	10	9	22	17	6	5
時間雨量40mm以上の発生数*6 (アメダス、県テレメータの観測所単位)	170	108	81	154	227	306	244	167	150

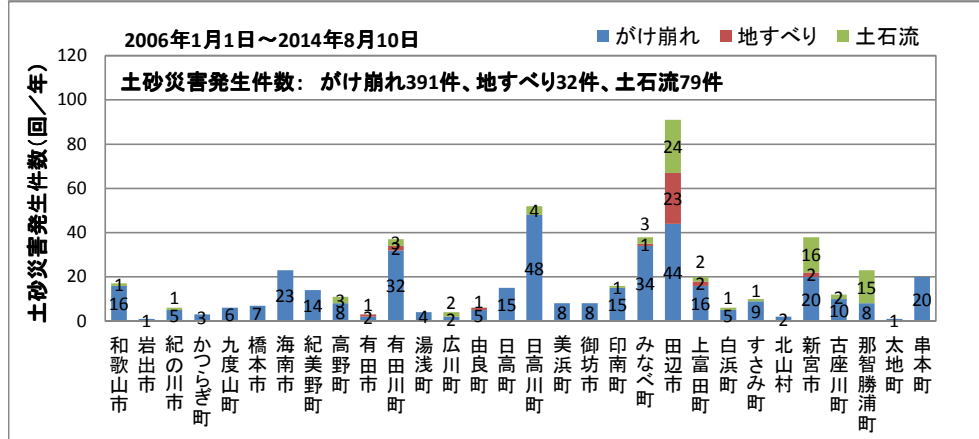
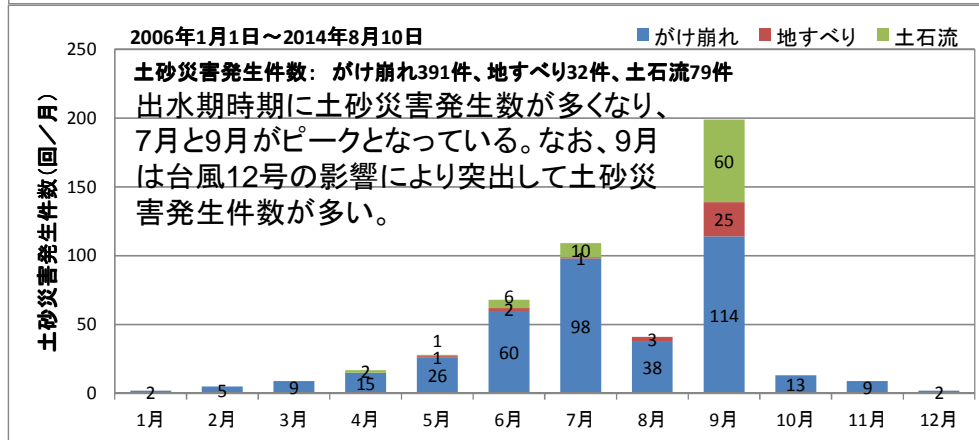
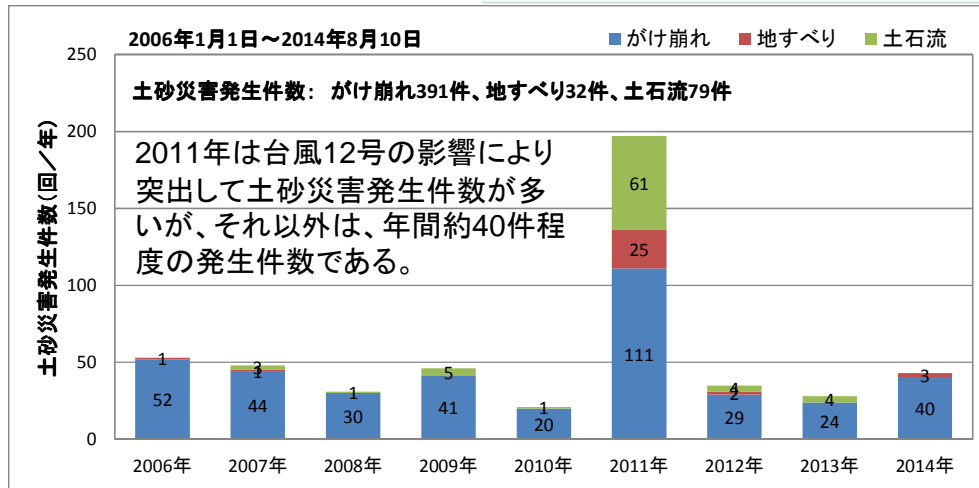
*1 統計期間は2014年8月10日(台風11号)までである。2 和歌山県内の観測所数は、アメダスが18地点、県テレメータが182地点の計200地点である。3 統計に用いた閾値である「ひと雨460mm以上の発生数」は各市町村における特別警報基準雨量の平均値である。4 「時間雨量120mm以上」は土砂災害発生危険基準線(CL)の上限値を参考とした。5 「時間雨量70mm以上」は市町村における警報基準値を参考とした。6 「時間雨量40mm以上」は市町村における注意報基準値を参考とした。

2.土砂災害発生状況

(1) 土砂災害発生箇所

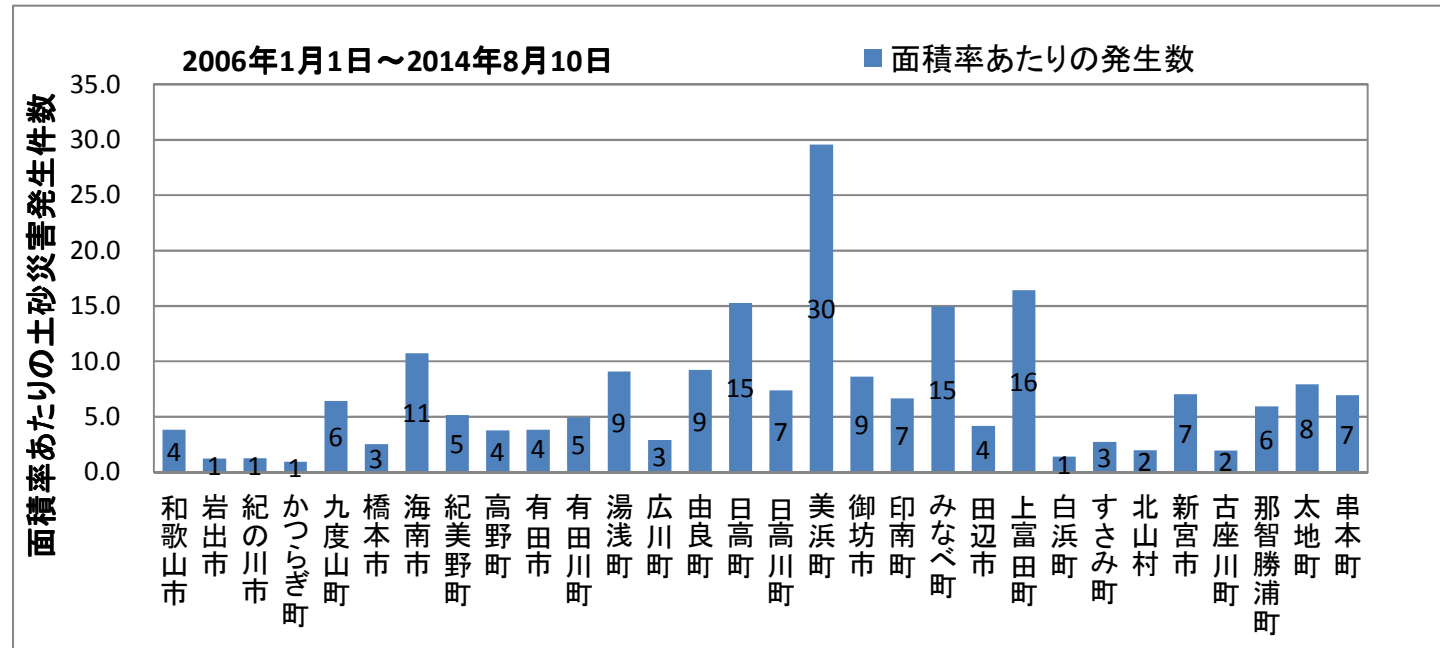
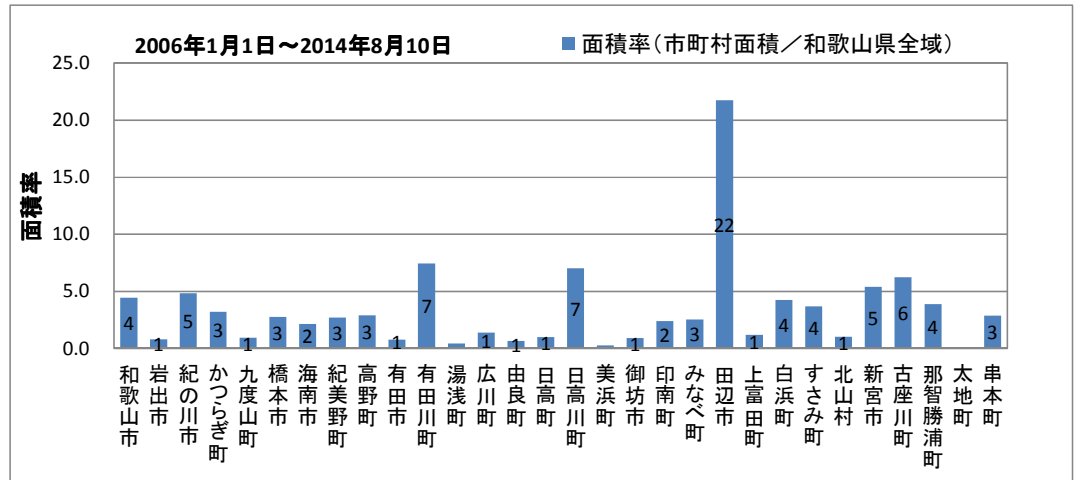
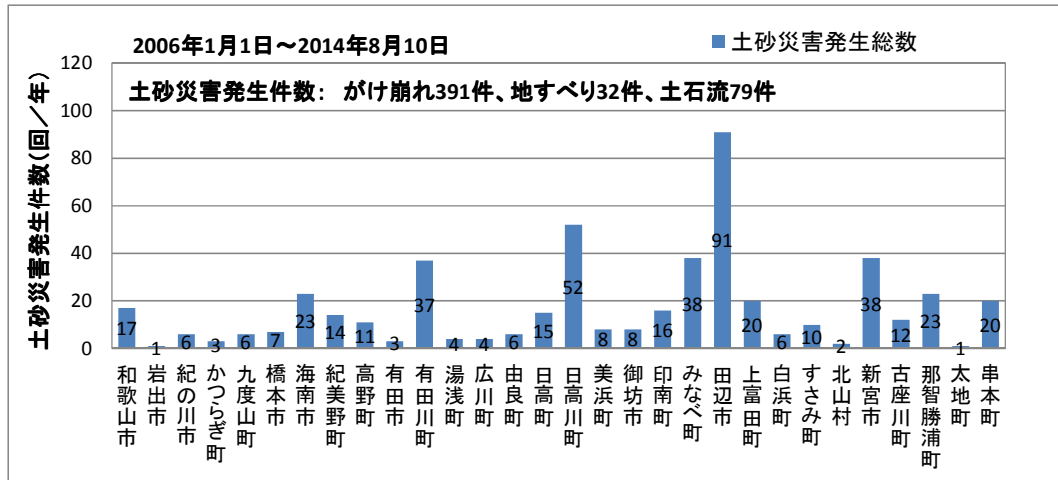


市町村別に見ると、件数が多い順から、田辺市で91件、日高川町で52件、みなべ町で38件、新宮市で38件、有田川町で37件、海南市で23件、那智勝浦町で23件となっている。
次ページにて、面積率あたりの土砂災害発生傾向を示す。



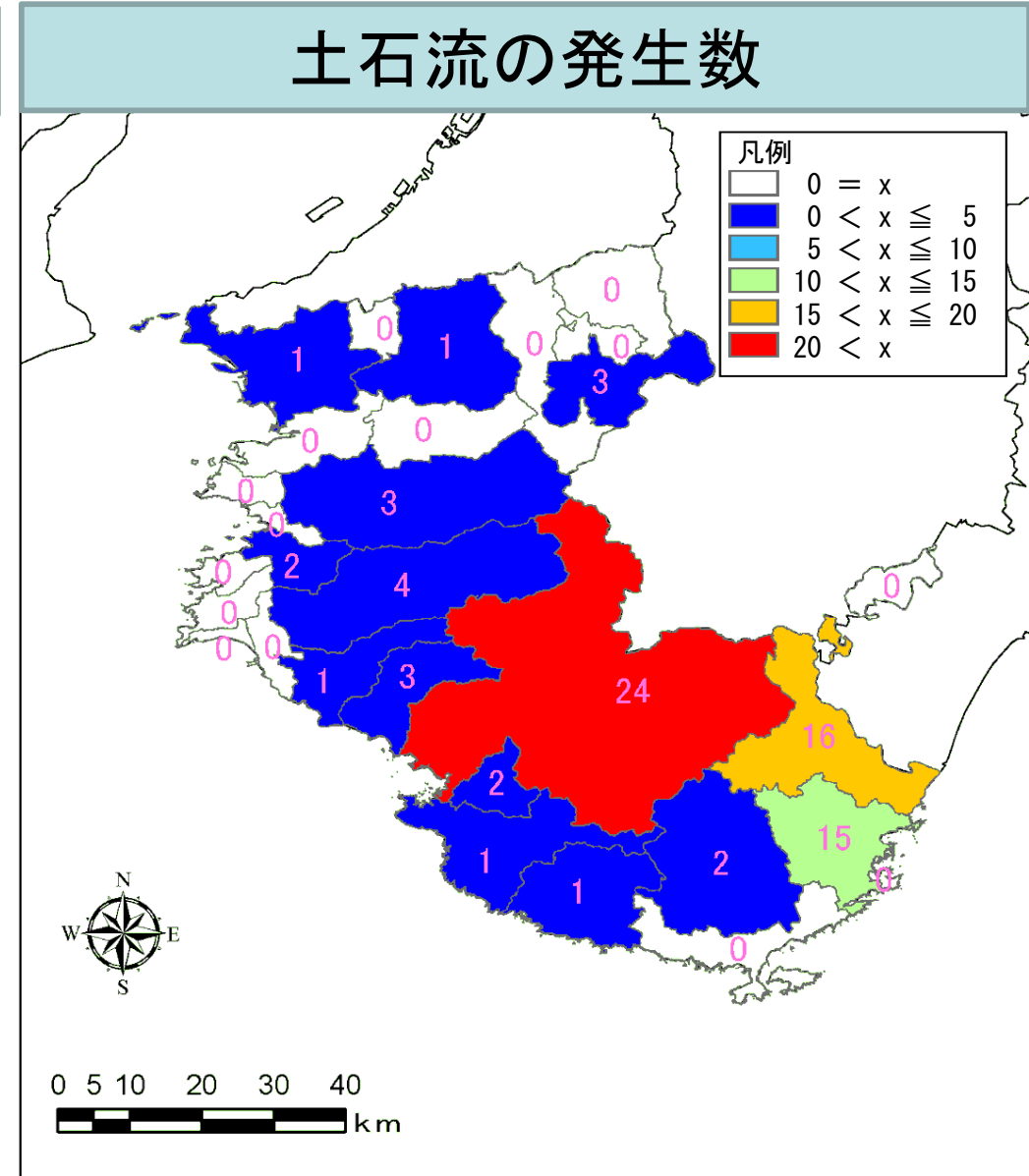
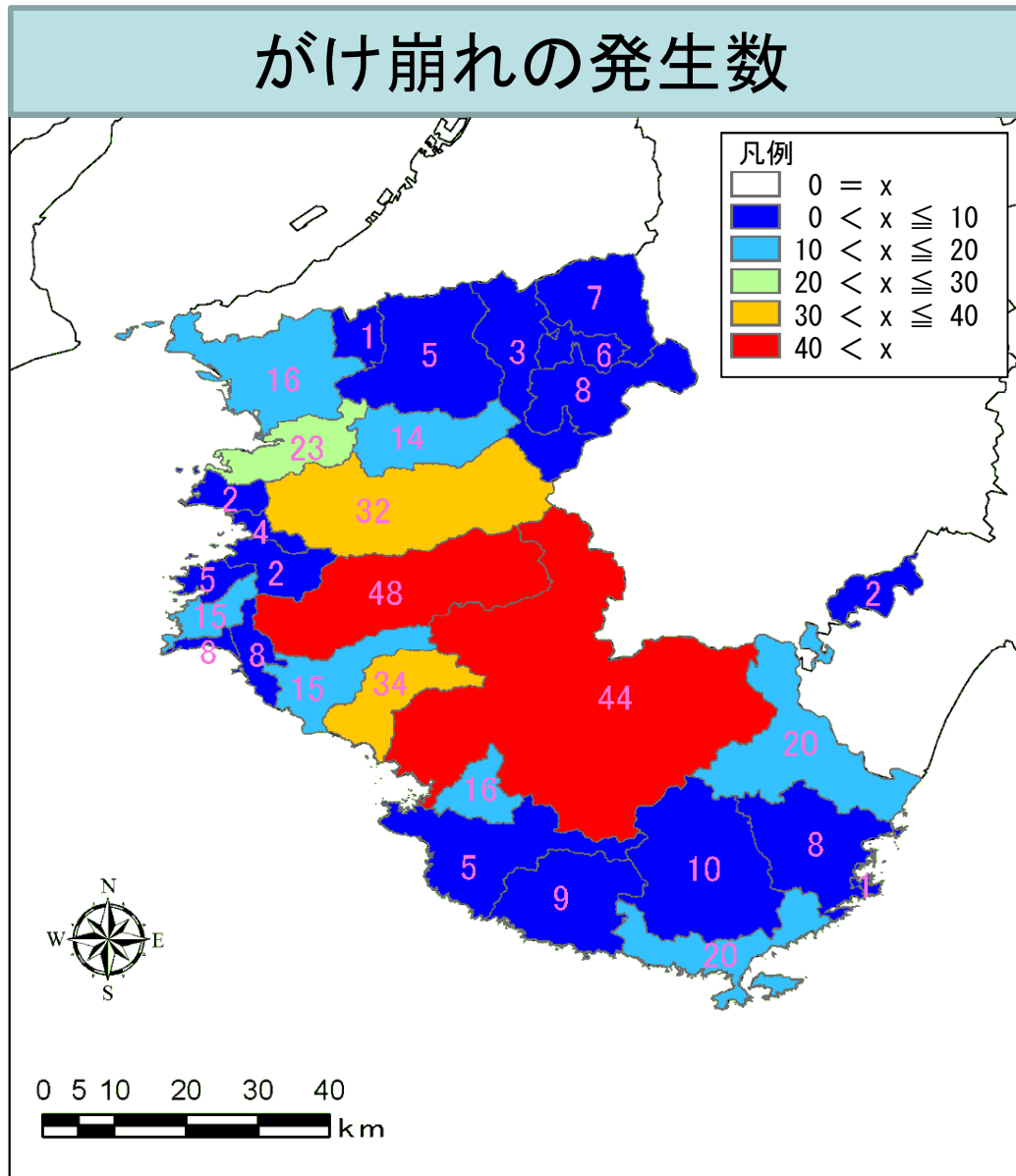
2.土砂災害発生状況

(2) 面積率あたりの土砂災害発生件数

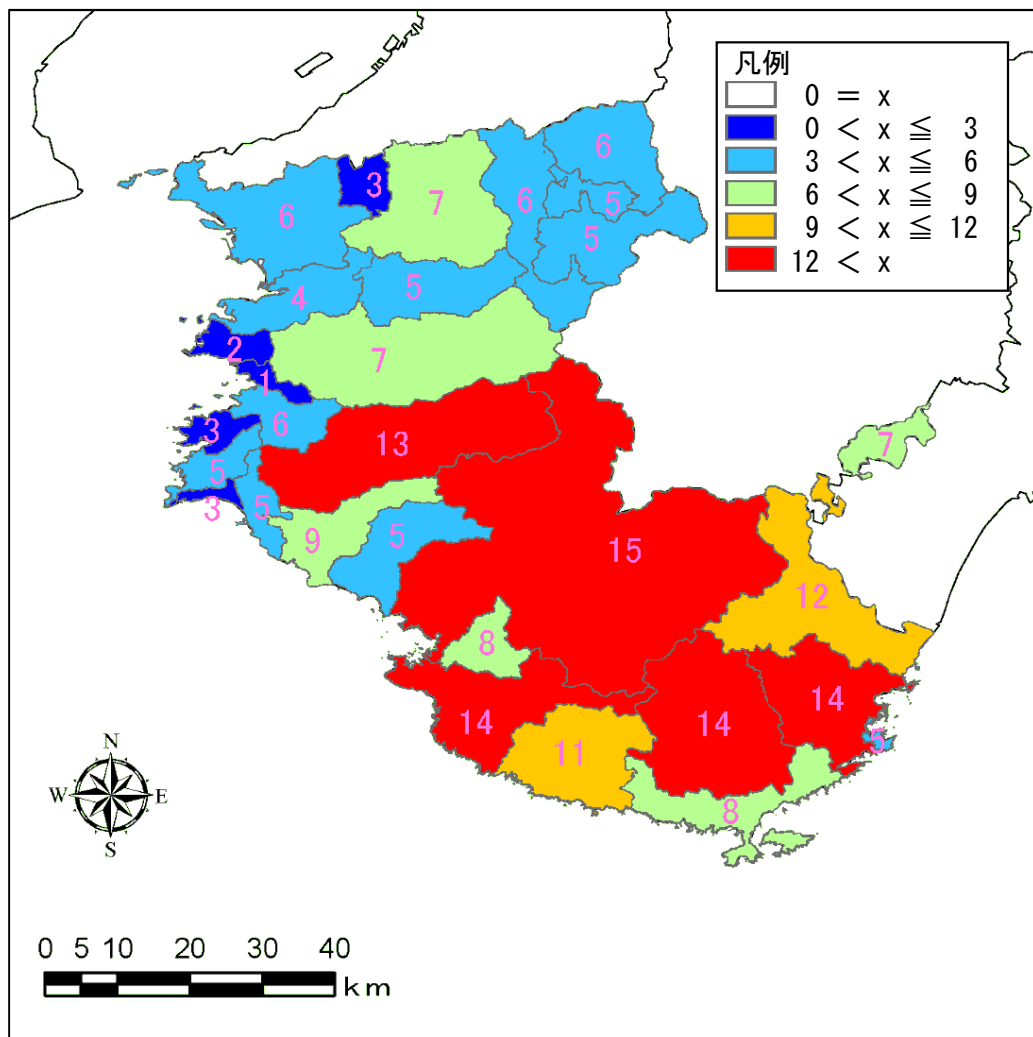


2.土砂災害発生状況

(3) 市町村別土砂災害発生数(2006年～2014年8月10日の過去9年間)



3.土砂災害警戒情報 発表件数

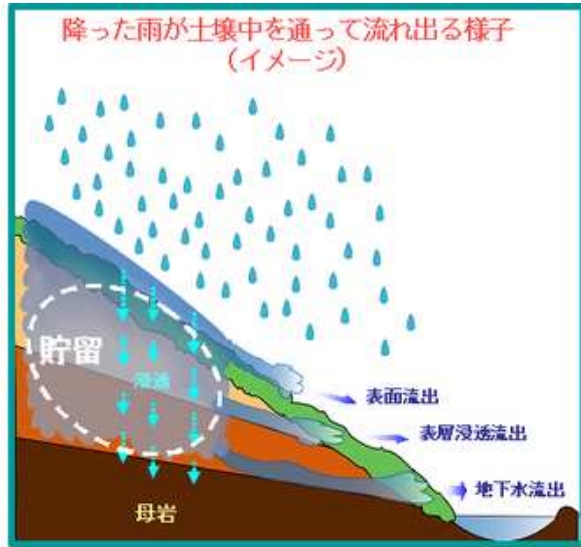


市町村名	和歌山市	海南市	橋本市	有田市	御坊市	田辺市	新宮市	紀の川市	岩出市	紀美野町	かつらぎ町	九度山町	高野町	湯浅町	広川町	有田川町	美浜町	日高町	由良町	印南町	みなみ入町	日高川町	白浜町	上富田町	すさみ町	那智勝浦町	太地町	古座川町	北山村	串本町		
2007/06/18						○																	○	○								
2007/07/10																	○	○														
2007/07/14						○	○										○						○	○		○	○					
2008/04/10																																
2008/05/14	○																															
2008/05/25	○	○	○					○	○	○	○	○																				
2008/05/29																											○	○		○	○	
2008/06/22																								○		○						
2008/07/04								○																			○	○				
2008/08/06								○			○																	○	○			
2009/07/06							○															○	○	○	○							
2009/10/02						○																○		○								
2009/10/08														○																		
2009/11/11	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○				○															
2010/07/14	○							○																								
2010/07/15							○										○						○									
2011/07/19								○	○															○	○				○	○		
2011/07/20																○									○	○						
2011/08/01								○																								
2011/08/25																																
2011/09/02								○	○		○	○																				
2011/09/03		○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2011/09/21								○	○																		○	○	○	○	○	○
2012/06/19								○	○																			○	○		○	○
2012/06/21	○	○	○					○	○							○								○								
2012/07/12																																
2012/07/20																																
2012/08/11																																
2012/08/13																																
2012/09/18																																
2012/09/30																																
2012/11/11																																
2013/04/06																																
2013/07/04																																
2013/09/15																																
2013/09/16		○																														
2014/08/03																																
2014/08/04																																
2014/08/09		○																														
2014/08/10	○	○		○					○	○	○				○																	
発表回数	6	4	6	2	5	15	12	7	3	5	6	5	5	1	6	7	3	5	3	9	5	13	14	8	11	14	5	14	7	8		

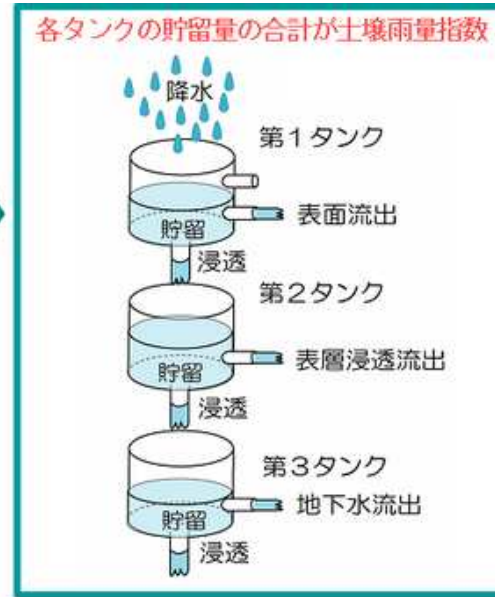
紀中～紀南地方にかけて土砂災害警戒情報の発表回数が多い傾向がある。
 なお、運用開始以降の土砂災害警戒情報の発表回数は214回となっている。
 (検討期間のH26.8.10までで計算)

4.土砂災害警戒判定メッシュ情報の作成手順

(1) 土壌雨量指数について



モデル化



【モデルの概要】

- 第1タンクへの流入は降水に、流出は表面流出に対応する。
- 第2タンクへの流入は第1タンクの浸透流出孔からの流出に、流出は表層浸透流出に対応する。
- 第3タンクへの流入は第2タンクの浸透流出孔からの流出に、流出は地下水流出に対応する。

土壌雨量指数は、各タンクに残っている水分量(貯留量)の合計となり、土壌中の水分量に相当する。

(2) 1km格子解析雨量から5km格子土壌雨量指数の降水入力値へ変換

1km格子解析雨量

30	30	40	20	10
20	30	20	10	10
20	40	20	20	10
15	10	20	20	10
10	5	20	10	5
10	10	20	5	10

→ 平均値

2.5km格子解析雨量

28	16
12	12

→ 最大値

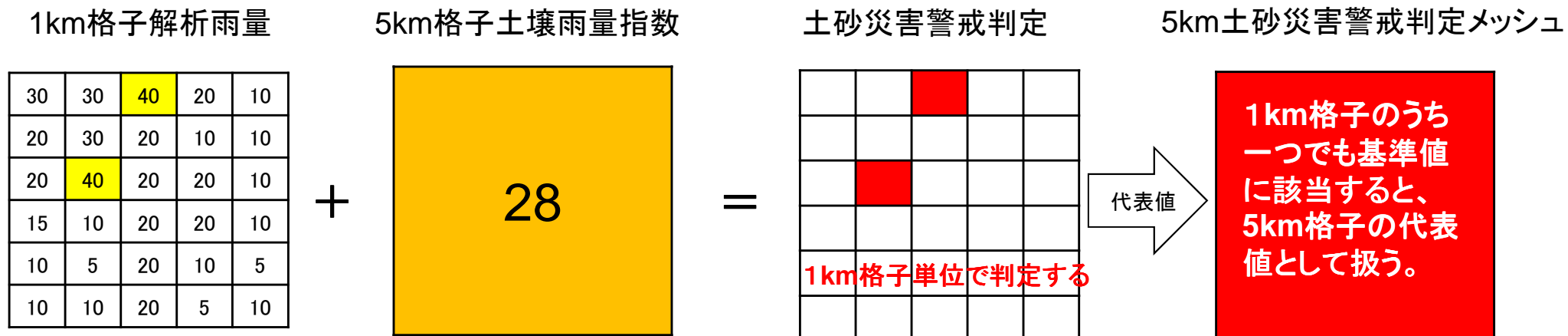
5km格子 **土壌雨量指数** の降水入力値

28

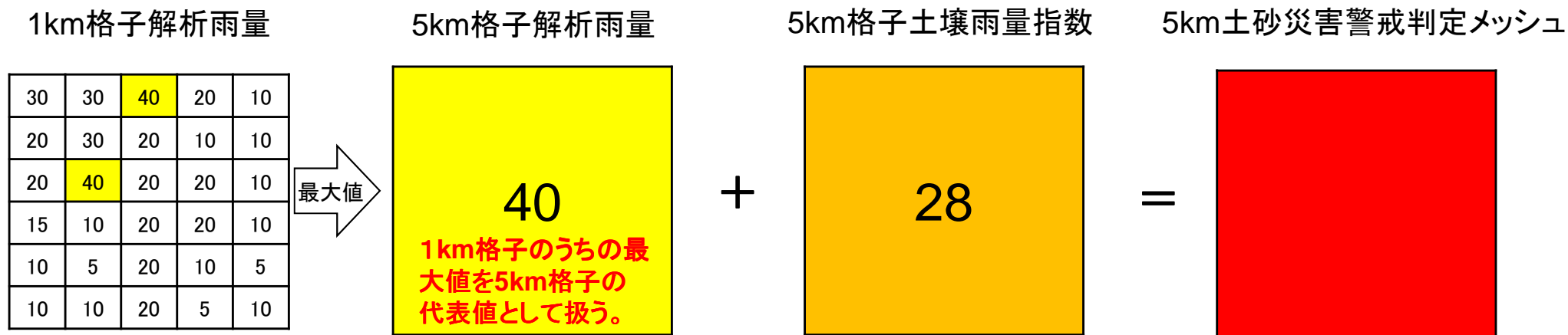
※平均値の計算は面積の重みをつけて算出している。例: 左上28 = (30+20+20+30+30+40+40/2+20/2+20/2)/7.5

4.土砂災害警戒判定メッシュ情報の作成手順

(3) 気象庁による土砂災害警戒判定メッシュ情報の作成手順



(4) 和歌山県による土砂災害警戒判定メッシュ情報の作成手順



なお、気象台と和歌山県が、5km土砂災害警戒判定メッシュが警戒値に達した市町村単位で警戒情報を発表している。

5.土砂災害警戒避難基準の作成手順

「国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部の連携による土砂災害警戒避難基準雨量の設定方法(案)」に則って作成する。

【STEP1】 資料収集・整理

- (1)降雨資料の収集・整理
- (2)土砂災害資料の収集・整理

【STEP2】 土砂災害時の降雨の特定

【STEP3】 RBFNを用いた応答局面の設定

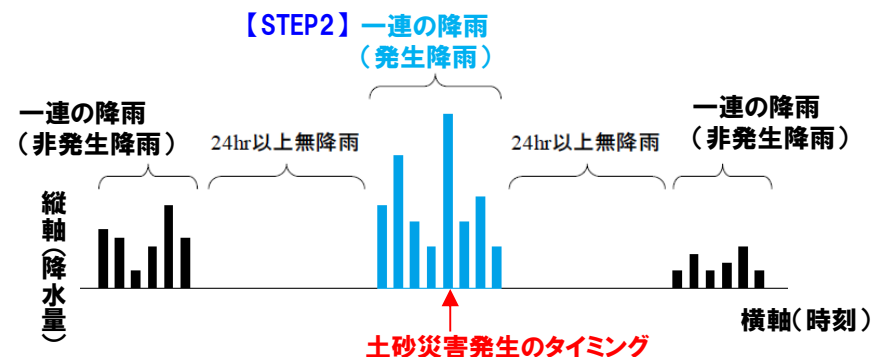
- (1)非発生降雨データの作成
- (2)応答局面(0.1~0.9の0.1間隔)の設定

【STEP4】 等RBFN出力値データの抽出

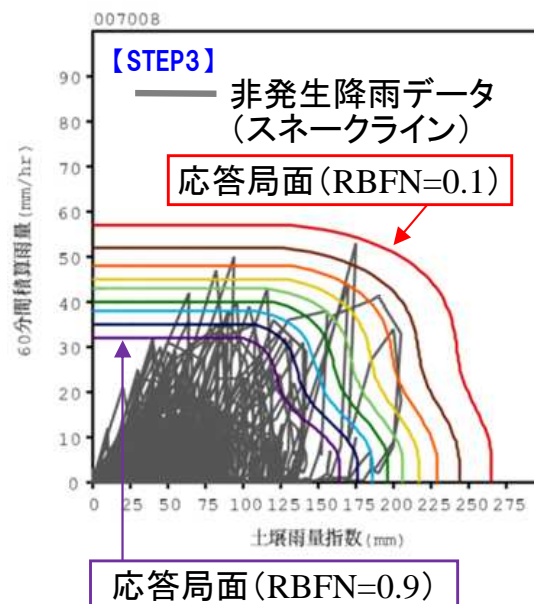
発生した土砂災害を捕捉する応答局面を選定

【STEP5】 CLの設定

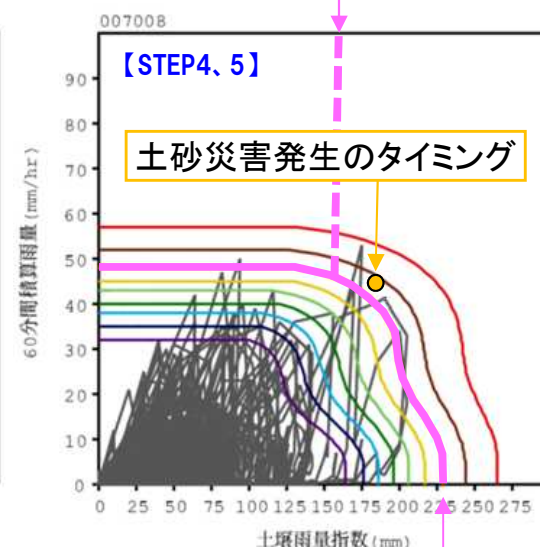
- (1)等RBFN出力データの修正
- (2)土壌雨量指数の下限値の検討
(災害発生時の土壌雨量指数の最小値を超えない値)
- (3)最終CL案の選定
- (4)CLの決定



STEP2では、土砂災害の発生が確認されている一連の降雨(発生降雨)を抽出する。一連の降雨とは、前後に24時間以上の無降雨期間があるひとまとまりの降雨である。



土壌雨量指数の下限値の検討



発生した土砂災害を捕捉する
応答局面を選定

6.土砂災害警戒情報の解析に用いるデータ一覧

前回の審議会による決定事項

項目	内容
土砂災害の抽出方針	<p>(1)土石流 「設定手法」に従い全ての土石流をCL設定対象として検討する。ただし、発生要因として降雨との関連が低いと考えられる事例は対象外とする。</p> <p>(2)がけ崩れ 「設定手法」に従い集中的に発生するがけ崩れを抽出する。具体的には、以下の条件を全て満たすものを対象とする。</p> <ul style="list-style-type: none">・集中的に発生するがけ崩れ 同一降雨により同一メッシュ内の複数箇所で発生したがけ崩れを対象とする。また、隣接メッシュで5km以内の範囲で複数発生したがけ崩れも対象とする。・等RBFN出力値0.9以下の降雨で発生 「設定手法」にはCLは等RBFN出力値0.1～0.9の範囲で設定するように記載されていることから、等RBFN出力値0.9以下、すなわち0.9の曲線より外側の降雨で発生した事例を対象とする。・家屋損壊以上の被害があった事例 土砂災害警戒情報はできるだけ避難勧告に直結する情報であることが望ましいとの考えから、家屋損壊以上の被害があった事例を対象とする。
60分間積算雨量の上限値	過去に未経験である雨量の下限値120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定した。
土壌雨量指数の下限値	災害発生時の土壌雨量指数の最小値を超えない値である160mmを土壌雨量指数の下限値として設定した。
CL対象災害が発生したメッシュ	災害を捕捉可能な等RBFN出力値をCLとして設定する。
CL対象災害が発生していないメッシュ	等RBFN出力値0.1をCLとして設定する。 なお、発生メッシュと隣接する場合は、等RBFN出力値が連続的に変化するように、発生メッシュで選定した等RBFN出力値と非発生メッシュの等RBFN出力値0.1の間で2:1に按分した値(小数点第2位以下は切り捨て)を選定する。

6.土砂災害警戒情報の解析に用いるデータ一覧

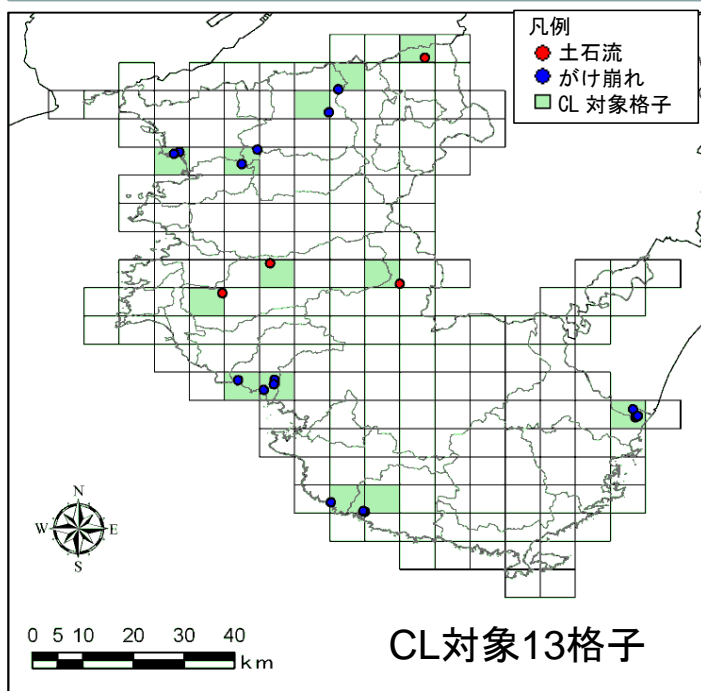
項目	内容
データ収集期間	1995年(平成 7年)～2005年(平成17年):過年度整理済 2006年(平成18年)～2014年(平成26年):今年度整理中
土砂災害資料	和歌山県(土砂災害報告資料等)
CL設定対象となる土砂災害の条件	(1)土石流 <ul style="list-style-type: none"> • 全ての土石流(降雨と直結しない事例は除く) (2)がけ崩れ(以下の条件を全て満たす事例) <ul style="list-style-type: none"> • 同一降雨により、同一メッシュまたは隣接メッシュにおいて5km以内の複数箇所が発生 • 等RBFN出力値0.9以下の降雨で発生 • 家屋損壊以上の被害あり
上記条件による発生事例数	21件／192件中 (1995年～2005年) 84件／502件中 (2006年～2014年)
土砂災害警戒情報・大雨警報・注意報発表状況	発表日時、対象市町村
1時間降水量解析値	30分毎、1kmメッシュ
土壌雨量指数解析値	30分毎、5kmメッシュ

※CL:土砂災害発生危険基準線(Critical Line)の略称で、このラインを超えると災害発生の危険性が高い。

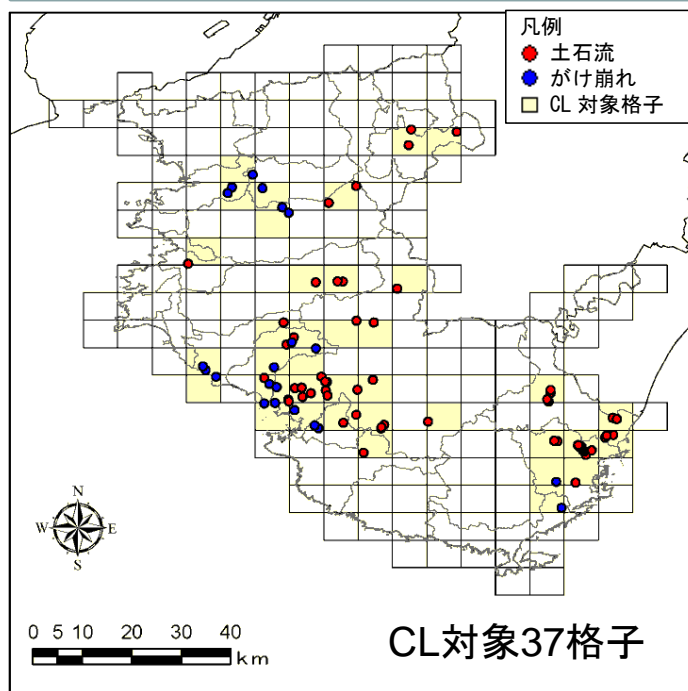
7.CL対象となる土砂災害発生事例

CL対象災害マップ

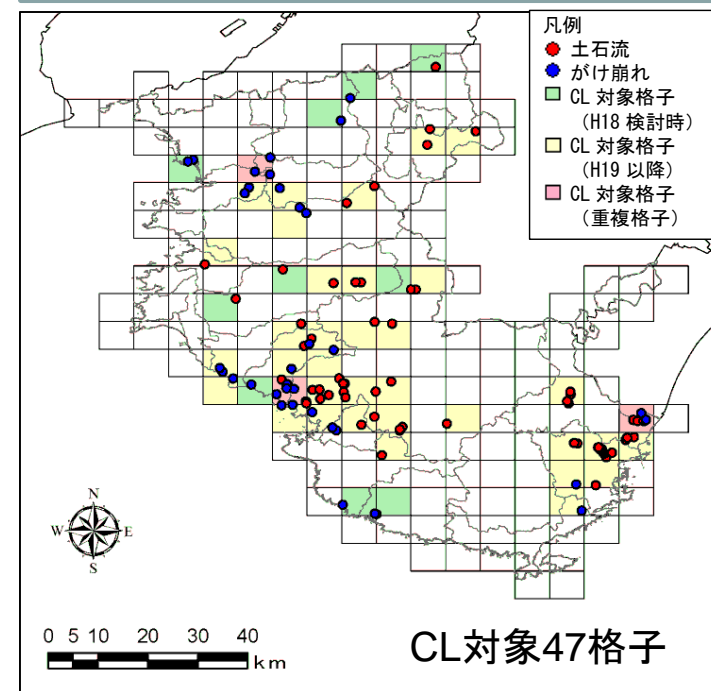
平成18年度の検討時のCL災害事例
(期間:1995年～2005年)



平成19年度以降のCL災害事例
(期間:2006年～2014年8月10日)

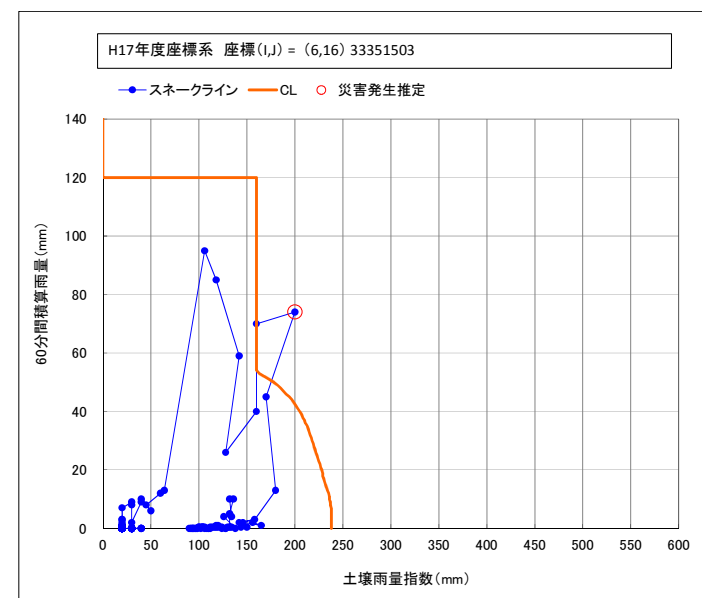
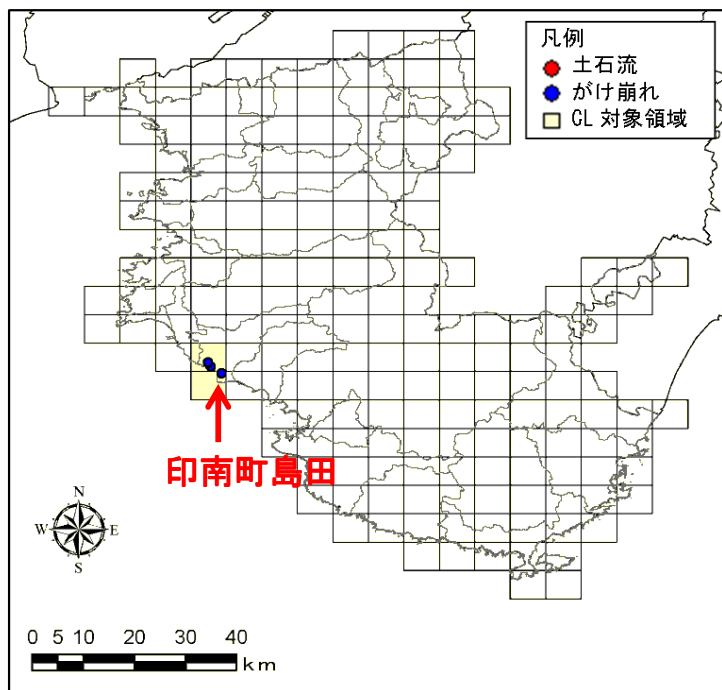


平成26年度の検討時のCL災害事例
(期間:1995年～2014年8月10日)

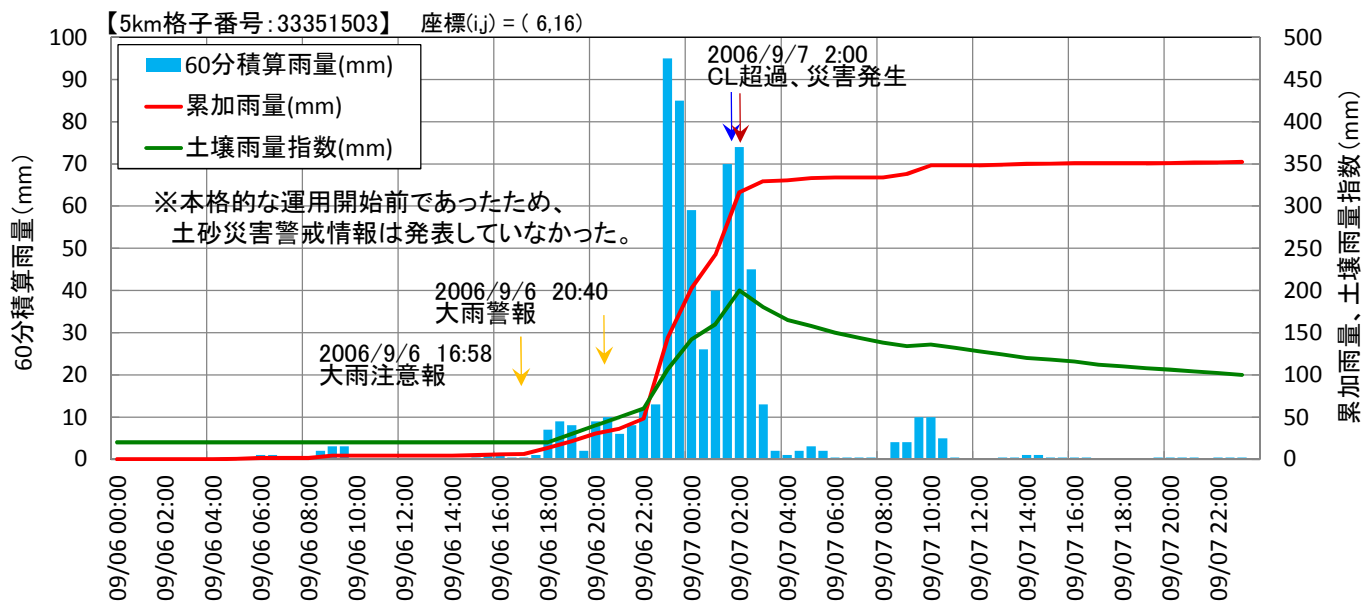


7.CL対象となる土砂災害発生事例

(1) 2006年(平成18年)9月6日～7日の降雨における代表災害事例

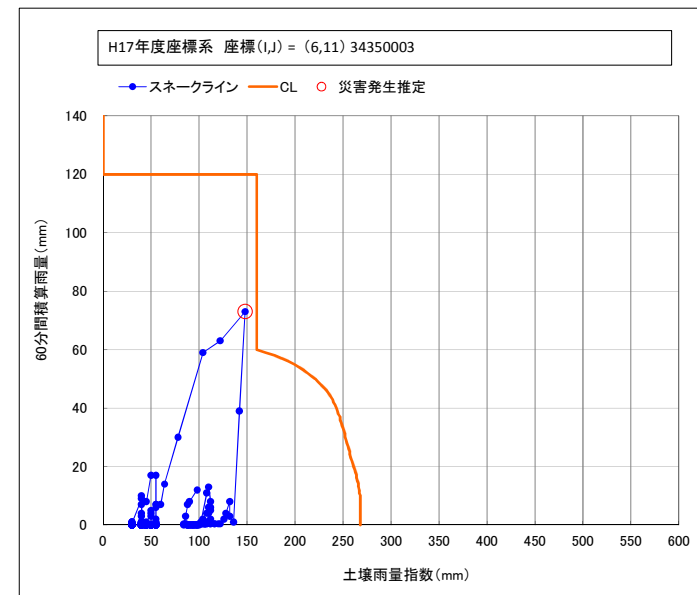
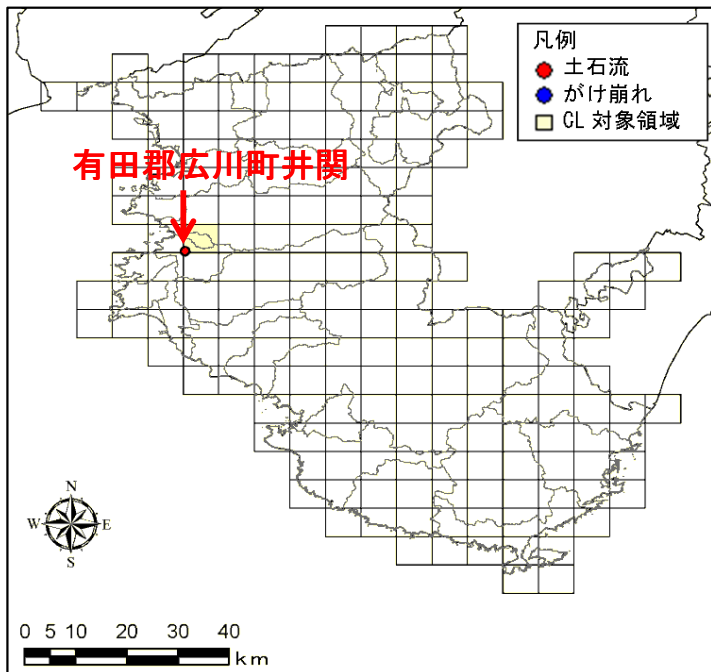


土砂災害の種類	がけ崩れ
土砂災害の発生場所	印南町島田
土砂災害の発生推定日時	2006/09/07 02:00
異常気象名	秋雨前線豪雨
ひと雨(一連の降雨)期間	2006/09/06 04:30 ~ 2006/09/07 23:00
発生までの連続雨量	316.2 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	95.0 mm 2006/09/06 23:00
被害状況	人家一部損壊 1戸
備考	

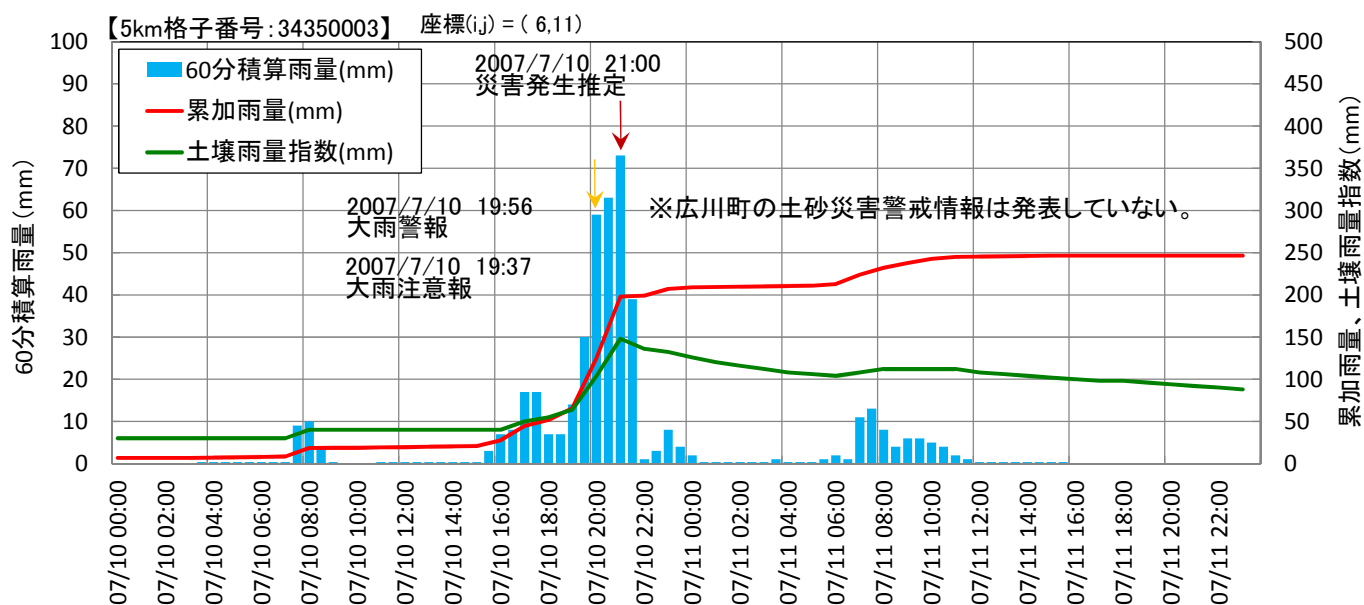


7.CL対象となる土砂災害発生事例

(2) 2007年(平成19年)7月10日～11日の降雨における代表災害事例

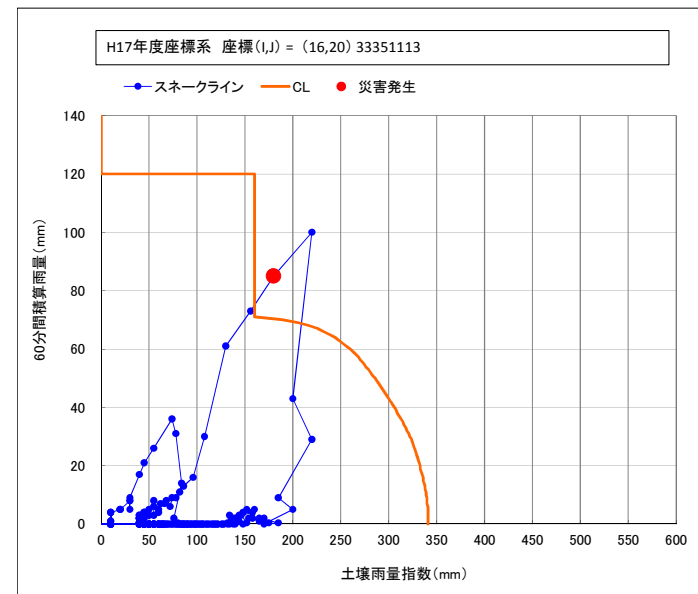
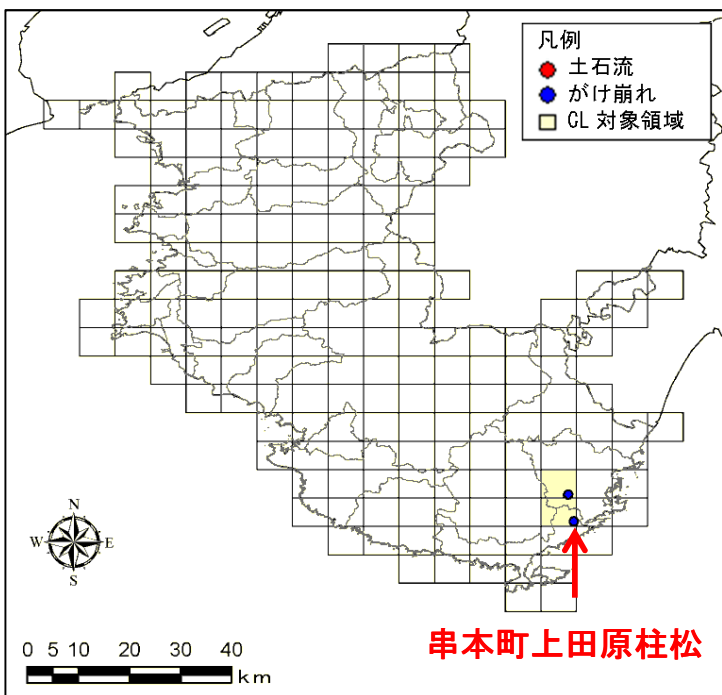


土砂災害の種類	土石流
土砂災害の発生場所	広川町井関
土砂災害の発生推定日時	2007/07/10 21:00
異常気象名	梅雨前線豪雨
ひと雨(一連の降雨)期間	2007/07/08 22:30～ 2007/07/17 07:00
発生までの連続雨量	197.8 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	73.0 mm 2007/07/10 21:00
被害状況	非住家被害3戸
備考	

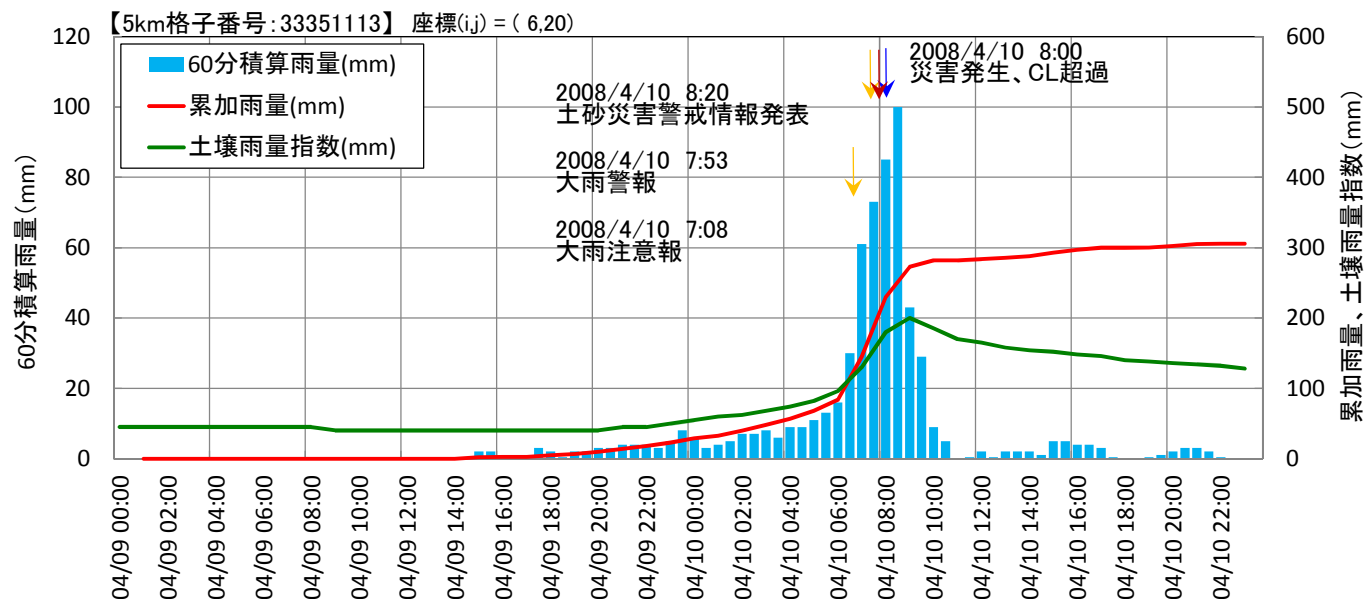


7.CL対象となる土砂災害発生事例

(3) 2008年(平成20年)4月9日～10日の降雨における代表災害事例

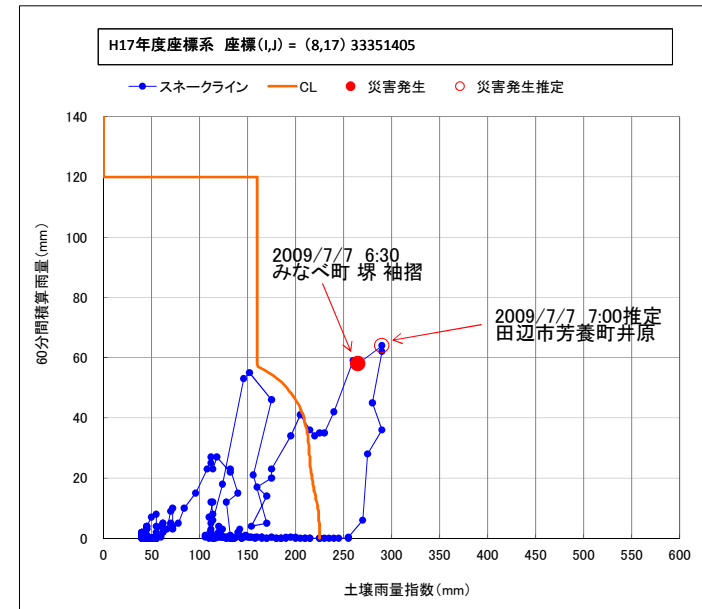
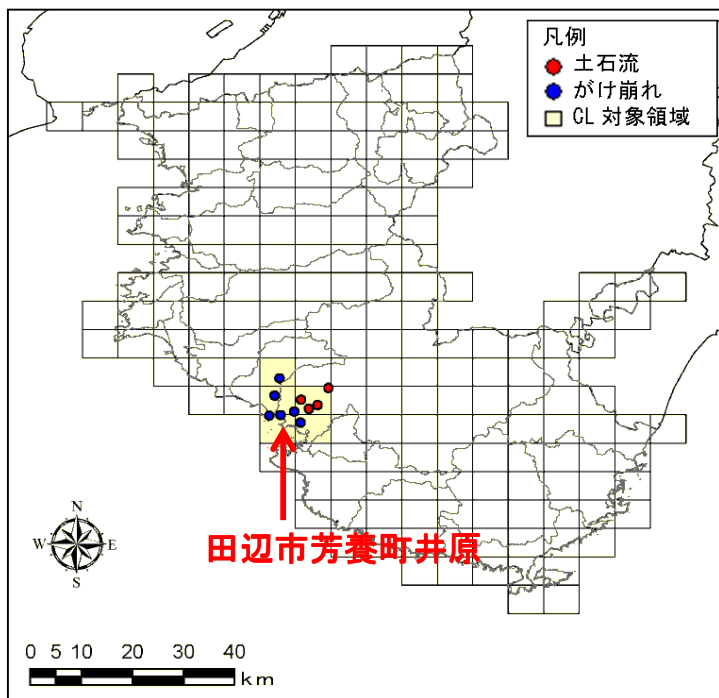


土砂災害の種類	がけ崩れ
土砂災害の発生場所	串本町上田原柱松
土砂災害の発生推定日時	2008/04/10 08:00
異常気象名	発達した低気圧
ひと雨(一連の降雨)期間	2008/04/09 14:30 ~ 2008/04/10 22:00
発生までの連続雨量	229.8 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	100.0 mm 2008/04/10 08:30
被害状況	人家一部損壊 1戸
備考	

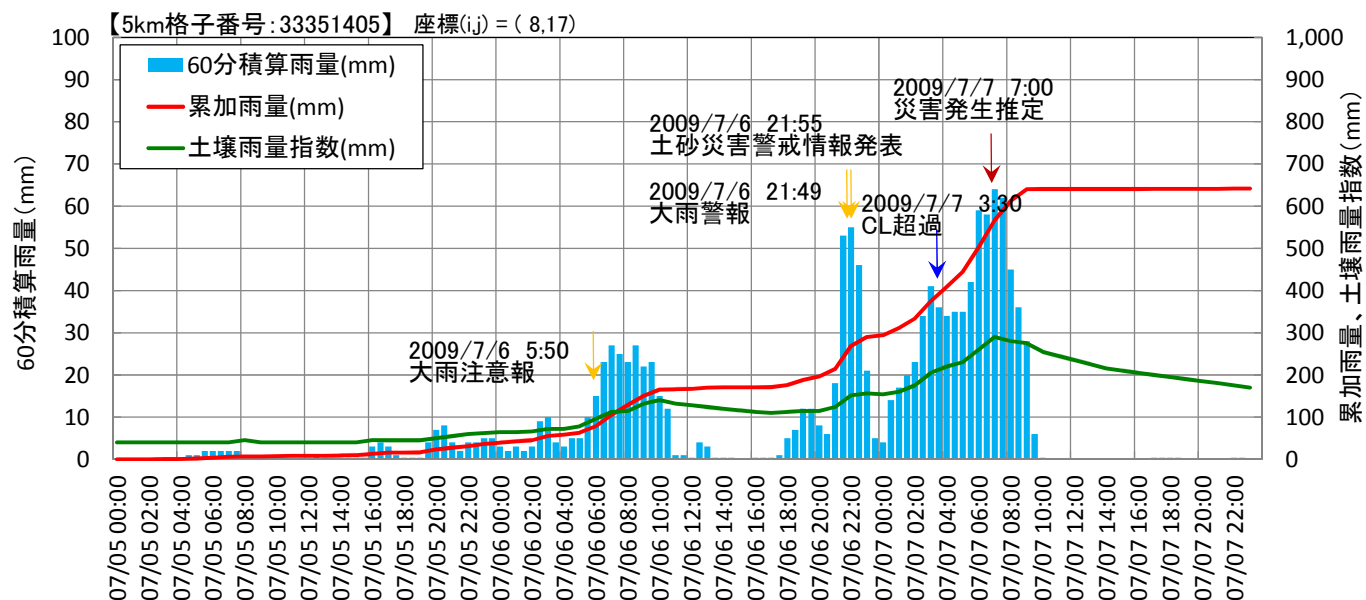


7.CL対象となる土砂災害発生事例

(4) 2009年(平成21年)7月5日～7日の降雨における代表災害事例

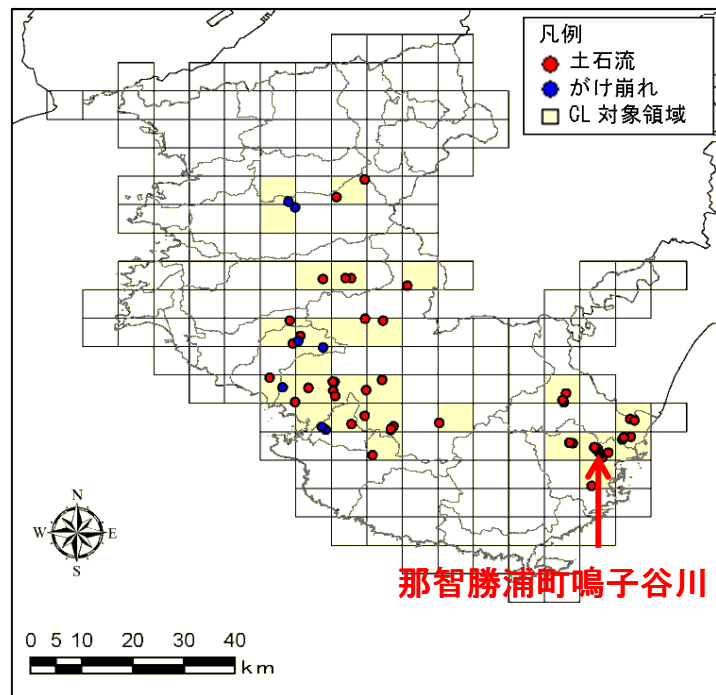


土砂災害の種類	がけ崩れ
土砂災害の発生場所	田辺市芳養町井原
土砂災害の発生推定日時	2009/07/07 07:00
異常気象名	梅雨前線豪雨
ひと雨(一連の降雨)期間	2009/07/05 02:30 ~ 2009/07/22 14:30
発生までの連続雨量	567.0 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	64.0 mm 2009/07/07 07:00
被害状況	人家一部損壊 1戸
備考	

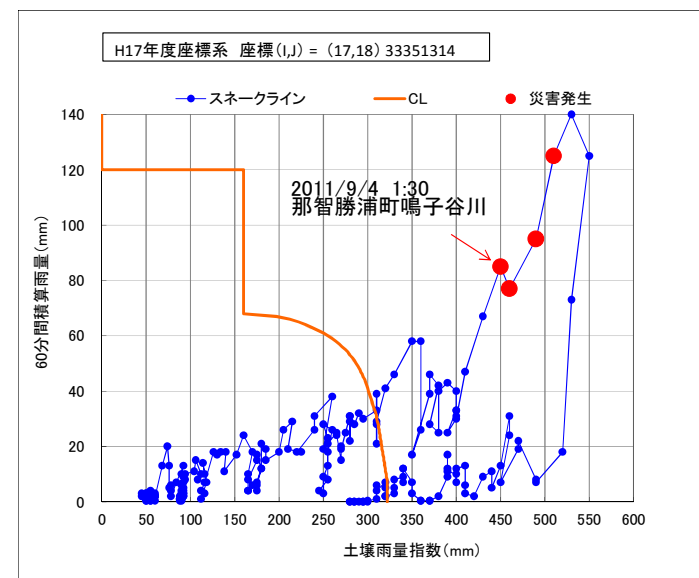


7.CL対象となる土砂災害発生事例

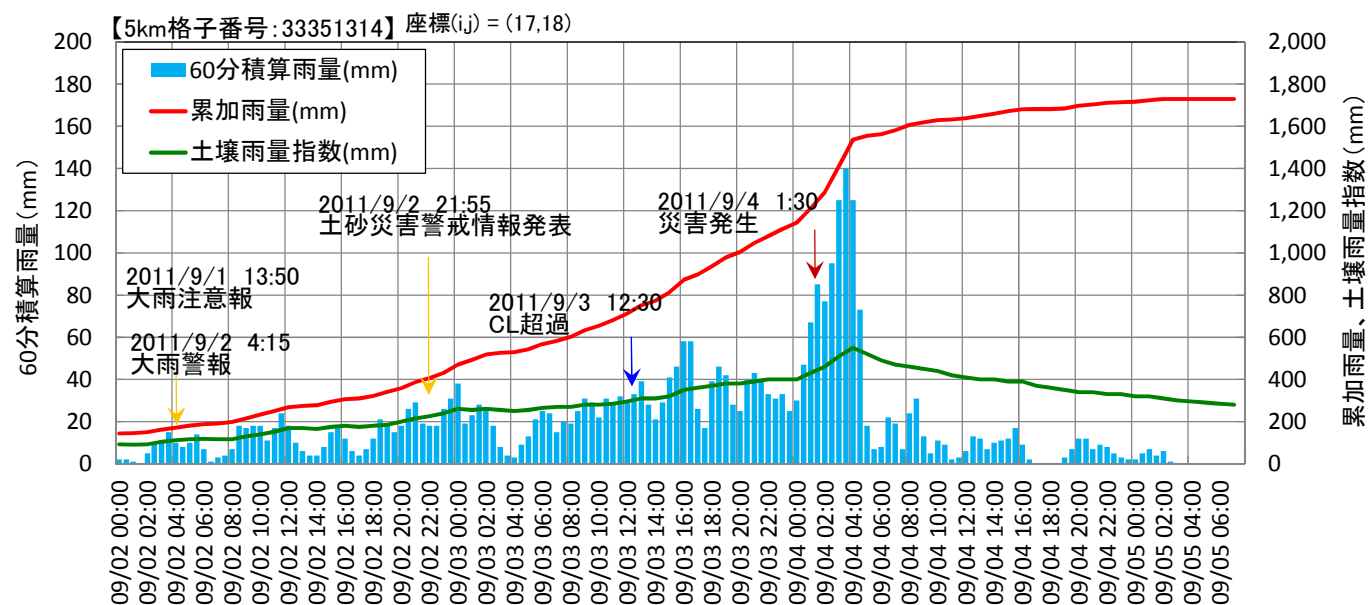
(5) 2011年(平成23年)9月2日～9月5日の降雨における代表災害事例



那智勝浦町鳴子谷川における事例

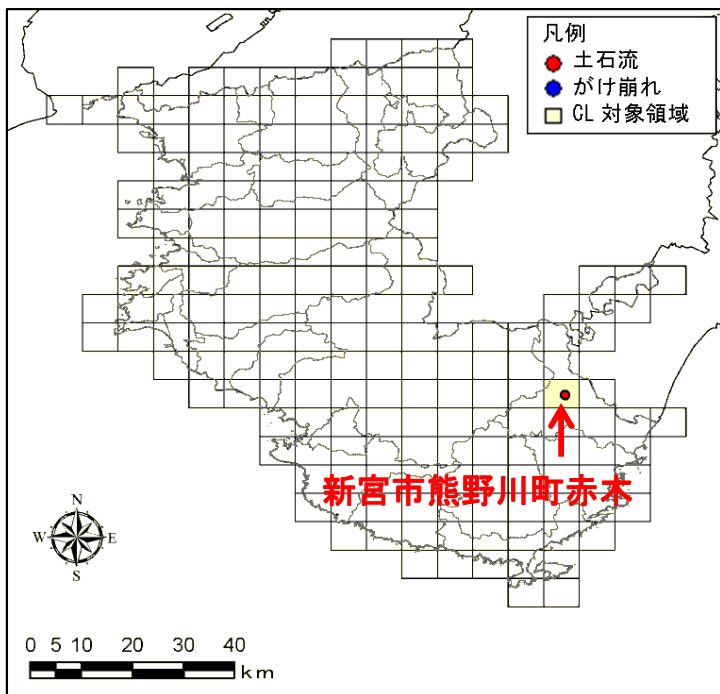


土砂災害の種類	土石流
土砂災害の発生場所	那智勝浦町鳴子谷川
土砂災害の発生日時	2011/09/04 01:30
異常気象名	台風12号
ひと雨(一連の降雨)期間	2011/08/30 17:00 ~ 2011/09/05 03:00
発生までの連続雨量	1029.4 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	85.0 mm 2011/09/04 01:30
被害状況	人家全壊1戸、半壊1戸
備考	

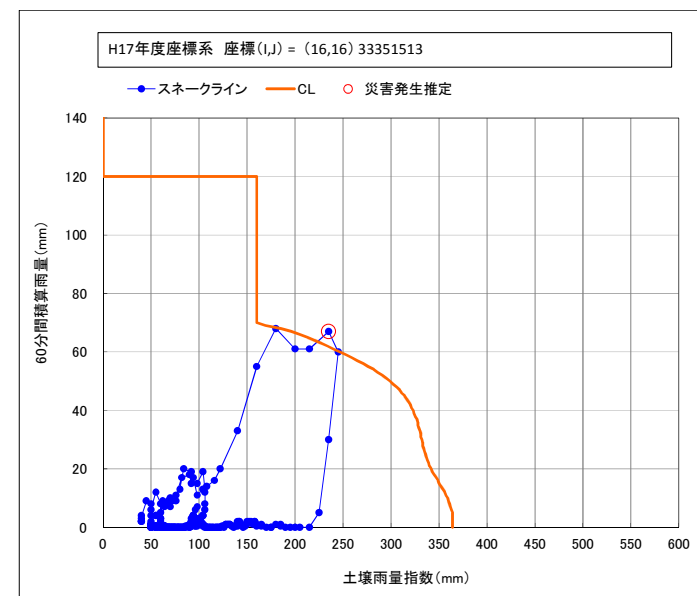


7.CL対象となる土砂災害発生事例

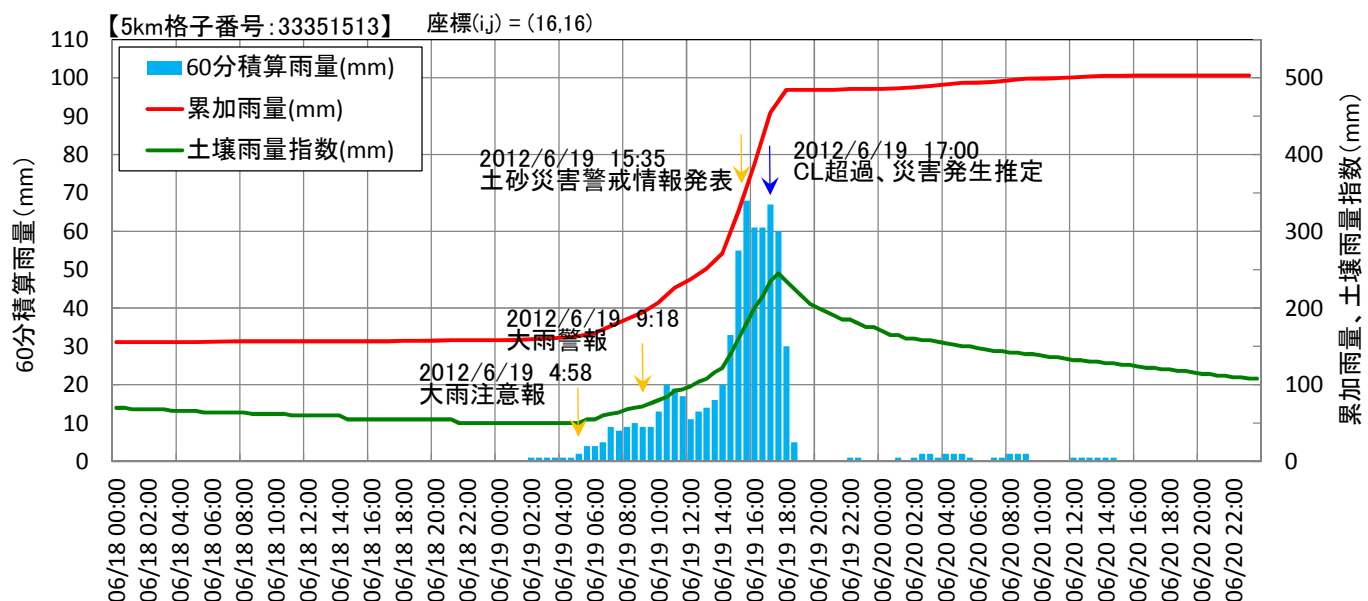
(6) 2012年(平成24年)6月19日～20日の降雨における代表災害事例



新宮市熊野川町赤木における事例

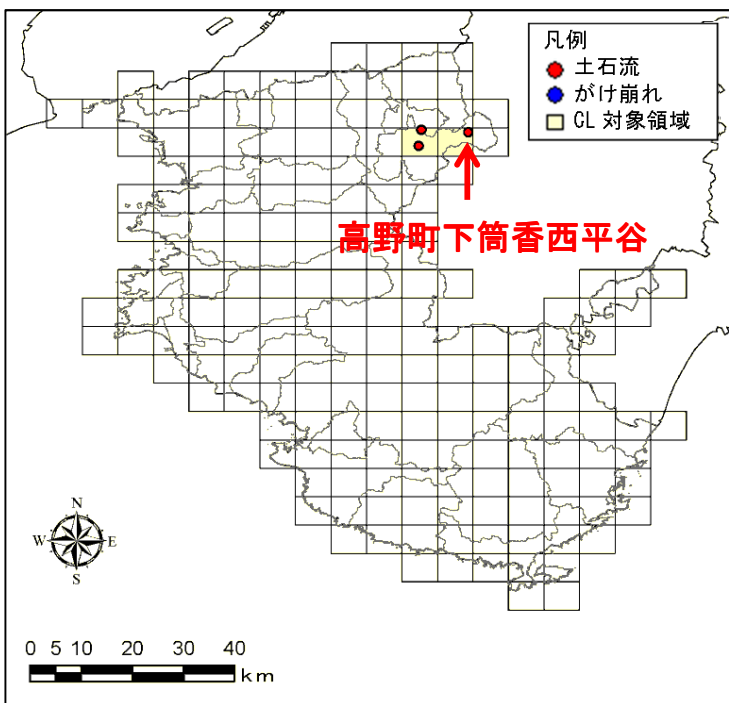


土砂災害の種類	土石流
土砂災害の発生場所	新宮市熊野川町赤木
土砂災害の発生推定日時	2012/06/19 17:00
異常気象名	台風4号
ひと雨(一連の降雨)期間	2012/06/15 15:30 ~ 2012/06/26 10:00
発生までの連続雨量	454.4 mm
発生までの最大時間雨量及びその発生日時	68.0 mm 2012/06/19 15:30
被害状況	
備考	

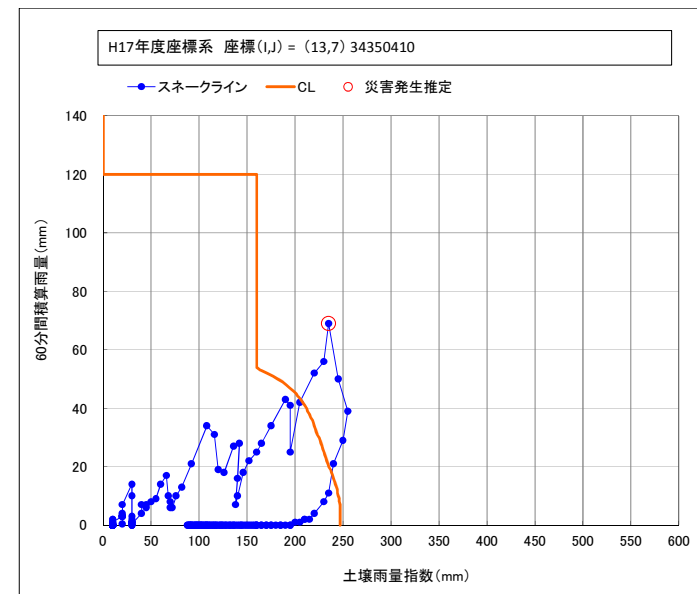


7.CL対象となる土砂災害発生事例

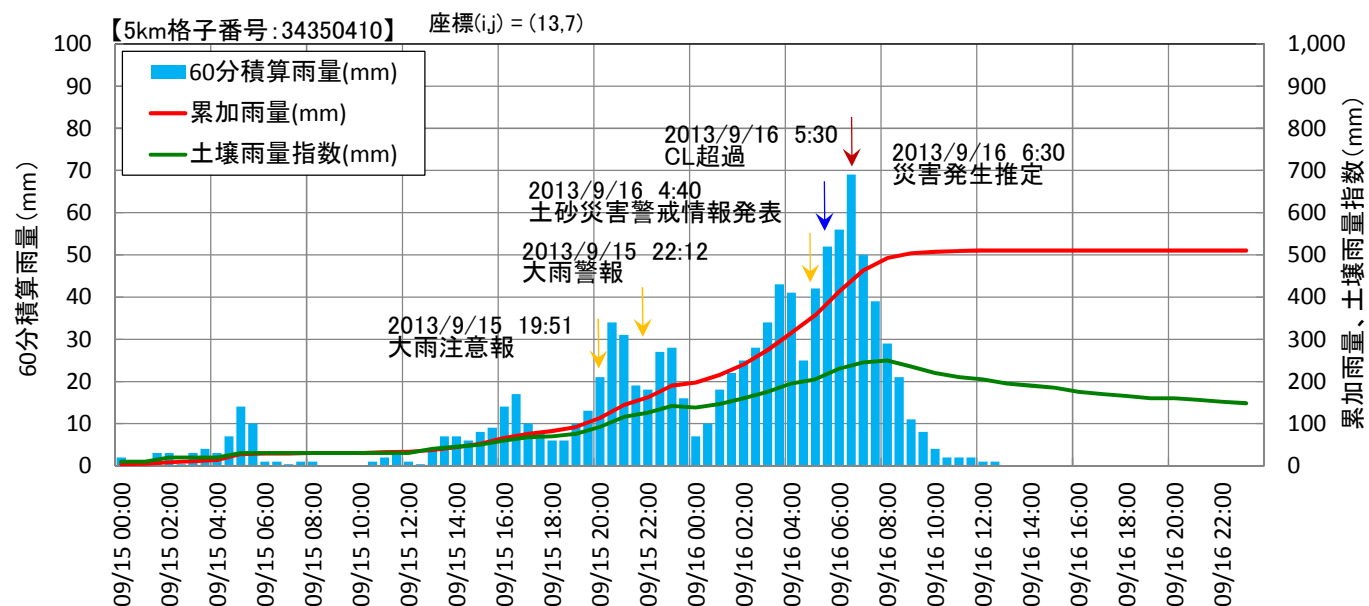
(7) 2013年(平成25年)9月15日～16日の降雨における代表災害事例



高野町下筒香西平谷における事例

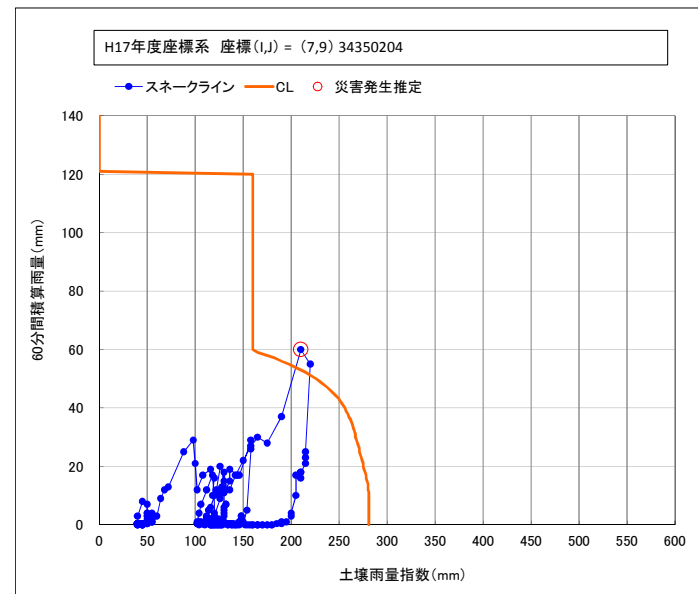
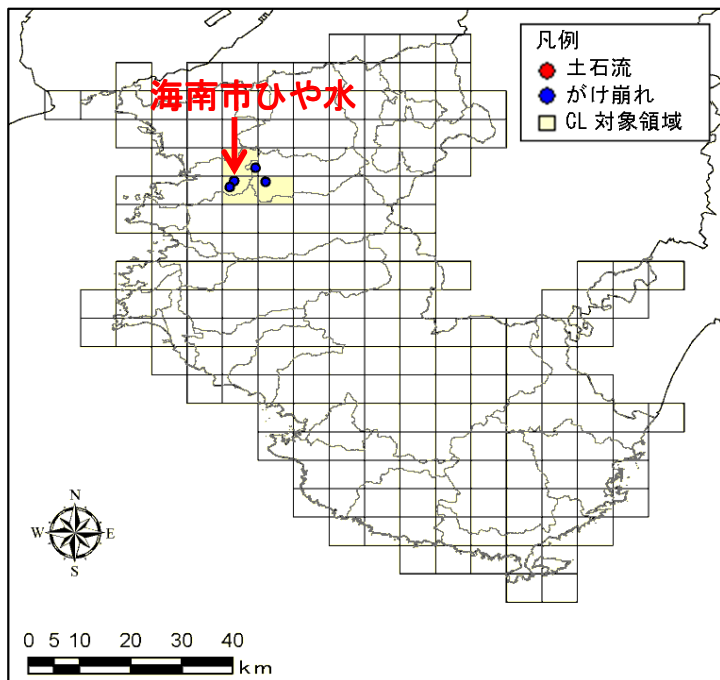


土砂災害の種類	土石流
土砂災害の発生場所	高野町下筒香西平谷
土砂災害の発生推定日時	2013/09/16 06:30
異常気象名	台風18号
ひと雨(一連の降雨)期間	2013/09/14 21:00 ~ 2013/09/16 12:30
発生までの連続雨量	413.2 mm
発生までの最大時間雨量 及びその発生日時	69.0 mm 2013/09/16 06:30
被害状況	
備考	

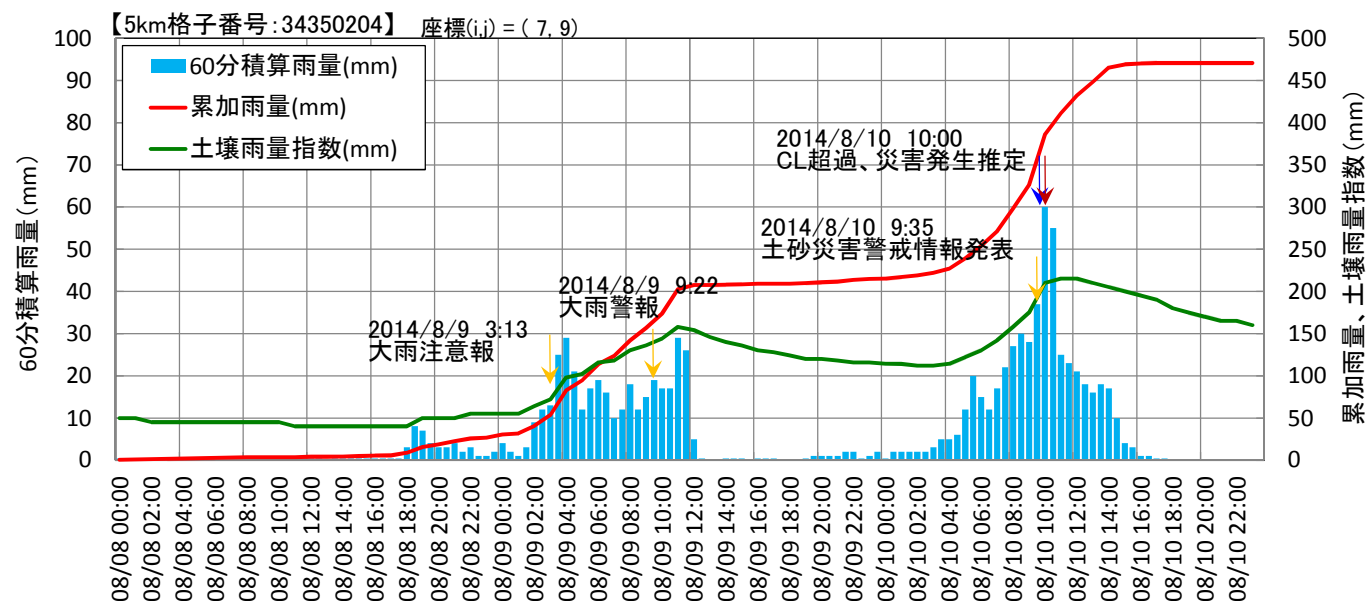


7.CL対象となる土砂災害発生事例

(8) 2014年(平成26年)8月8日～10日の降雨における代表災害事例



土砂災害の種類	がけ崩れ
土砂災害の発生場所	海南省ひや水
土砂災害の発生推定日時	2014/08/10 10:00
異常気象名	台風11号
ひと雨(一連の降雨)期間	2014/08/08 00:00:00 2014/08/17 14:30:00
発生までの連続雨量	386.0 mm
発生までの最大時間雨量及びその発生日時	60.0 mm 2014/08/10 10:00
被害状況	人家一部損壊 1戸
備考	



7.CL対象となる土砂災害発生事例

土砂災害発生時刻が不明な事例の扱い

土砂災害発生時刻が不明、あいまい、信ぴょう性に欠ける場合などは、次の手順により土砂災害発生時刻の推定を行った。
なお、平成18年度のCL作成時は、降雨のピークを土砂災害発生時刻としている。

【STEP1】 スネークラインとCLのグラフを作成

【STEP2】 CLを超えたスネークラインに着目

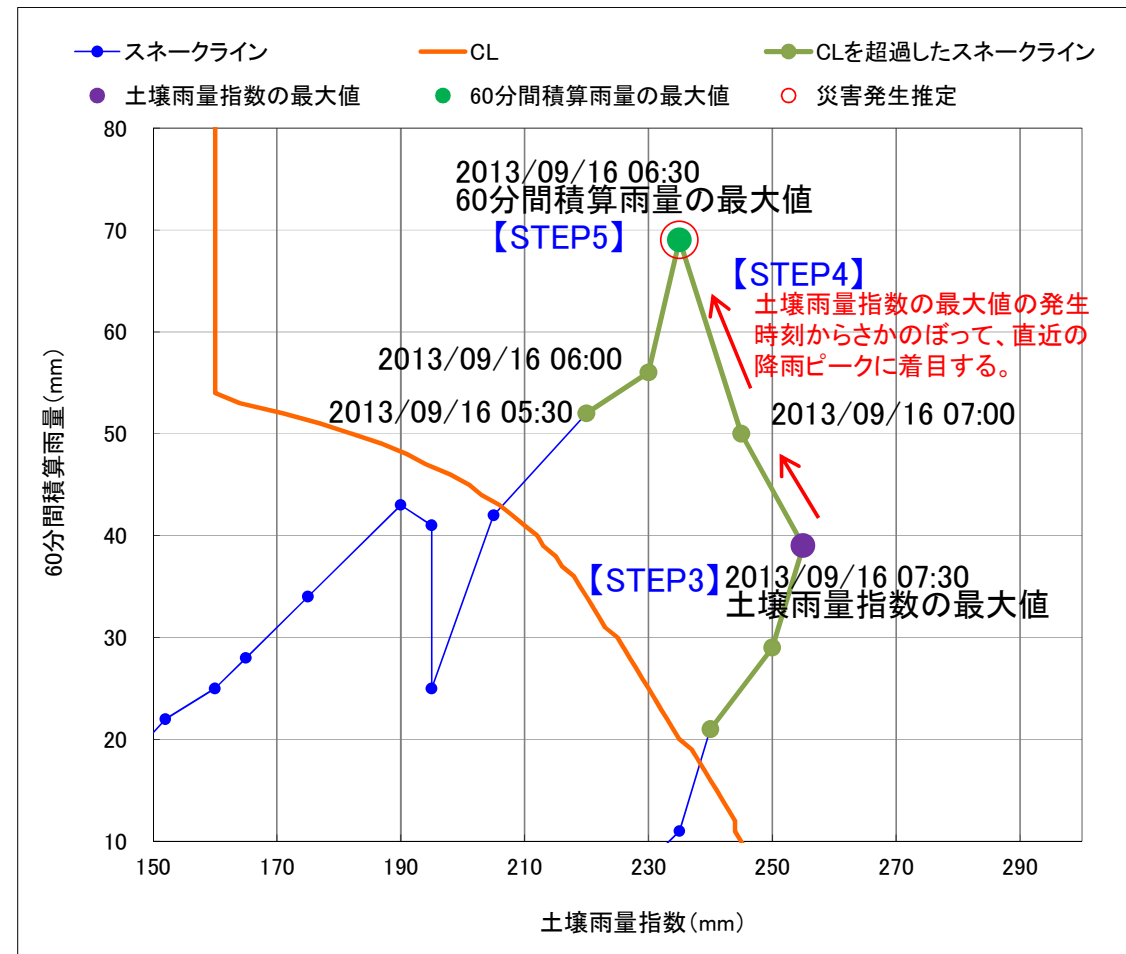
【STEP3】 土壌雨量指数の最大値に着目

【STEP4】

土壌雨量指数は、地中に浸透した降雨が土壌に流出する現象をモデル化したものである。

ある時刻の土壌雨量指数は、当該時刻を含むそれ以前の降雨が要因となっているものであるため、土壌雨量指数の最大値が発生した直近の降雨ピークに着目する。

【STEP5】 土砂災害の発生時刻を推定

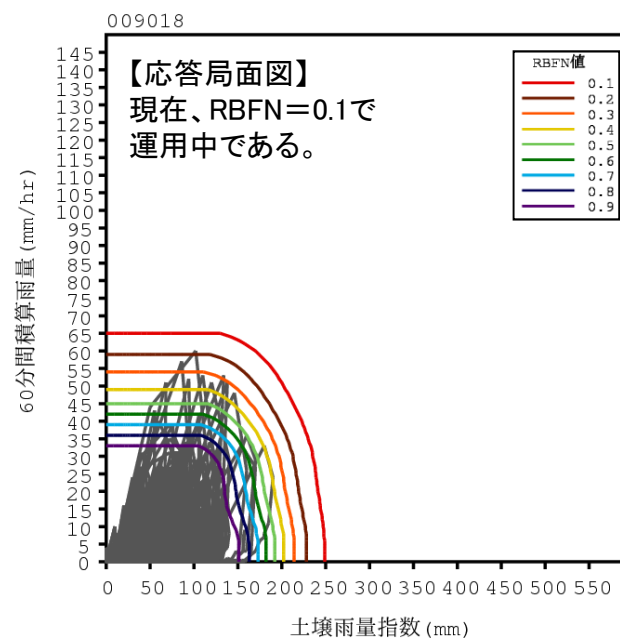
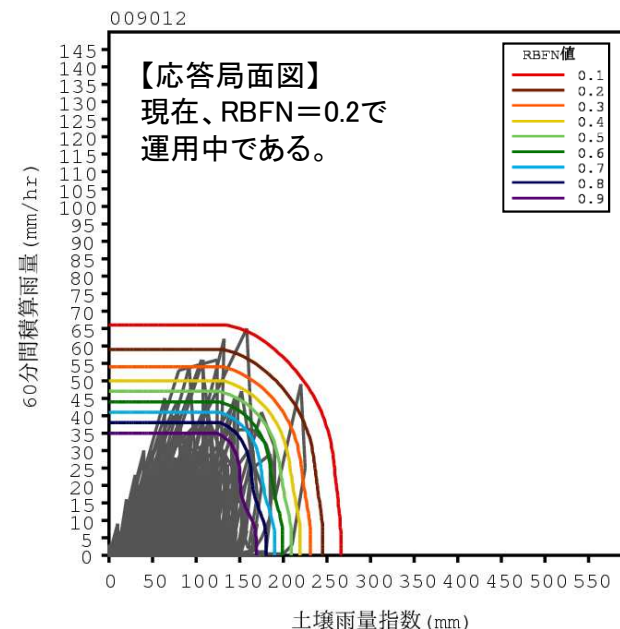
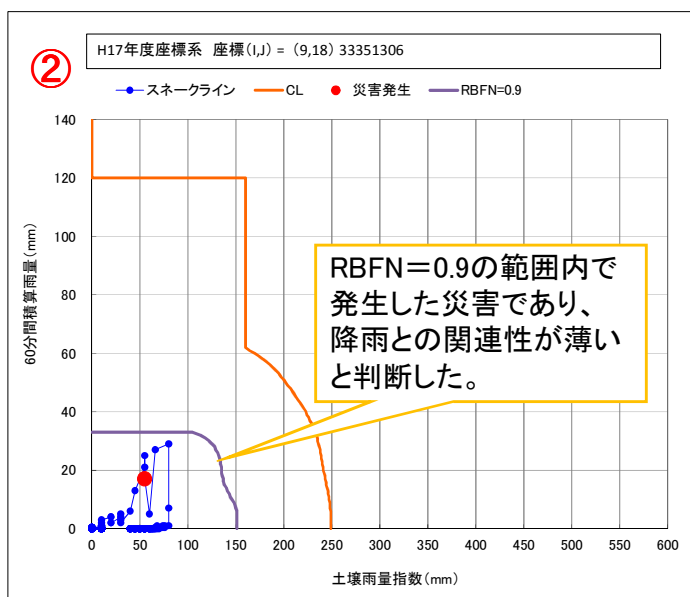
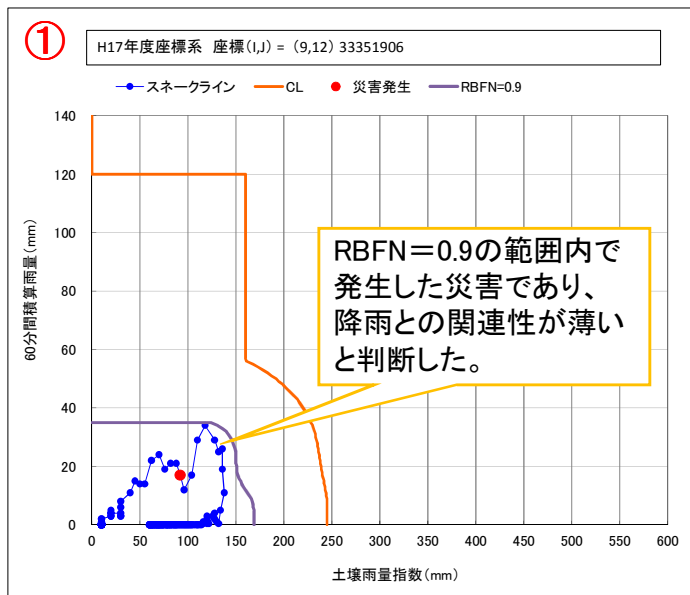
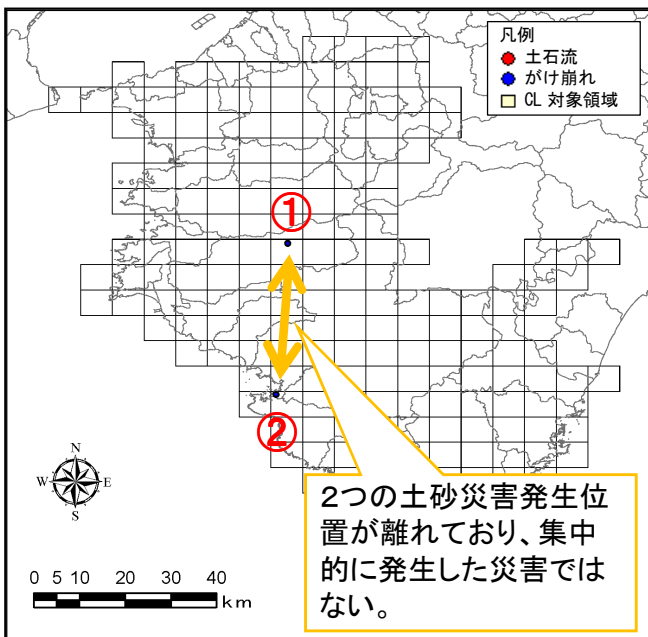


7.CL対象となる土砂災害発生事例

CL対象としなかった土砂災害事例(がけ崩れ)

下図は2007年(平成19年)3月25日の降雨で発生したがけ崩れの事例である。

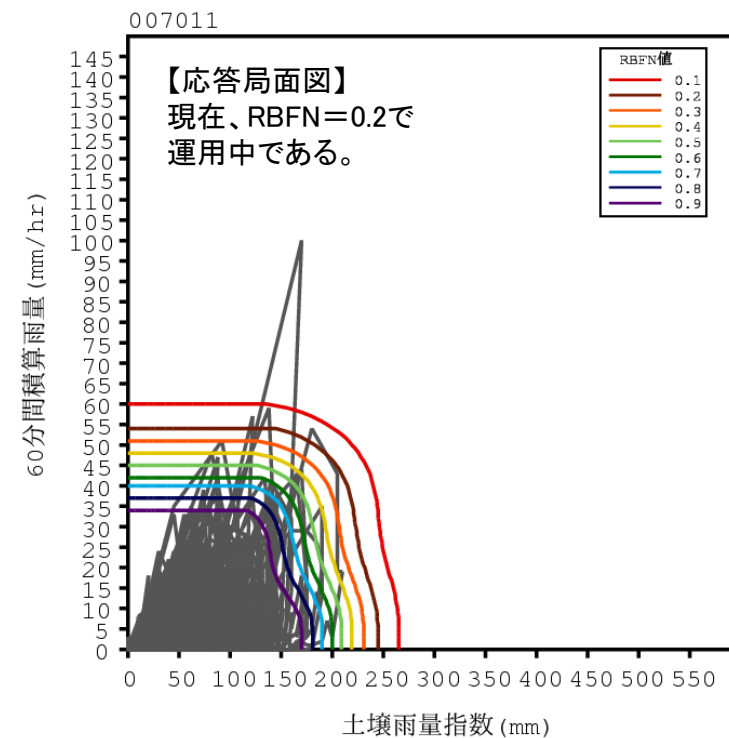
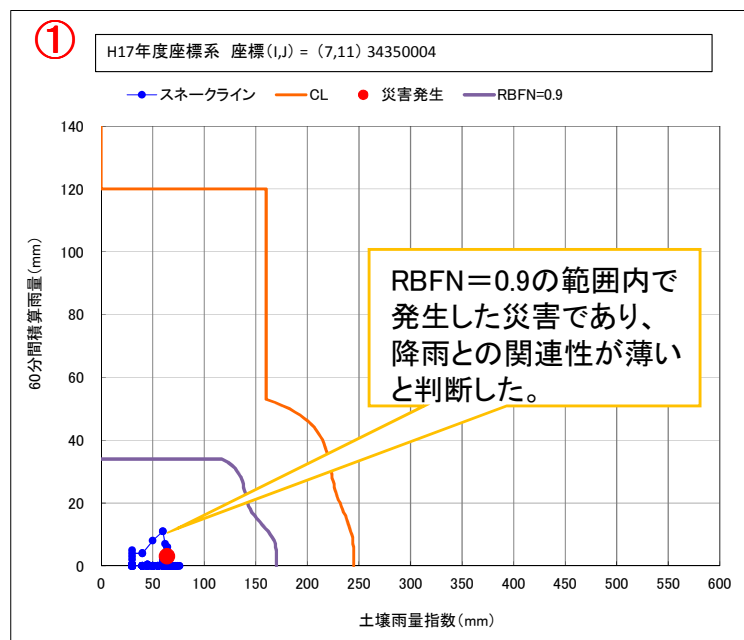
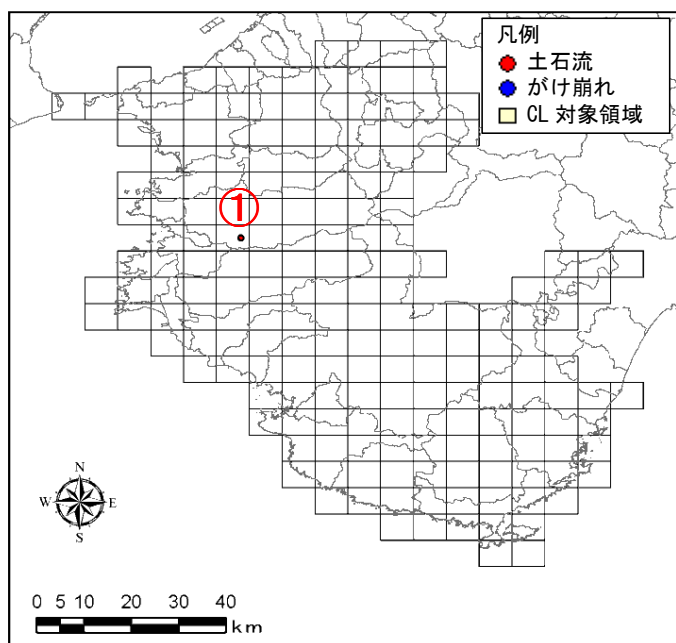
土砂災害の発生箇所が集中しておらず、降雨の関連性が低いと考え、本事例はCL対象から除外した。



7.CL対象となる土砂災害発生事例

CL対象としなかった土砂災害事例(土石流)

下図は2007年(平成19年)6月22日の降雨で発生した土石流の事例である。
降雨の関連性が低いと考え、本事例はCL対象から除外した。



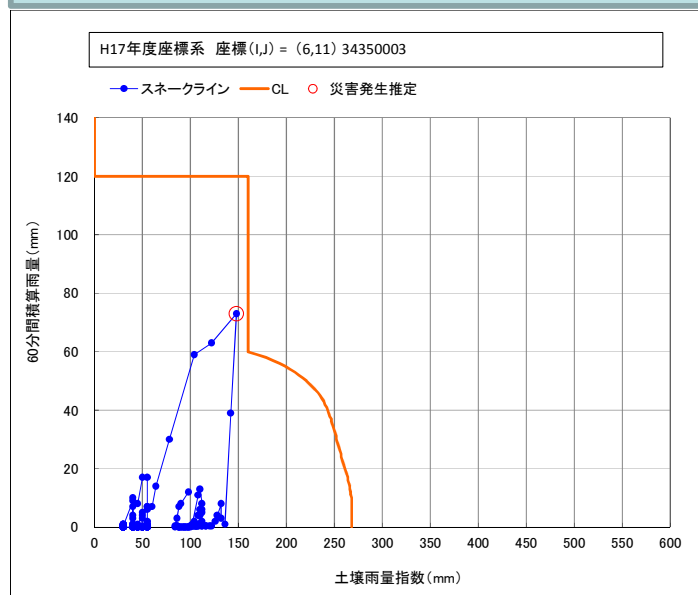
7.CL対象となる土砂災害発生事例

土砂災害捕捉率(格子単位)

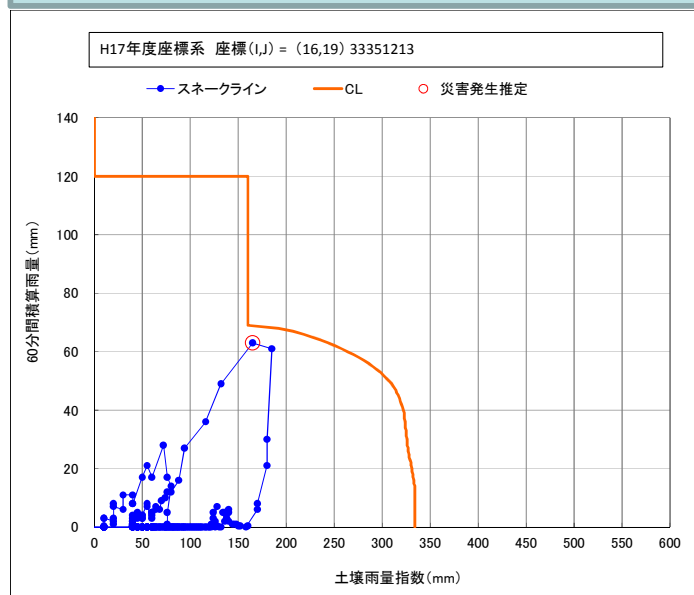
事例番号	災害発生格子数	災害発生降雨におけるCL超過・非超過数	
		超過数 (適中回数)	非超過数 (見逃し回数)
1	2	2	0
2	1	0	1
3	2	1	1
4	5	5	0
5	26	26	0
6	1	1	0
7	2	2	0
8	3	2	1
合計	42	39	3
比率		93%	7%

- 2006年から開始した運用における格子単位の災害捕捉率は93%であった。
ただし、市町村単位の土砂災害警戒情報の発表において見逃しがあったのは、事例2の1件のみである。
- 残り7%の捕捉ができなかった3事例は、下記グラフの通りである。いずれの事例もCLに到達していないが、近接したタイミングであった。
- これらについては、「設定手法」に則り、等RBFN出力値の選定の中で見直しを行っていく予定である。

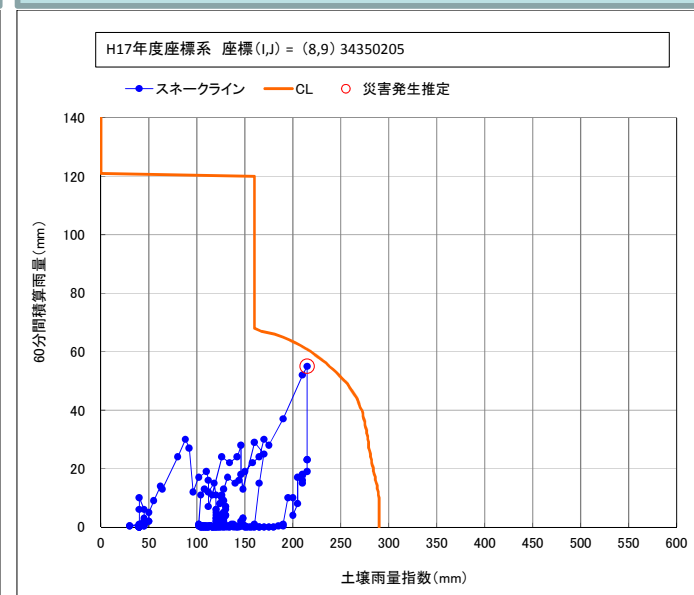
事例番号2: 2007年(平成19年)7月10日~11日



事例番号3: 2008年(平成20年)4月9日~10日



事例番号8: 2014年(平成26年)8月8日~10日

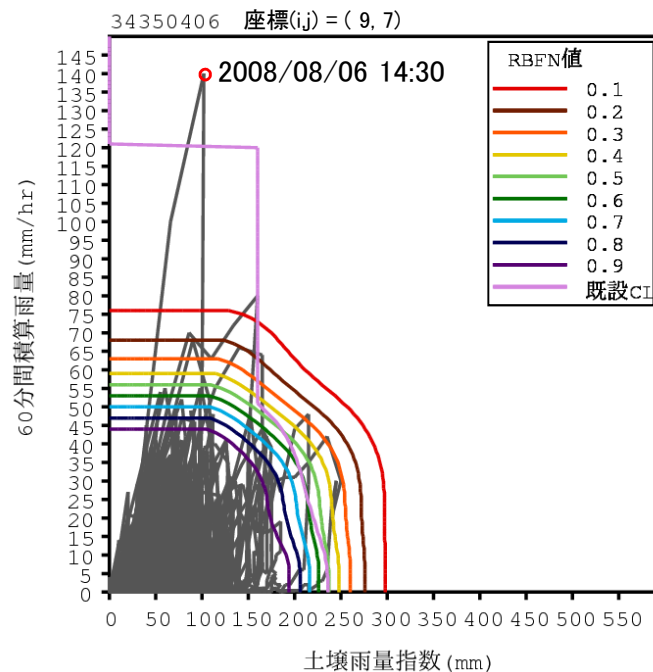
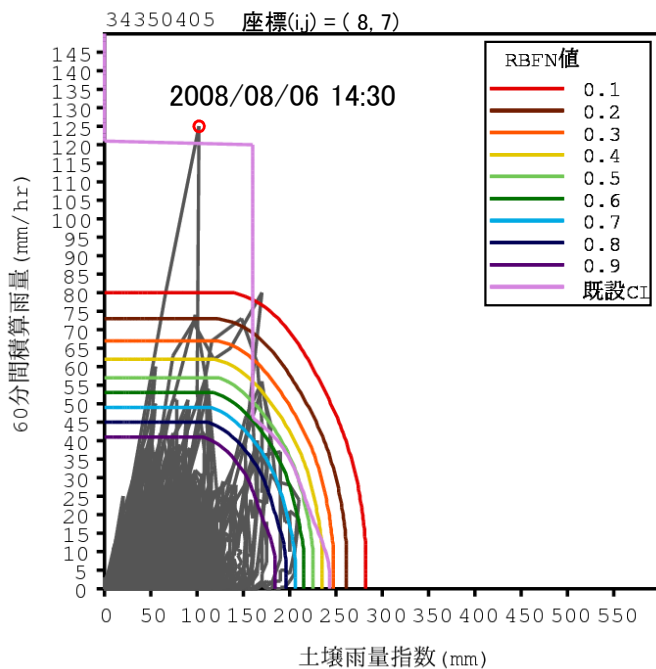
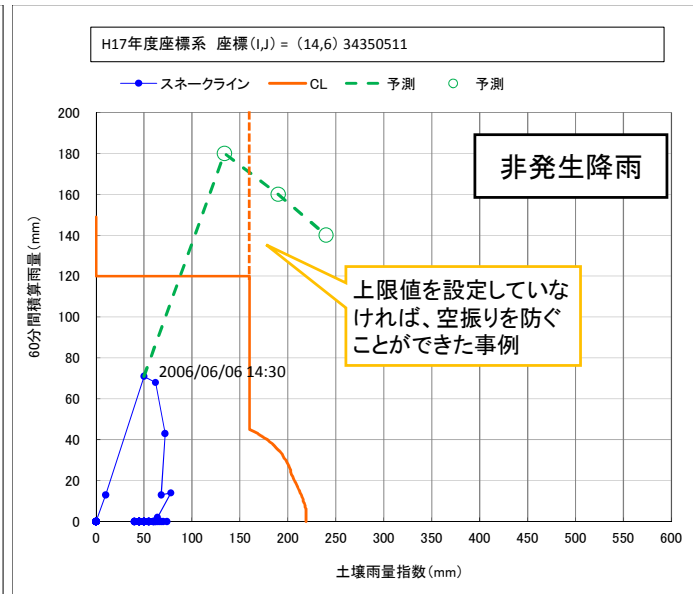
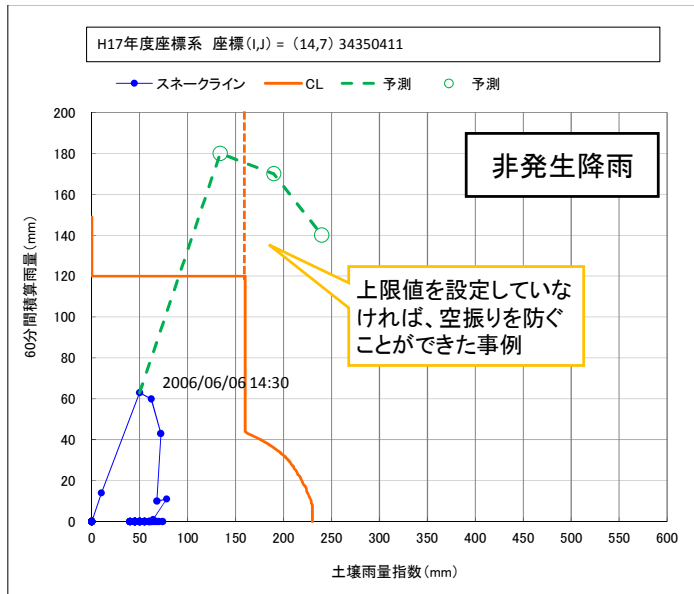


8.課題と今後の方針(案)

課題	現状の設定	当時の検討内容	問題点	対策の方向性	具体策
空振りが頻発することが課題である。	【課題①】 60分間積算雨量の上限値は、県全域で一律120mmに設定している。	過去に未経験である雨量の下限值120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定した。	降水短時間予報（メッシュ情報）では、実況と比べて予測雨量が多くなることもある。そのため、一時的にCLを超える情報が配信され、結果的に空振りになることがある。	CLの見直しを実施する。	時間雨量120mmの実績を勘案し、検討を行う。
	【課題②】 土壌雨量指数の下限値は、県全域で一律160mmに設定している。	災害発生時の土壌雨量指数の最小値を超えない値である160mmを土壌雨量指数の下限値として設定した。		CLの見直しを実施する。	県全域で一律160mmの妥当性や、全国的なCL設定状況を勘案し、検討を行う。
	【課題③】 土砂災害警戒情報では、豪雨や地震により発生した大規模な土砂災害を考慮し、土砂災害が発生しやすくなっている市村については、CLを引き下げた暫定基準による運用を行っている。60分積算雨量値、土壌雨量指数の両者とも一律で暫定割合を乗じて、CLを引き下げている。	和歌山県と和歌山地方気象台の協定の中で、「暫定基準は、土壌雨量指数および60分積算雨量値のそれぞれに暫定割合を乗ずるものとする。」と、取り決めがなされている。	暫定割合が一律に乘じられ、スネークラインがCLを超過しやすくなることが空振りの一因になっている。	CLの見直しを実施する。	暫定運用時の暫定割合は土壌雨量指数のみに適応するなど、暫定運用の在り方について検討を行う。
	【課題④】 著しく低いCLを設定したメッシュがある。日高川町でRBFN値0.5、0.6の格子を設定している。	平川土石流、三十井川土石流の発生状況から、RBFN値を設定した。	厳しい基準により、空振りが発生しやすくなっている。	CLの見直しを実施する。	2007年（平成19年）の運用開始以後の土砂災害発生状況の確認をするとともに、現CL設定時の対象災害の再精査を行う。
警戒する必要のない地域があり、空振り傾向を助長している。	【課題⑤】 CL判定の除外格子について、県内で1kmメッシュを3箇所設定している。		警戒する必要のない、人が住んでいない地域（メッシュ）も人口の多い地域も一様に判断し、市町村単位の警戒情報を発表している。	除外可能な格子の追加設定を検討する。	監視が不要な地域を居住者や社会インフラ整備状況から抽出し、監視除外メッシュを設定する。
田辺市のように面積が大きな市町村では、適切な避難勧告を行う上で、的を絞った地域の指定が必要である。	【課題⑥】 2006年（平成18年）4月1日に市町村合併があり、50市町村が30市町村に統合され、これまでよりも1市町村の持つ面積が広がった。 2007年（平成19年）4月1日から和歌山気象台と和歌山県で「土砂災害警戒情報」を県内30市町村単位で発表開始している。		面積が広い市町村では、避難情報を発表する際に、地域を絞り込むことが難しい。 適切な避難勧告を行う上で、的を絞った地域の指定が必要である。	市町村の分割を検討する。	現市町村の領域にとらわれず、これまでの災害発生状況や地形等の要因から見た地域の細分化を行う。

9.課題と今後の方針(案)

課題① 60分間積算雨量の上限値



【当時の検討内容】

過去に未経験である雨量の下限値120mmを、60分間積算雨量の上限値として設定した。

【運用実績】

- 2006年6月6日の降雨予測事例は、60分間積算雨量の予測が過大であった空振りの事例である。(運用開始以降の事例は当事例のみ)
- 60分間積算雨量によって120mmを超えた実況値は、過去約20年の中で、2格子のそれぞれ1事例が、該当しているものの、何れも非発生降雨であった。

【検討】

CLの60分間積算雨量は上限値が120mmに設定されているが、上限値を設定していなければ、空振りが防ぐことができたと考えられる。また、実況においても120mmを超える事例は少なく、超えた時もCL対象災害は発生していない。

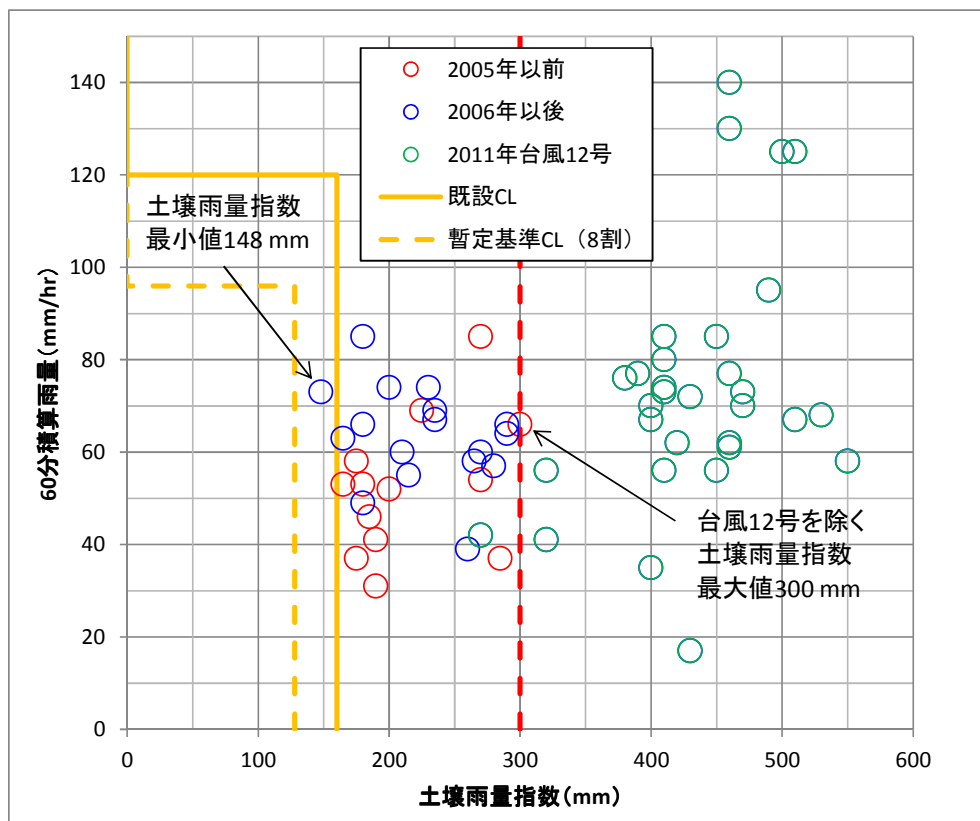
【方針】

先行降雨のほとんど無い夕立のような雨による空振りを無くし、精度向上を目的としてマニュアルに基づく整理を行う。

8.課題と今後の方針(案)

課題② 土壌雨量指数の下限値

発生降雨における60分積算雨量と土壌雨量指数の関係



【当時の検討内容】

災害発生時の土壌雨量指数の最小値を超えない値である160mmを土壌雨量指数の下限値として設定した。

【運用実績】

- 土壌雨量指数160mmを下回って土砂災害が発生した事例は、過去約20年の中で1事例であった。
- 土砂災害は、2011年の台風12号災害時を除くと、土壌雨量指数がおおよそ150mm～300mmの間で発生している。
- 土壌雨量指数は、メッシュ単位でばらつきがある。
- CL対象の土砂災害が発生していない格子は、全195格子中148格子で約76%を占める。

【検討】

土砂災害情報の精度向上に向けて、土壌雨量指数の下限値の設定は、格子毎に行う。

【方針】

- 土砂災害が発生した降雨は、発生降雨よりも低い土壌雨量指数を下限値として設定する。
- 災害が発生していない格子では、土壌雨量指数の下限値の目安が無いため、RBFN=0.9の下限値を土壌雨量指数の下限値とする。
- RBFN=0.9の下限値が300mmを上回る場合、土壌雨量指数の下限値を300mmとする。

8.課題と今後の方針(案)

課題② 土壌雨量指数の下限値 設定事例

ケース①

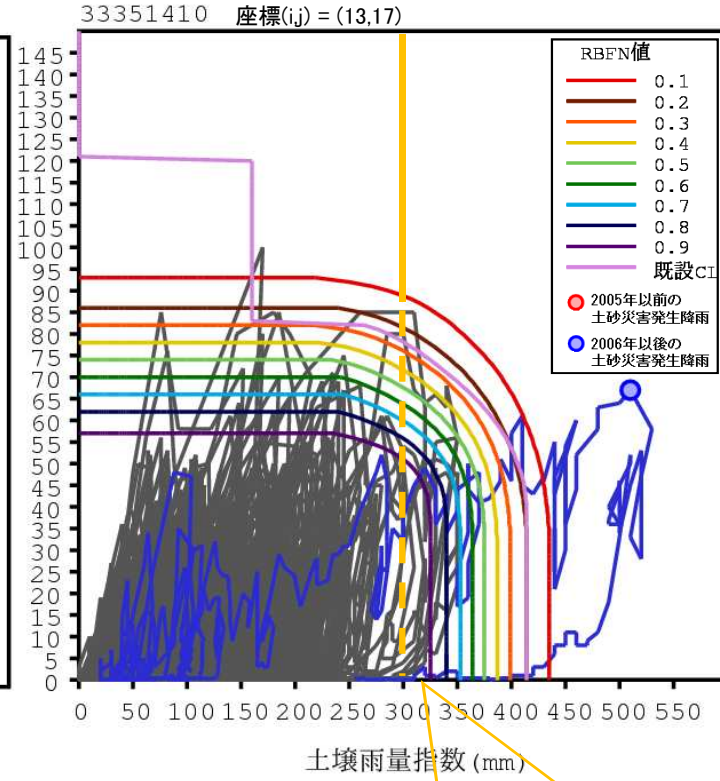
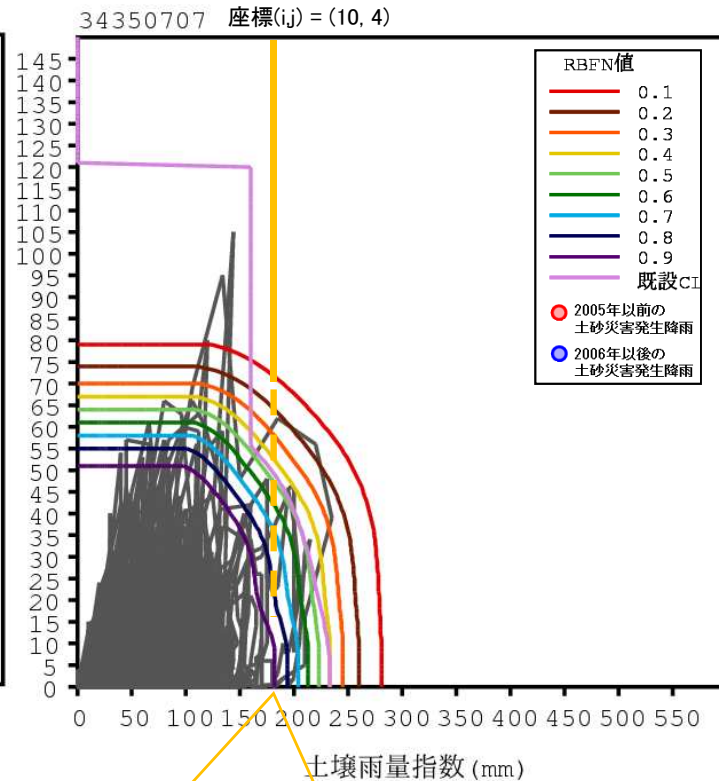
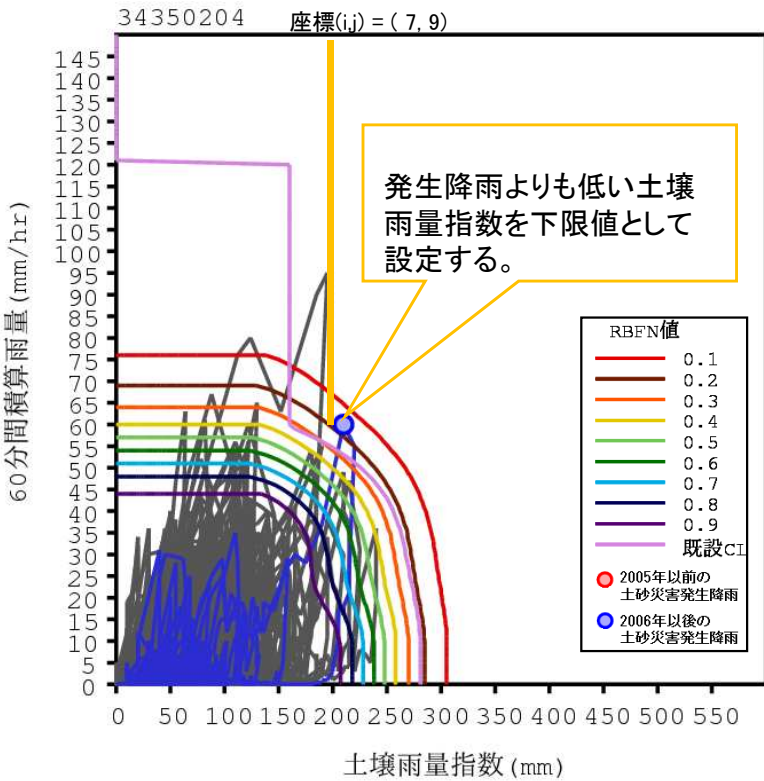
- 発生降雨を包括するRBFNを選定し、その時の土壌雨量指数以下で下限値を設定する。

ケース②

- 非発生降雨において、RBFN=0.9で下限値300mmを下回る。

ケース③

- 発生降雨がRBFN=0.1を上回る。
- RBFN=0.9で下限値300mmを上回る



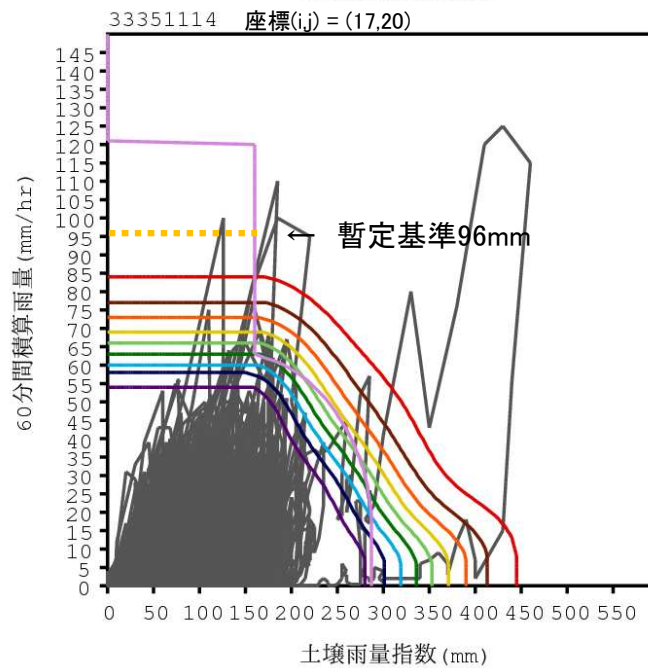
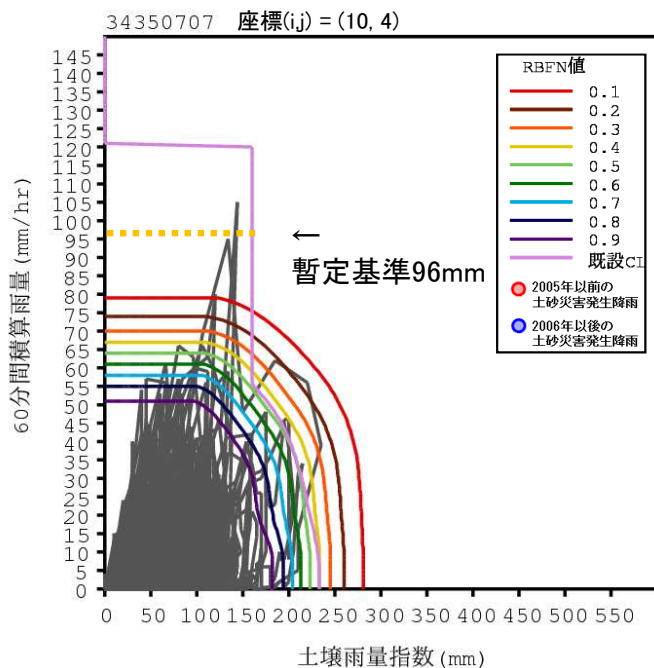
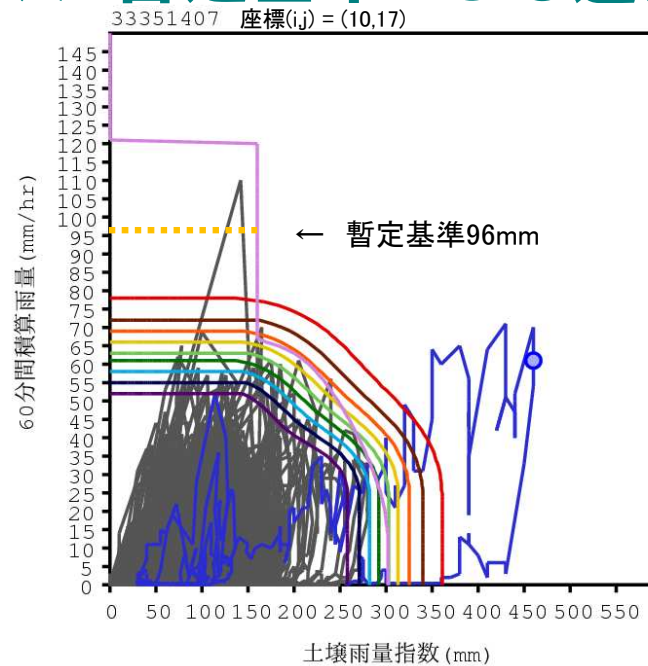
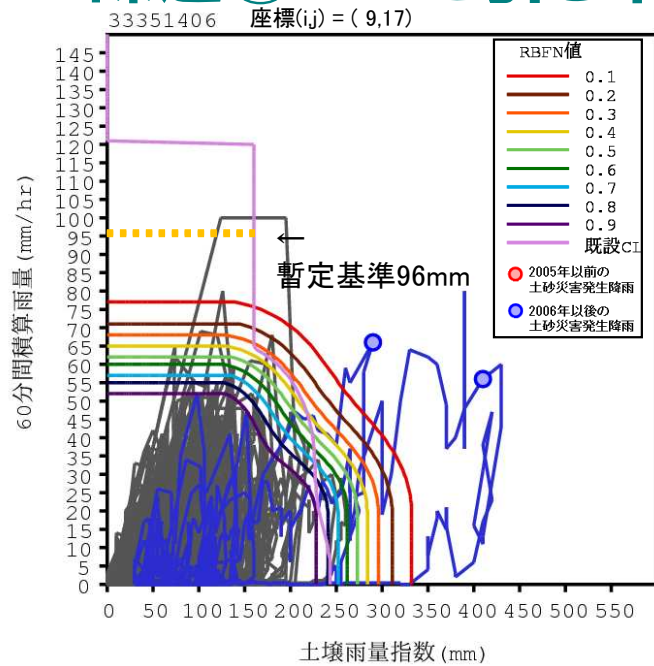
災害が発生していない格子では、土壌雨量指数の下限値の目安が無いため、RBFN=0.9の下限値を土壌雨量指数の下限値とする。

RBFN=0.9の下限値が300mmを上回る場合、土壌雨量指数の下限値を300mmとする。

※RBFNを用いた応答局面(等RBFN出力線値)は、60分間積算雨量と土壌雨量指数の任意の点の降雨量がどの程度の確率で発現するかを表すものである。降雨の発現確率が低い(RBFN値が低い)ほど土砂災害発生の危険度が大きくなる。RBFN=0.9は降雨の発現確率が9割を占める領域である。

8.課題と今後の方針(案)

課題③ CLを引き下げた暫定基準による運用



【当時の検討内容】

暫定基準は、土壌雨量指数および60分積算雨量値のそれぞれに暫定割合を乗ずるものとされた。

【運用実績】

60分間積算雨量の基準値120mmは、暫定基準を適応すると96mmとなる。しかし、60分間積算雨量が96mm~120mmの間で、かつ土壌雨量指数が160mmの範囲内で、CL対象災害となった降雨事例は見られなかった。

【検討】

暫定基準は地震や大雨発生後に、通常よりも土砂災害の危険性が高くなると判断した場合に運用されるものであるため、土壌雨量指数に対しては必要な運用であると考えている。

【方針】

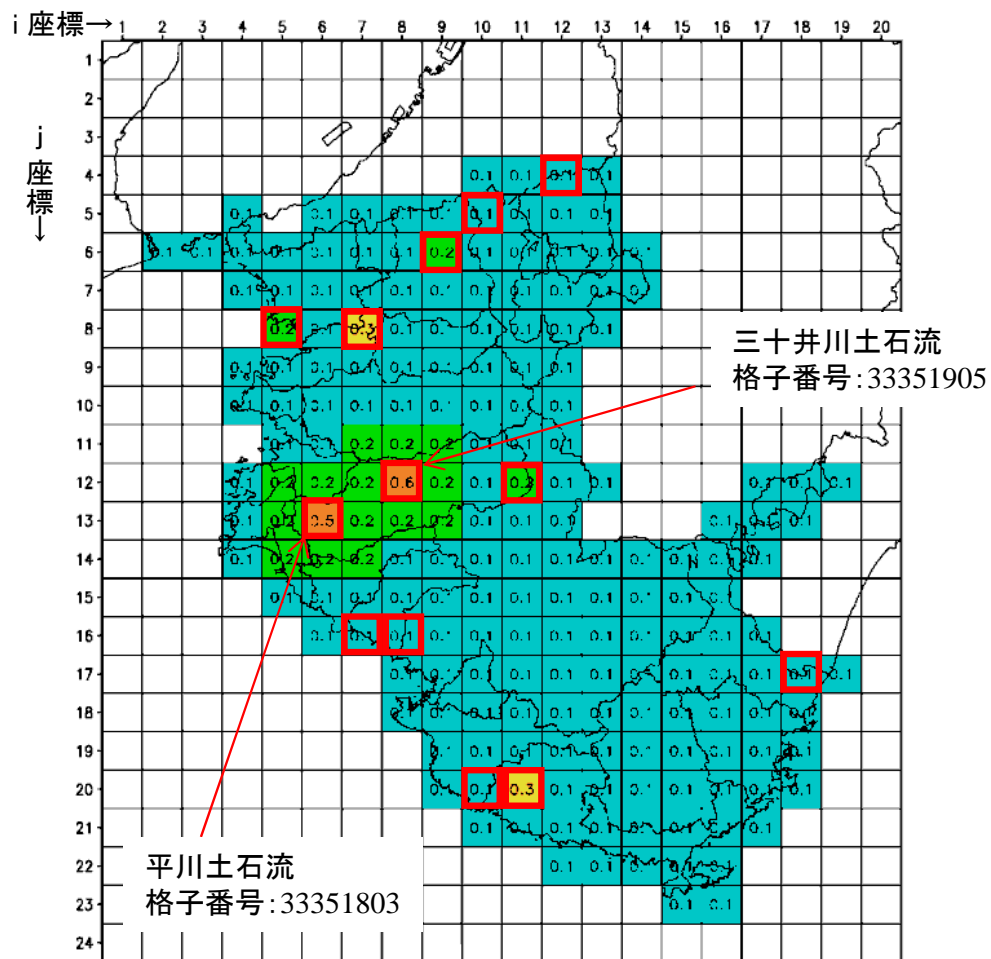
- 暫定基準は土壌雨量指数にのみ適応する。
- ただし、課題①の対策によって上限値120mmが撤去されれば、土壌雨量指数にのみ適応することとなる。

8.課題と今後の方針(案)

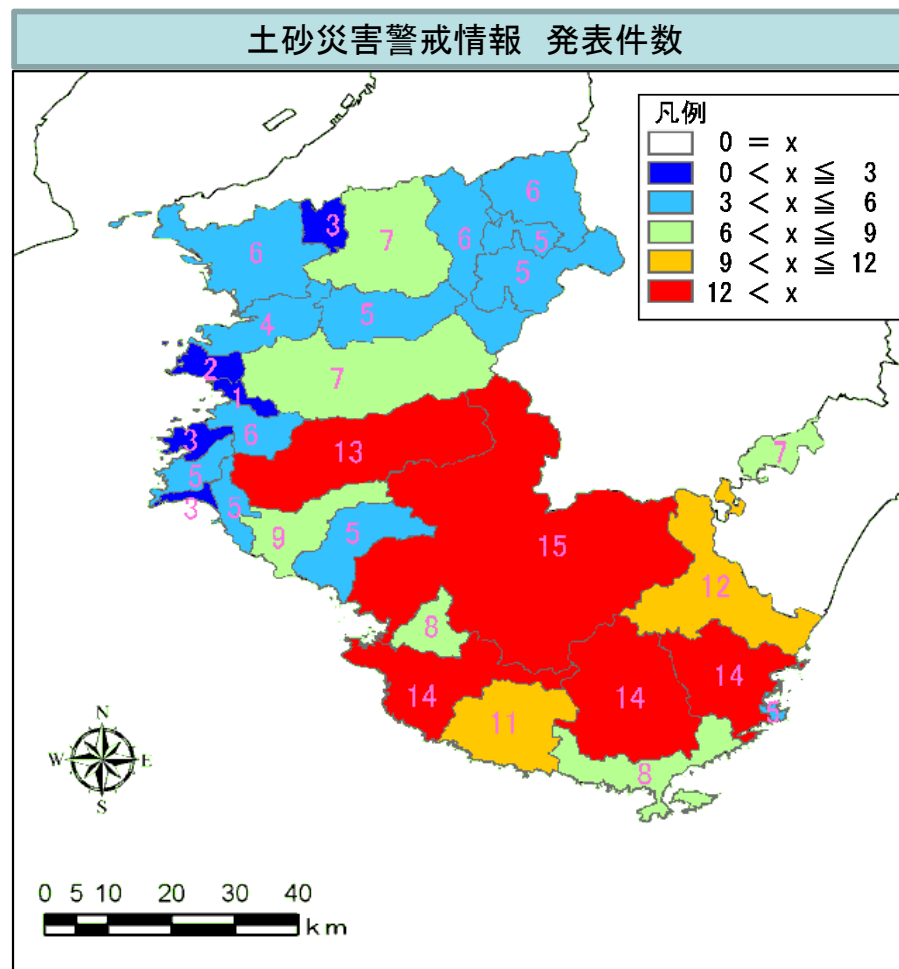
課題④ 著しく低いCLを設定したメッシュ

日高川町でRBFN値0.5(平川土石流、格子番号:33351803)、0.6(三十井川土石流、格子番号:33351905)を設定している。これらのメッシュがある日高川町の土砂災害警戒情報の発表件数は、和歌山県の各町村の中でも多い方に該当する。これらの地点は、厳しい基準により、空振りが発生しやすくなっている。また、本年度に検討するCL対象事例の土砂災害は、この2格子で発生していない。

CLに選定した等RBFN出力値の分布図



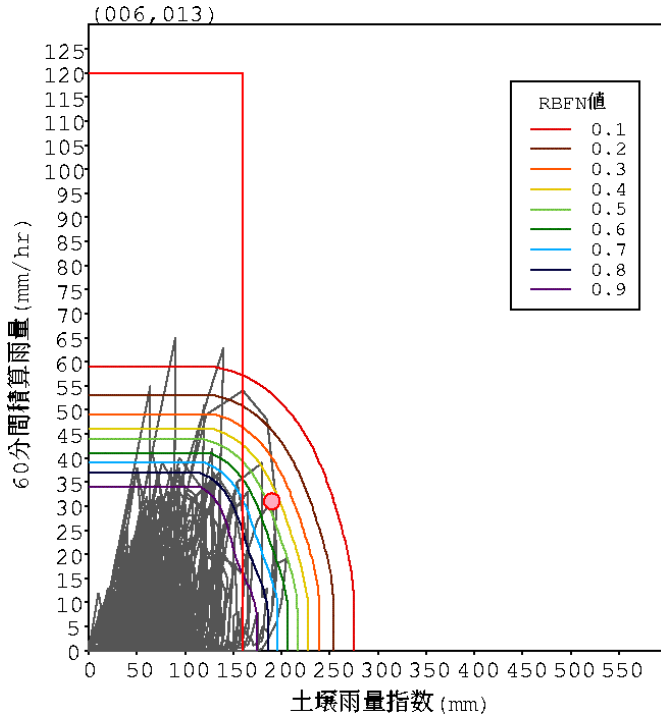
土砂災害警戒情報 発表件数



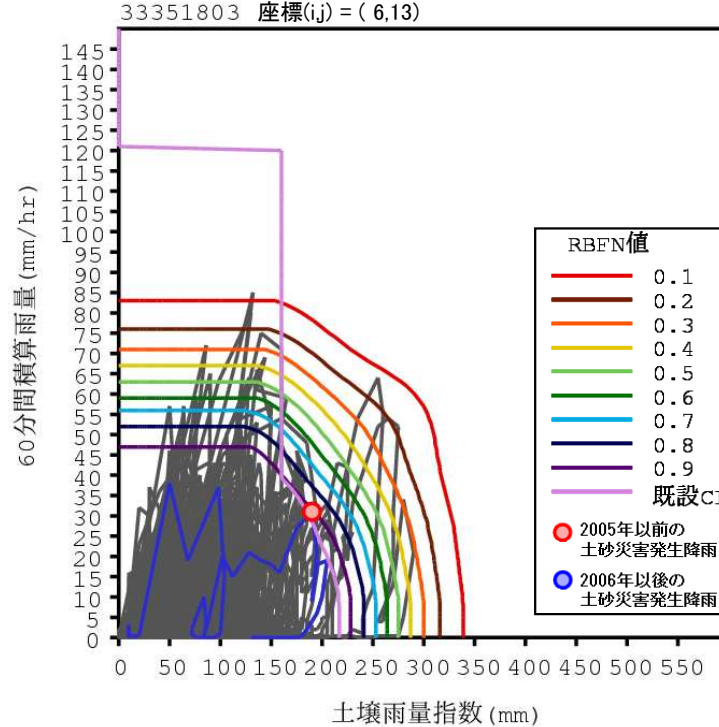
8.課題と今後の方針(案)

課題④ 著しく低いCLを設定したメッシュ(平川土石流)

前回検討時の等RBFN出力値



本年検討中の等RBFN出力値



【当時の検討内容】

土石流の発生事例であり、CL対象災害として選定がなされた。

【運用実績】

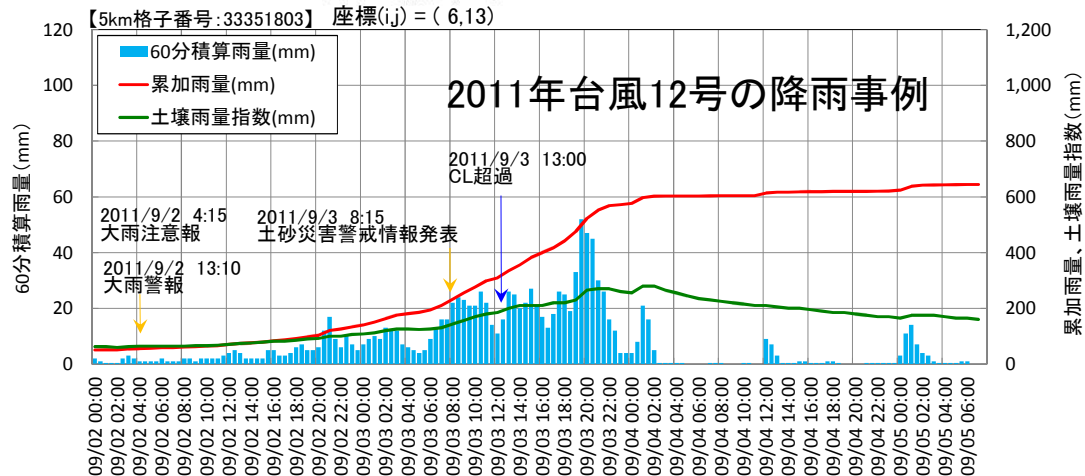
2006年以後は該当メッシュでCL対象災害となる土砂災害事例は発生しなかった。

【検討】

本年検討中の等RBFN出力値によれば、RBFN=0.9に該当し、さらに著しく低いCLを設定することとなる。

【方針】

- 検討当時の資料を再度確認する。
- CL対象外のとなった土砂災害事例を勘案し、適応するRBFN値を検討する。

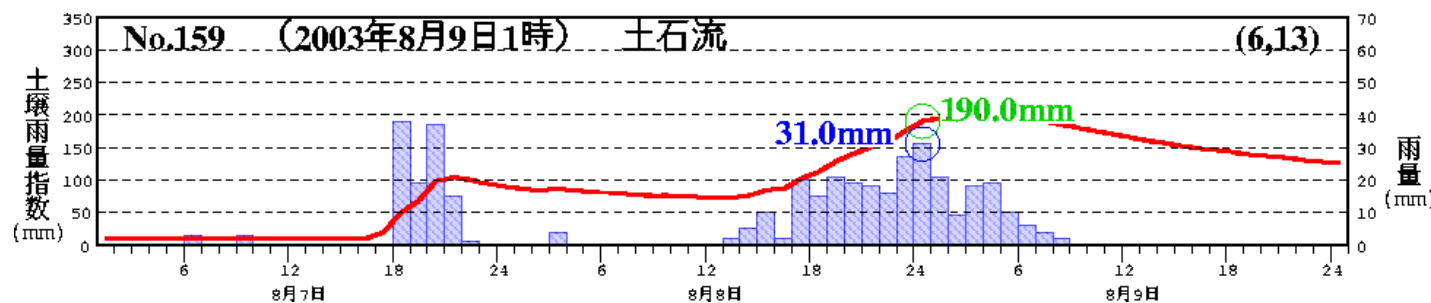


8.課題と今後の方針(案)

課題④ 著しく低いCLを設定したメッシュ

平川土石流(格子番号:33351803)の前の検討資料

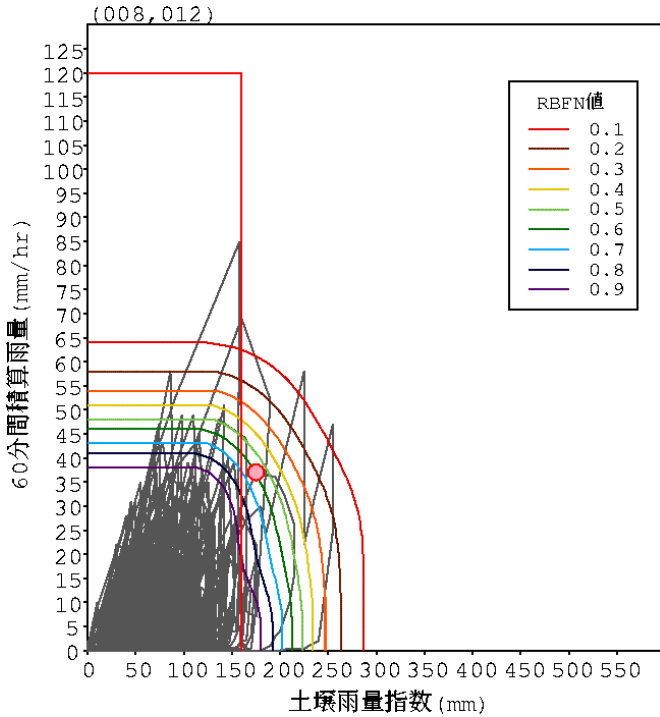
土砂災害の種類	土石流
場所	川辺町大字平川
発生日時	平成15年8月9日 1時30分
異常気象名	台風10号
発生までの連続雨量	243mm(中津観測所) (8月7日19時～ 8月9日1時)
発生までの最大時間雨量	34mm(中津観測所) (8月9日0時～ 8月9日1時)
崩壊状況	流出土砂量210m ³
被害状況	半壊1戸
備考	人家1戸(3名)が 避難場所に自主避難 (006,013)



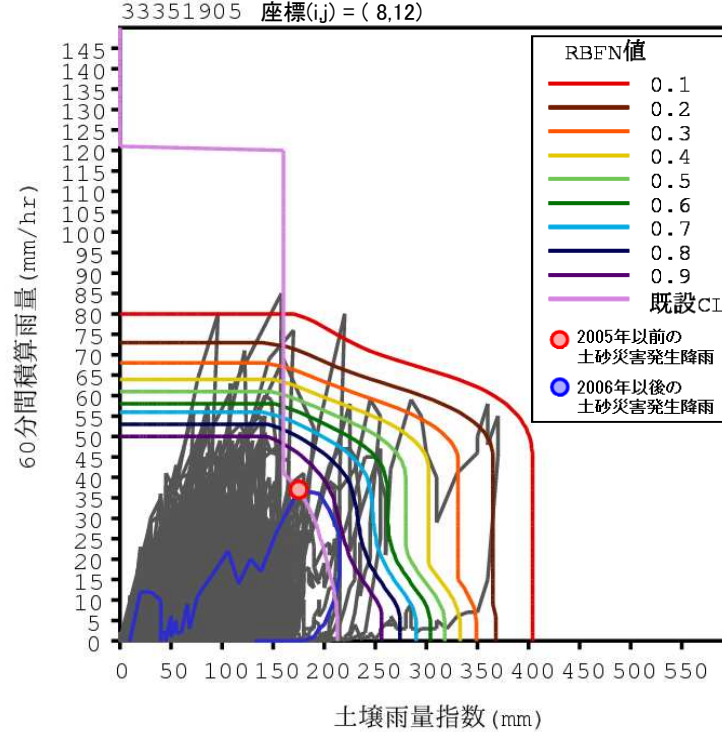
8.課題と今後の方針(案)

課題④ 著しく低いCLを設定したメッシュ(三十井川土石流)

前回検討時の等RBFN出力値



本年検討中の等RBFN出力値



【当時の検討内容】

土石流の発生事例であり、CL対象災害として選定がなされた。

【運用実績】

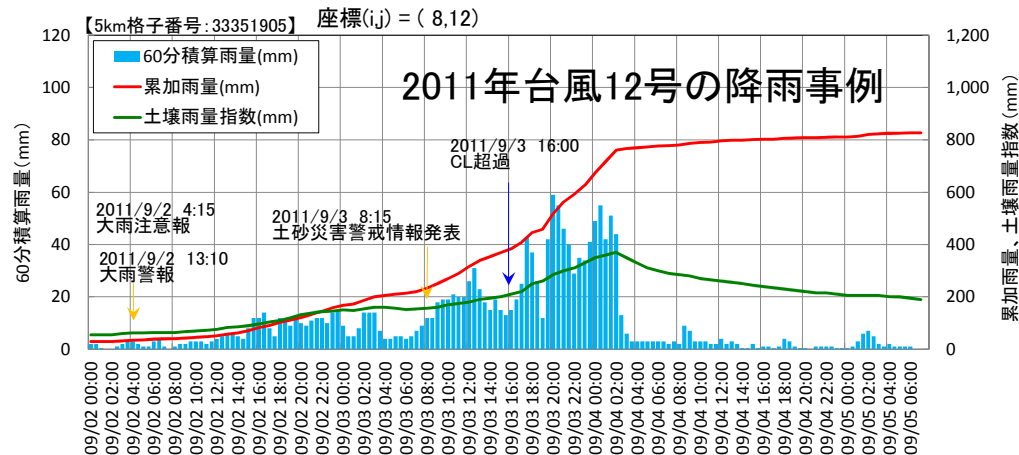
2006年以後は該当メッシュでCL対象災害となる土砂災害事例は発生しなかった。

【検討】

本年検討中の等RBFN出力値によれば、RBFN=0.9以下に該当し、さらに著しく低いCLを設定することとなる。

【方針】

- 検討当時の資料を再度確認する。
- CL対象外のとなった土砂災害事例を勘案し、適応するRBFN値を検討する。

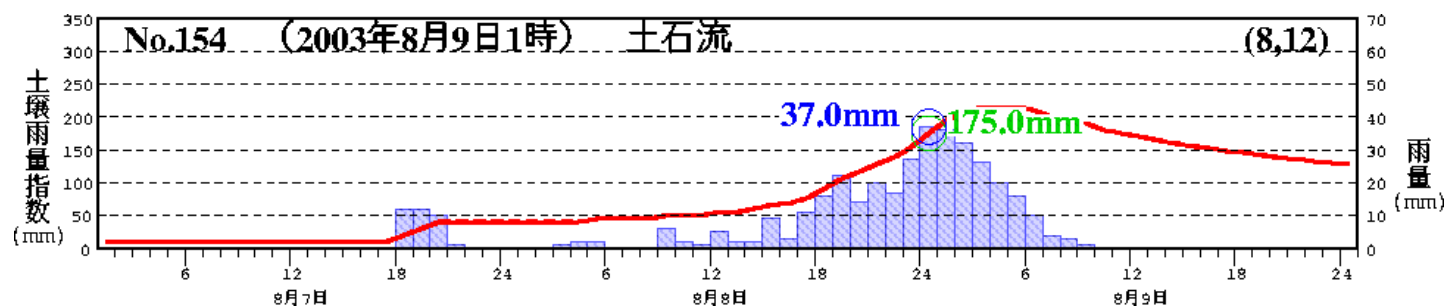
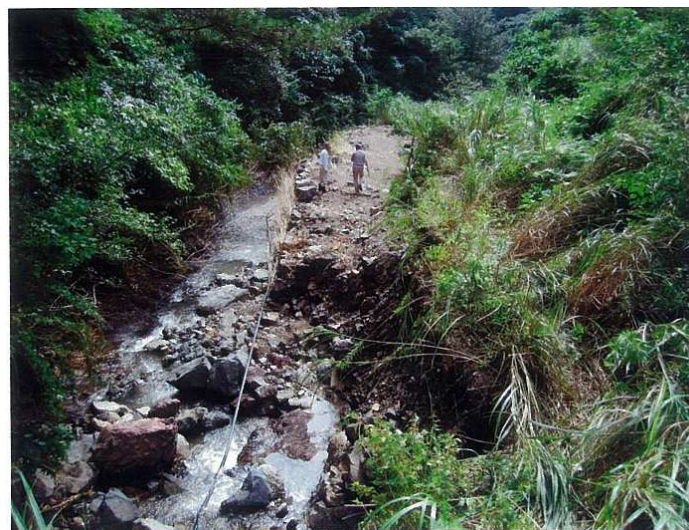


8.課題と今後の方針(案)

課題④ 著しく低いCLを設定したメッシュ

三十井川土石流(格子番号:33351905)の前の検討資料

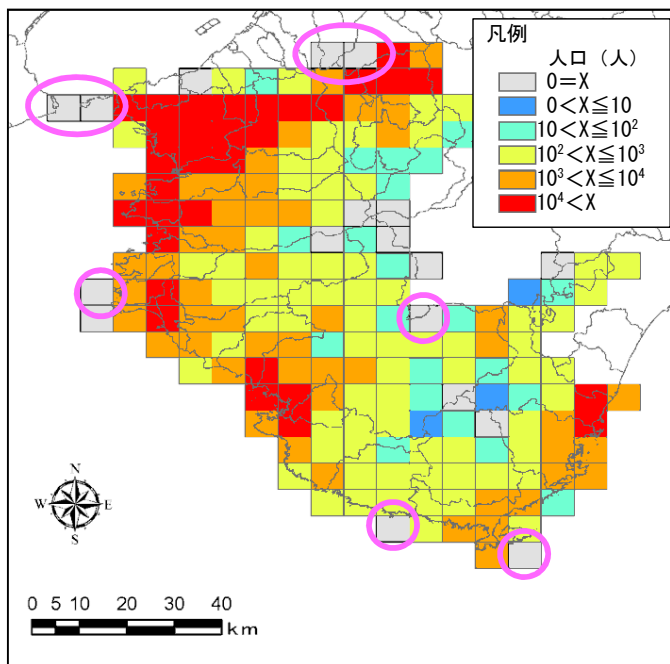
土砂災害の種類	土石流
場所	中津村大字三十井川
発生日時	平成15年8月9日 1時
異常気象名	台風10号
発生までの連続雨量	230mm(三十木観測所) (8月7日19時～ 8月9日1時)
発生までの最大時間雨量	34mm(三十木観測所) (8月9日0時～ 8月9日1時)
崩壊状況	流出土砂量20m ³
被害状況	半壊1戸
備考	人家1戸が避難場所に 自主避難 (008,012)



9.課題と今後の方針(案)

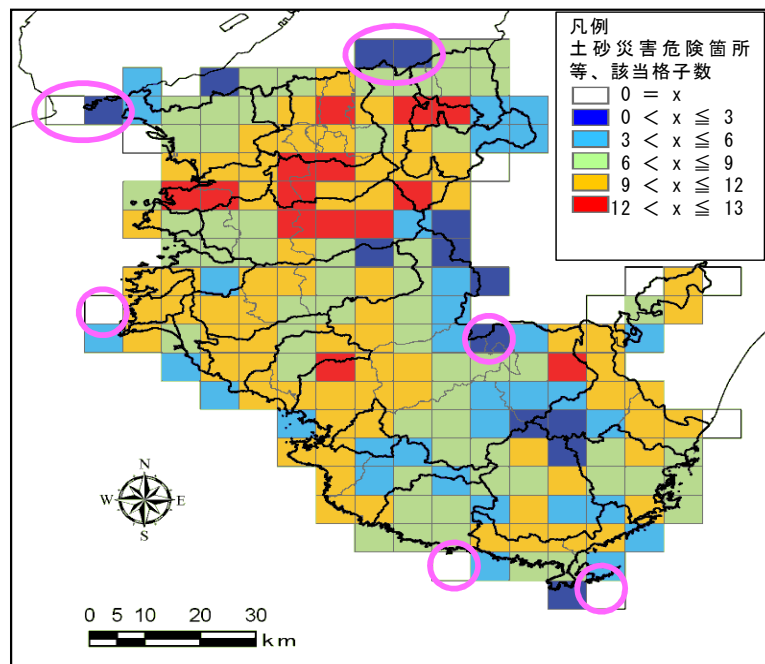
課題⑤ CL判定の除外格子

人口分布



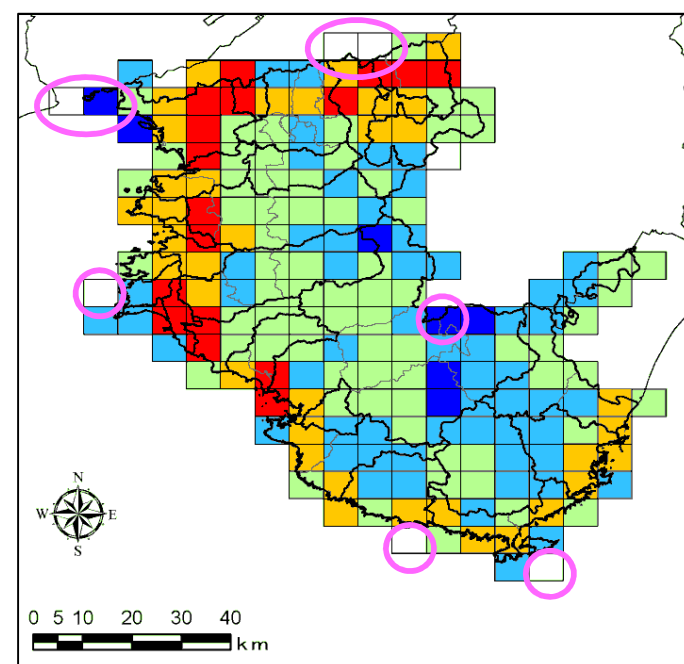
「政府統計の総合窓口」ホームページより、平成22年国勢調査による男女別人口総数及び世帯総数の1kmメッシュ情報を収集し、5km格子に換算した。

土砂災害危険箇所等の分布



土石流危険溪流、土石流危険区域
 地すべり危険箇所、地すべり防止区域
 急傾斜地崩壊危険箇所、急傾斜地崩壊危険区域
 急傾斜地被害想定範囲
 土砂災害警戒区域(土石流、地すべり、急傾斜地)
 土砂災害特別警戒区域(土石流、急傾斜地)
 砂防指定地の計13項目

交通網の分布



国道
 県道
 高速道路
 鉄道
 市町村道
 の計5項目

課題: 警戒する必要のない、人が住んでいない地域(メッシュ)も人口の多い地域も一様に判断し、市町村単位の警戒情報を発表している。

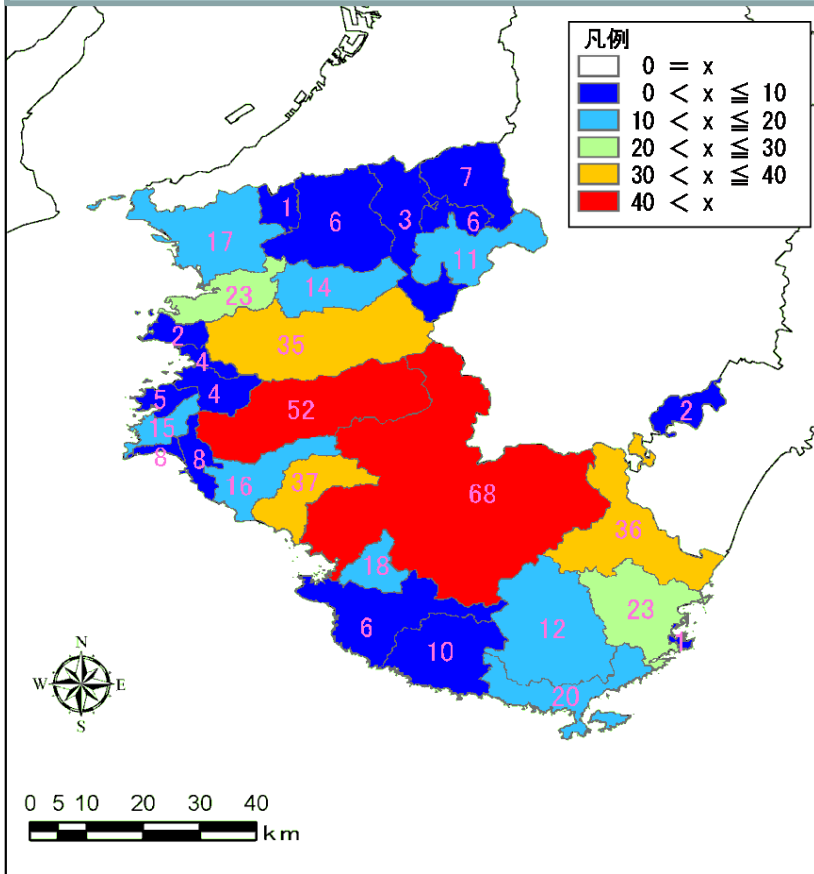
検討: 人が住んでおらず、土砂災害危険箇所が少なく、交通網が存在しない又は市町村道のための領域に着目した。

方針: 和歌山市の友が島は、土砂災害危険箇所や交通網(市道のみ)があるものの、離島であり、人の住んでいないことから除外対象とするなど、人口、土砂災害危険箇所、交通網の3つの要素を勘案し計8格子を選定した。

8.課題と今後の方針(案)

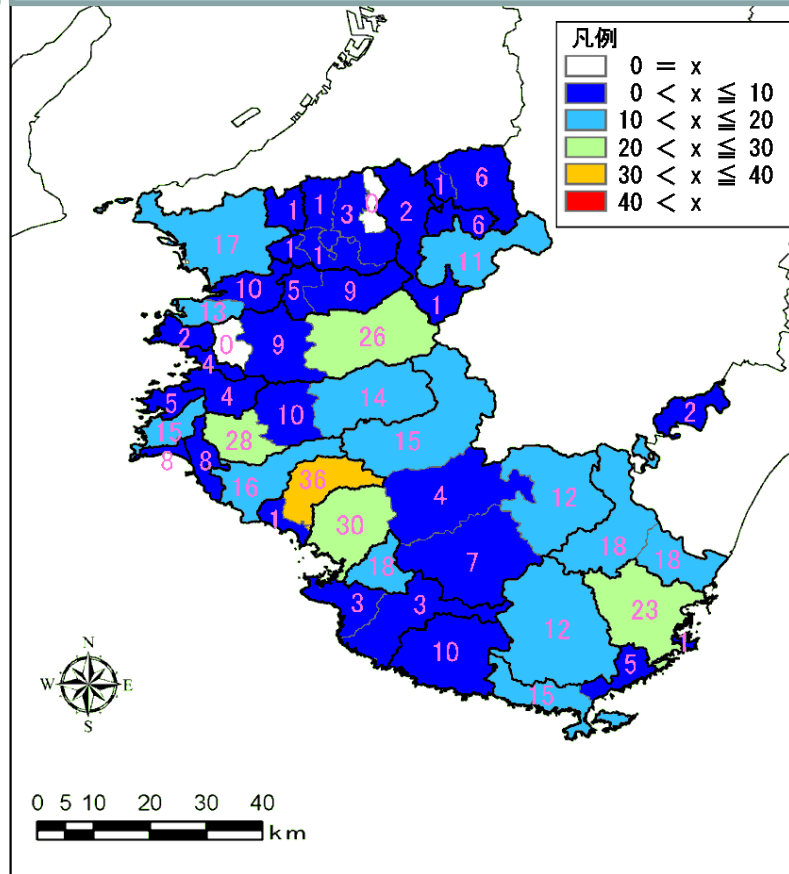
課題⑥ 合併により面積が大きくなった市町村区域の課題

現在の市町村区域による土砂災害
(がけ崩れ+土石流)の発生分布



面積最大: 1,026.77km²(田辺市)
面積最小: 5.96km²(太地町)

旧市町村区域による土砂災害
(がけ崩れ+土石流)の発生分布



面積最大: 294.52km²(古座川町)
面積最小: 5.96km²(太地町)

【課題】

面積が広い市町村では、避難情報を発表する際に、地域を絞り込むことが難しい。適切な避難勧告を行う上で、的を絞った地域の指定が必要である。

【検討】

市町村の分割を検討する。

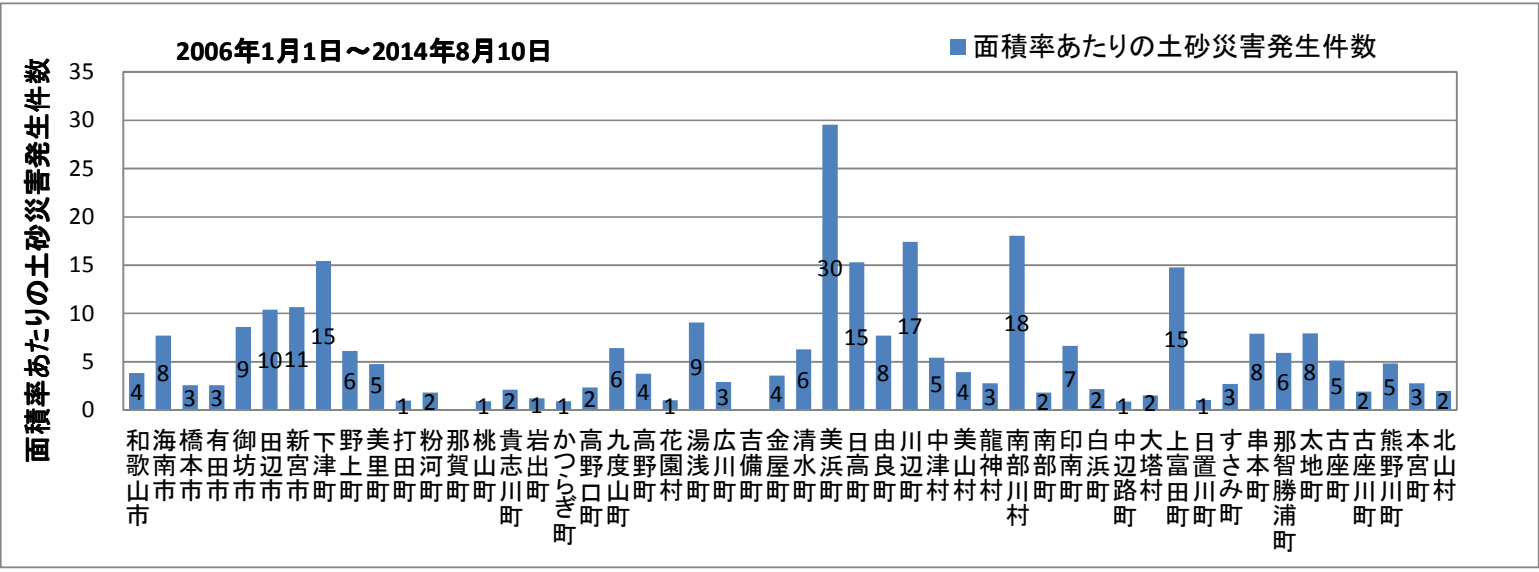
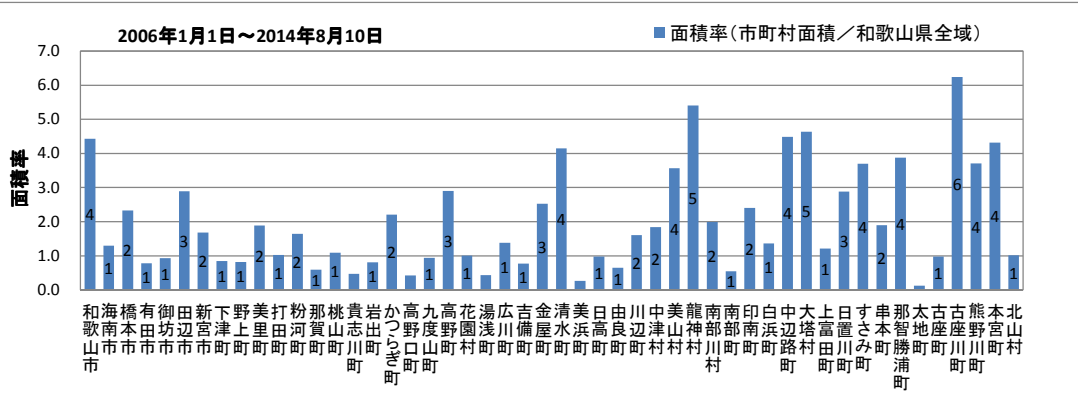
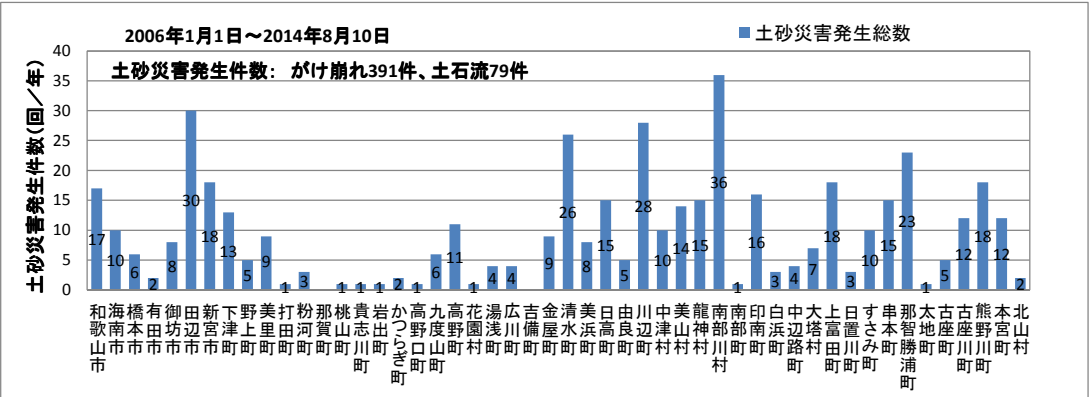
【方針】

- 住民にとってなじみのある旧市町村区域による土砂災害発生状況を確認する。
- これまでの災害発生状況や地形等の要因から見た地域の細分化を行う。

8.課題と今後の方針(案)

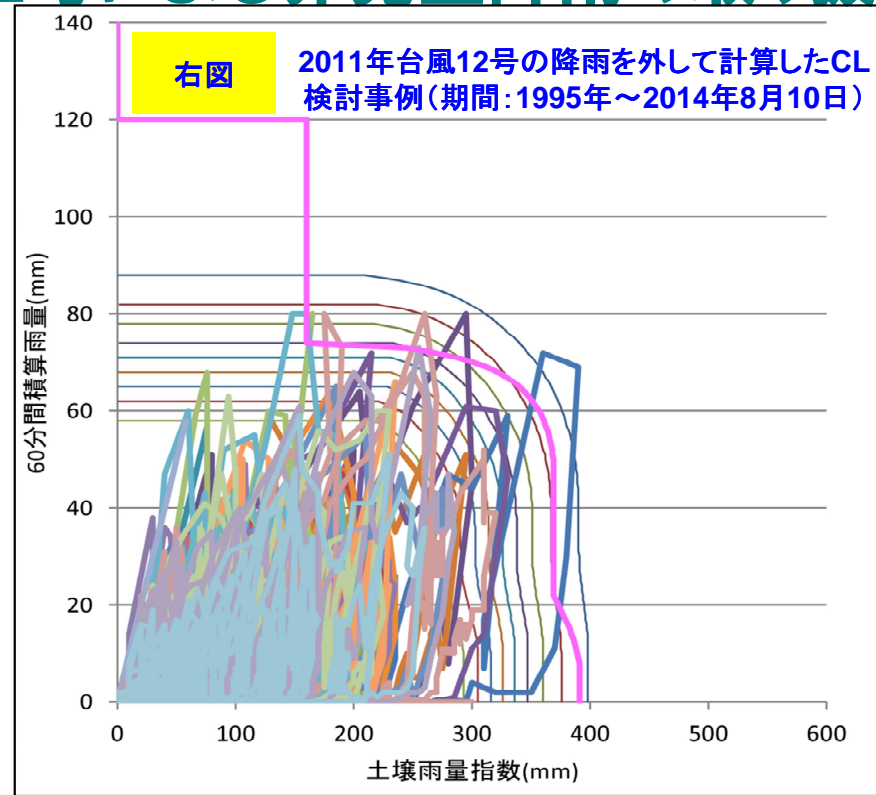
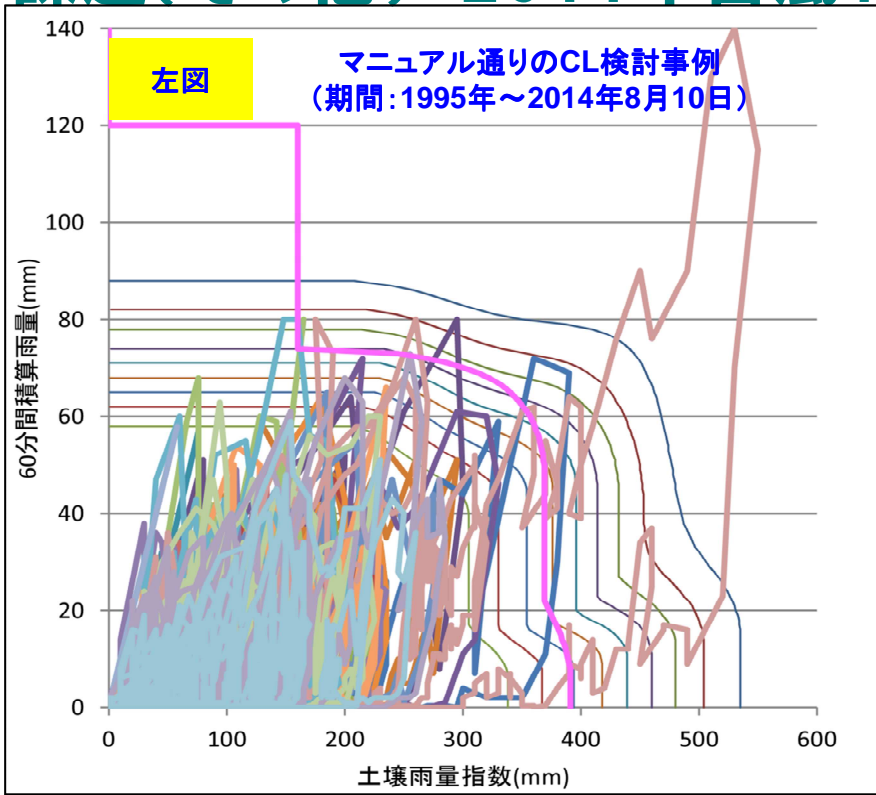
課題⑥ 合併により面積が大きくなった市町村区域の課題

旧市町村別 面積率あたりの土砂災害発生件数

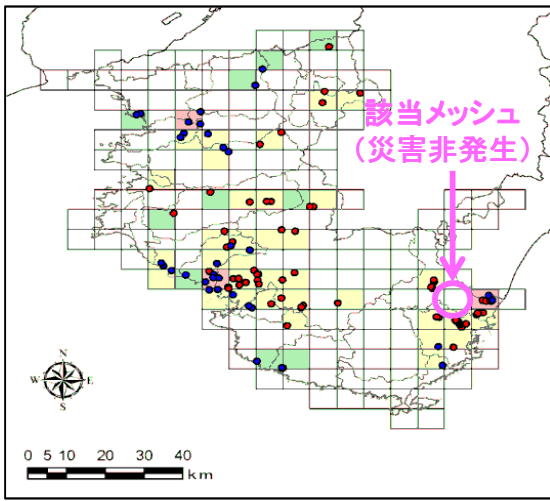


8.課題と今後の方針(案)

課題(その他) 2011年台風12号による非発生降雨の取り扱い



— RBFN=0.1	— RBFN=0.2
— RBFN=0.3	— RBFN=0.4
— RBFN=0.5	— RBFN=0.6
— RBFN=0.7	— RBFN=0.8
— RBFN=0.9	— 1995
— 1996	— 1997
— 1998	— 1999
— 2000	— 2001
— 2002	— 2003
— 2004	— 2005
— 2006	— 2007
— 2009	— 2008
— 2010	— 2011
— 2012	— 2013
— 2014	— 既存CL



【検討】

- 2011年台風12号の降雨を入れたもの(左図)と入れないもの(右図)を作成した。
- 入れたものの左図を見ると、既存のCL(ピンクの線、RBFN=0.1)と比べて大幅に「判定なし」の領域が広がっている。既存のCLに該当するCLは、60分間積算雨量側で0.4、土壌雨量指数側で0.7に該当する。
- 入れないものの右図を見ると、既存のCLとは大きく変わらない。若干、「判定なし」の領域が広がった印象を受ける。既存のCLに該当するCLは、60分間積算雨量側で0.4、土壌雨量指数側で0.9に該当する。

【方針】

全195格子について、2011年台風12号の降雨を入れたものと入れないものの等RBFN出力値を比較し、和歌山県全体で見たときの適用地域の検討を行う。

9. スケジュールについて

第1回(10月30日)

- ・運用開始以降の現状と課題を報告
- ・検討方針について(素案)
- ・今後のスケジュールについて

第2回

- ・第1回審議会結果による対応
- ・変更CL(案)の提示
- ・除外格子、監視ブロック検討結果の報告(案)

第3回※状況に応じて

- ・第2回審議会結果による対応
- ・新基準の適用時期について(気象台との連携)

9. スケジュールについて

今後のスケジュール予定

土砂災害対策審議会事務局 (H26.10.30)

作業項目	作業内容	平成26年(2014年)												平成27年(2015年)																																						
		8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
<和歌山県> 土砂災害警戒避難基準 見直し検討	現行CLの検証&見直し作業期間	←→																																																		
	土砂災害対策審議会													□ □ □																																						
	審議会終了後、審議会から委託された 案件について県と気象台で最終調整。													←→																																						
<和歌山地方気象台> 注意報・警報基準の調整 関係機関の調整	新CP・新KPの設定、調整期間													←→																																						
<和歌山県> <和歌山地方気象台> 実施要領の改正 システム改修作業	基準変更に伴う実施要領の改正 HP及び気象連携システムの改修													←→																																						
<和歌山県> <和歌山地方気象台> 報道提供	新基準を報道投げ込み (運用開始時期をみながら)													←→																																						
新基準による運用開始	気象庁予報部内で適用日が決まる													→																																						