

土砂災害警戒情報運用結果検証手法（案）

平成 19 年 6 月

国土交通省 国土技術政策総合研究所
危機管理技術研究センター 砂防研究室

目 次

1	はじめに	1
2	適用	2
2.1	適用範囲	2
2.2	調査対象範囲	2
2.3	警戒判定の単位	2
2.4	調査対象降雨	3
2.5	警戒判定方式	4
2.6	対象降雨データ	4
3	土砂災害警戒情報の運用検証フロー	6
4	土砂災害警戒情報の運用検証資料の作成	7
4.1	資料収集・整理	7
4.2	警戒判定の実施	7
4.3	警戒判定結果の整理	11
4.4	運用検証データの抽出・整理	11
5	運用検証結果の評価	12
	運用検証用調査表（様式 1 ～ 4）・記入要領（案）	13
	【参考資料】	
	運用検証用調査表（様式 1 ～ 4）・記入要領（案） - AND/OR 方式 -	26

1 はじめに

平成 18 年度より全国の都道府県で土砂災害警戒情報が順次、運用開始されているところであるが、土砂災害警戒情報を適切に運用するためには、運用条件下において土砂災害警戒情報の発表・解除基準である土砂災害発生危険基準線（Critical Line：以下、CL）や予測雨量の精度・発表された土砂災害警戒情報の妥当性などを検証し、課題・問題点の抽出およびその改善を行うことが重要である。

本資料は、各都道府県で運用されている土砂災害警戒情報の運用結果について、標準的な整理手法を定め、以下の項目の検証に資する資料を作成することを目的とする。

(1) 設定 CL 及び警戒判定手法の妥当性の検証

実際の雨量（以後、実況雨量と記す）から CL 超過時の災害発生状況を整理し、現在の CL による災害の捕捉率や空振り率を明らかにすることで、CL の見直し、連携案（降雨出現確率法）の場合の 1km メッシュによる警戒判定運用手法の検討等に役立てる。

(2) 予測雨量の有効性検証

予測雨量から、CL 超過が予測されたときの災害発生状況を整理し、予測雨量による災害の捕捉率や空振り率、予測雨量と実況の雨量による CL 超過の状況を明らかにすることで、予測雨量の精度を考慮した土砂災害警戒情報発表タイミングの改善等に役立てる。

(3) 土砂災害警戒情報の運用実績の検証

砂防部局・地方気象台の土砂災害警戒情報等の発表・解除の状況や、避難の状況、災害の発生状況を時系列に整理し、土砂災害警戒情報発表時の災害の捕捉率や空振り率を明らかにすることで、土砂災害警戒情報の運用上の課題や今後の発表・解除タイミングの改善のために役立てる。

なお、本資料に記載されていない検証項目であっても、運用上、重要視される事項については、積極的に追加検証を行うことが望ましい。

2 適用

2.1 本資料の適用範囲

本資料は、連携方式による土砂災害警戒情報の運用結果の検証手法を中心として記述しているが、他の方式による場合は、1kmメッシュにおける検証部分は除外し、5kmメッシュにおける検証部分を判定用の地上雨量計等のカバー範囲を考慮して、同様の検証を行うものとする（参考資料参照）。また個別の運用手法に応じて、検証項目や整理の仕方は、検討目的が達成できるよう適宜変更しても良い。

2.2 調査対象範囲

検証の対象範囲は、CLが設定されているすべての5kmメッシュとする。

2.3 警戒判定の単位

警戒判定は、1kmメッシュ（国土数値情報3次格子）単位で行い、警戒判定の結果は5kmメッシュ（国土数値情報3次格子の南北6個東西5個分の領域）単位および市町村単位で整理する。また、運用検証の結果（災害捕捉率、空振り率など）は、市町村単位で整理する（図-1参照）。

なお、検証の実施に際しては、あらかじめ各市町村に該当する5kmメッシュを整理する。ただし、5kmメッシュが複数の市町村に跨る場合、当該5kmメッシュはいずれかの市町村に割り当てることとする（図-2参照）。

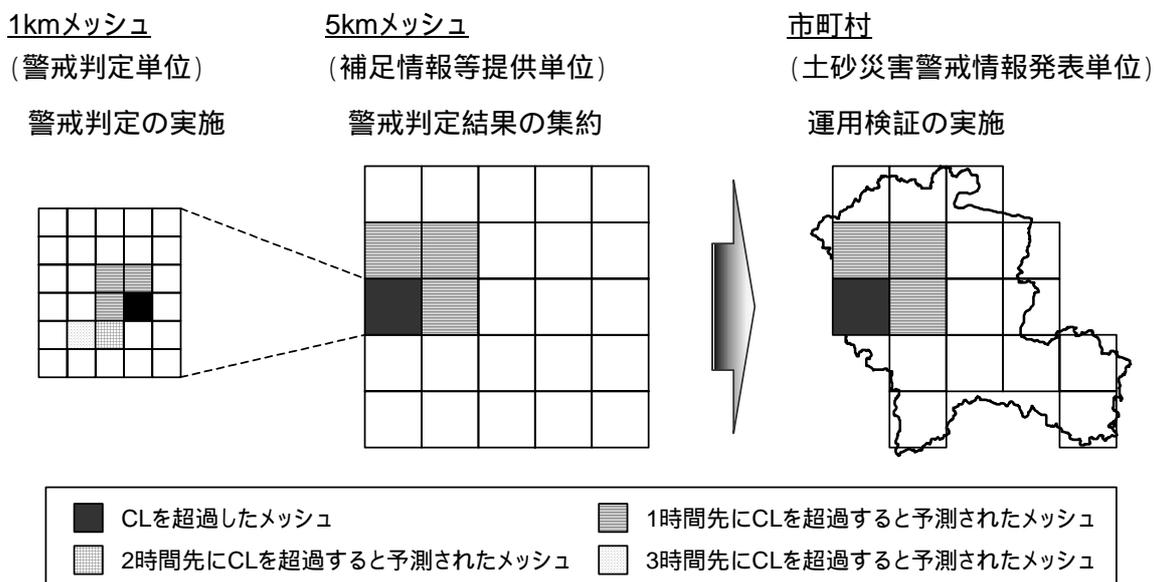


図-1 警戒判定の単位のイメージ

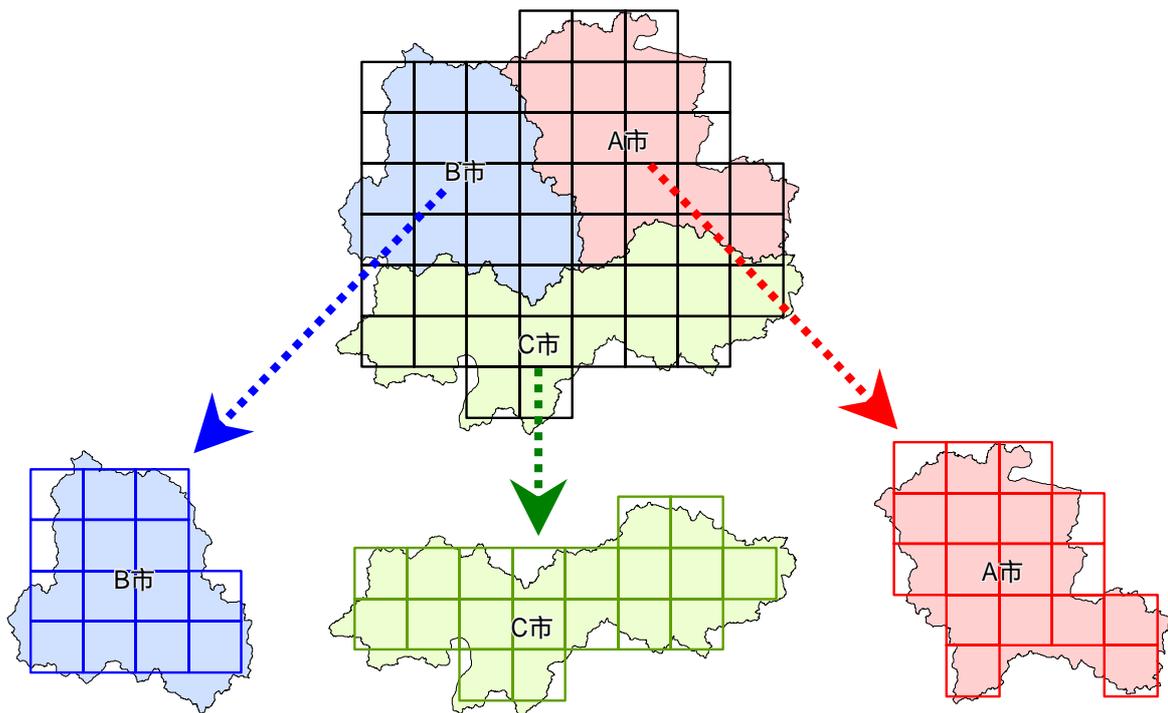


図-2 市町村に該当する5kmメッシュの割り当てイメージ

2.4 調査対象降雨

原則として、調査対象降雨は、以下のいずれかもしくは両方に該当するものとする。なお、調査対象降雨が非常に多くなる場合は、土砂災害警戒情報の対象土砂災害（土石流及び集中して発生するがけ崩れ）を考慮の上、本検証の目的を達成するのに十分ないくつかの代表的な降雨、または市町村等に絞り込んでよい。

- (1) 対象とする市町村に該当する5kmメッシュ内で土砂災害の発生が確認された降雨(図-3(1)参照)
- (2) 対象とする市町村に該当する5kmメッシュ内でCLの超過が確認された降雨(予測雨量によりCLを超過した降雨を含む)(図-3(2)参照)

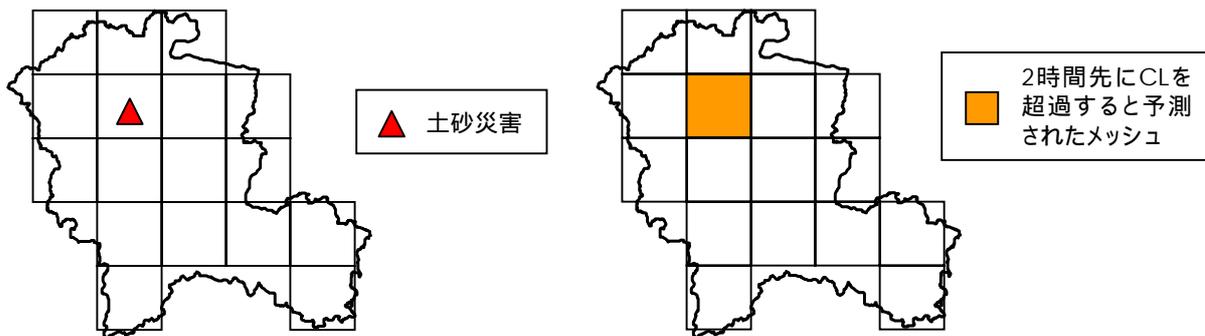


図-3 (1) 土砂災害の発生が確認された降雨

図-3 (2) CLの超過が確認された降雨

調査対象降雨の期間は、対象とする市町村に該当するすべての5kmメッシュの中で一連降雨の開始が最も早い時刻から一連降雨の終了が最も遅い時刻までとする（図-4 参照）。ここで、一連降雨とは「24時間の無降雨ではさまれたひとまとまりの降雨」とする。

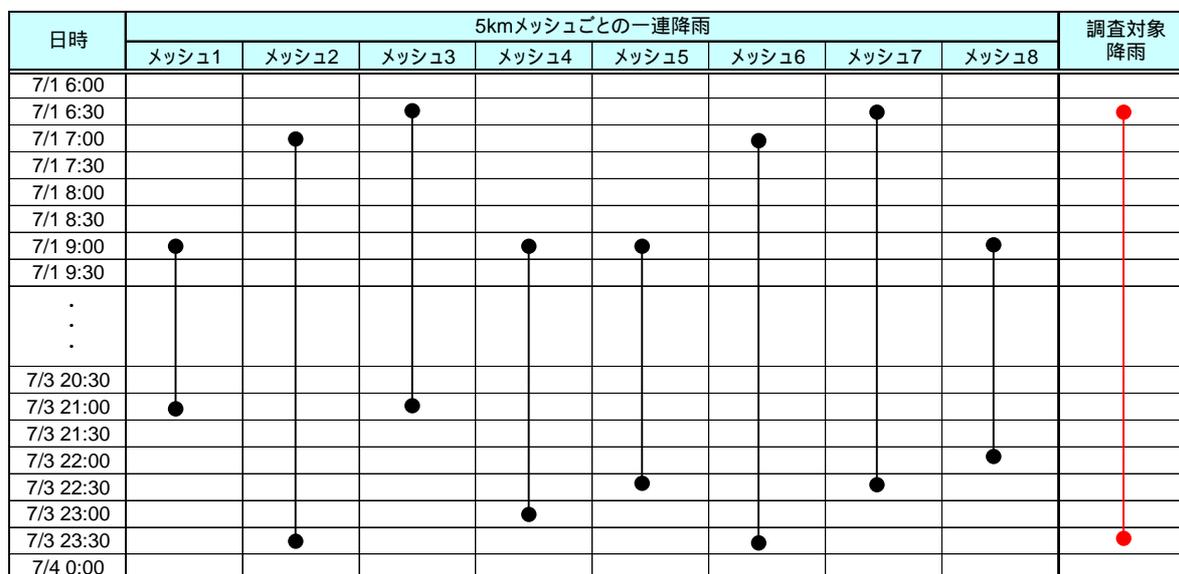


図-4 調査対象降雨の期間

2.5 警戒判定方式

警戒判定は、原則としてメイン監視（30分間更新）で行う。ただし、サブ監視（10分間更新）の必要性がある場合は、メイン監視、サブ監視を組み合わせた警戒判定を行うこととする。なお、警戒判定の実施にあたっては、降雨データが入手されるまでの時間（降雨データ入手時間の遅れ）を考慮しない（参考-1 参照）。

2.6 対象降雨データ

警戒判定に用いる降雨データは、表-1 に示すとおりとする。

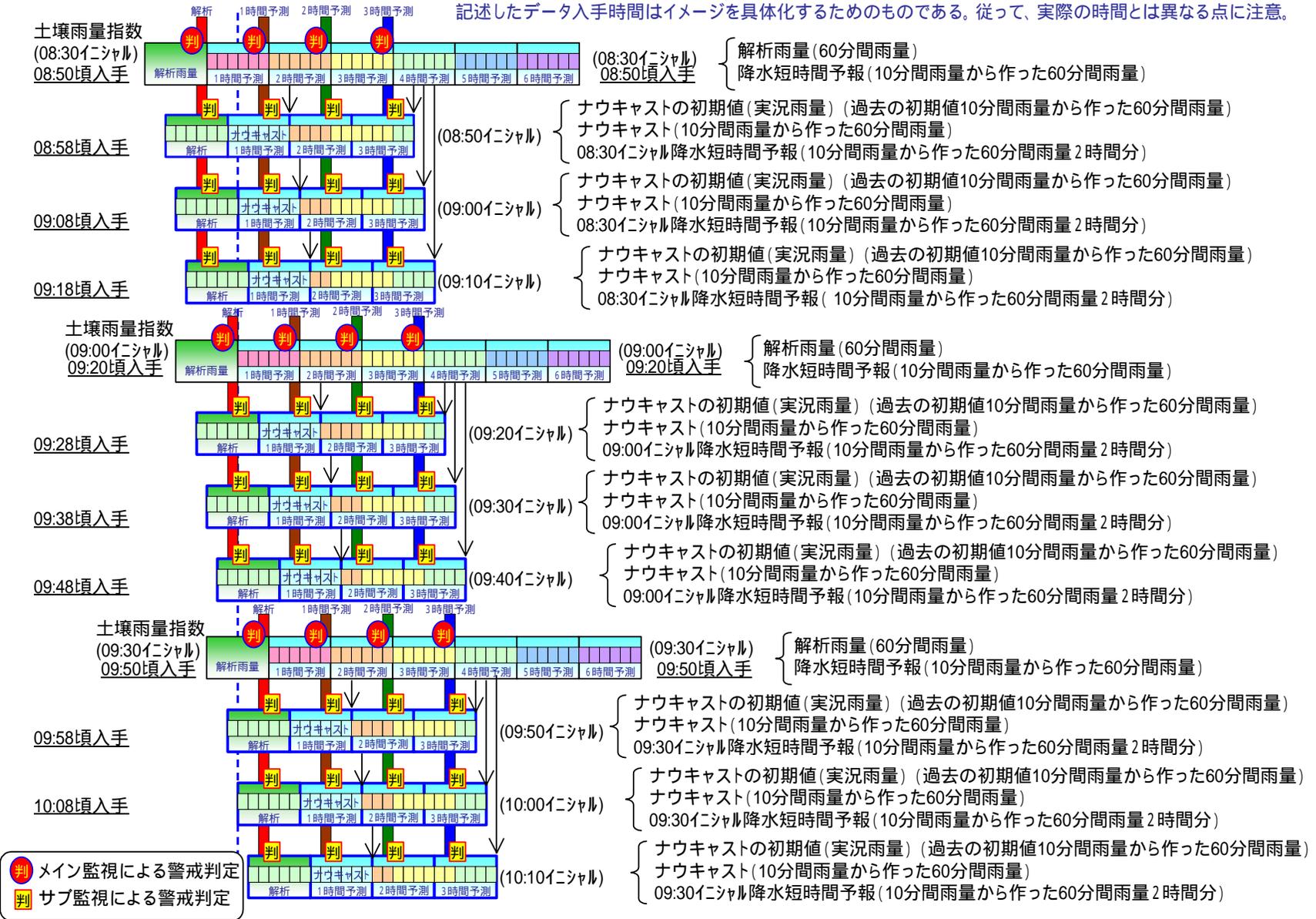
表-1 警戒判定に用いる降雨データ

No	降雨データ	提供時間間隔	格子間隔	備考
1	1時間降水量解析値	30分ごと	1kmメッシュ	
2	1時間降水量予測値	30分ごと	1kmメッシュ	予測時間1~3時間先
3	土壌雨量指数解析値	30分ごと	5kmメッシュ	
4	土壌雨量指数予測値	30分ごと	5kmメッシュ	予測時間1~3時間先

以後、本資料では、説明の便宜上、1時間降水量解析値を実況雨量、1~3時間降水量予測値を予測雨量と記載する。

参考-1 メイン・サブ監視の警戒判定に用いる降水データイメージ（気象庁）

記述したデータ入手時間はイメージを具体化するためのものである。従って、実際の時間とは異なる点に注意。



3 土砂災害警戒情報の運用検証フロー

運用検証の流れを図-5 に示す。各項目の詳細については、当該フローにしたがって次章以降で解説する。(AND/OR 方式の場合は、RBFN 値・NIGeDaS 値の検討は不要)

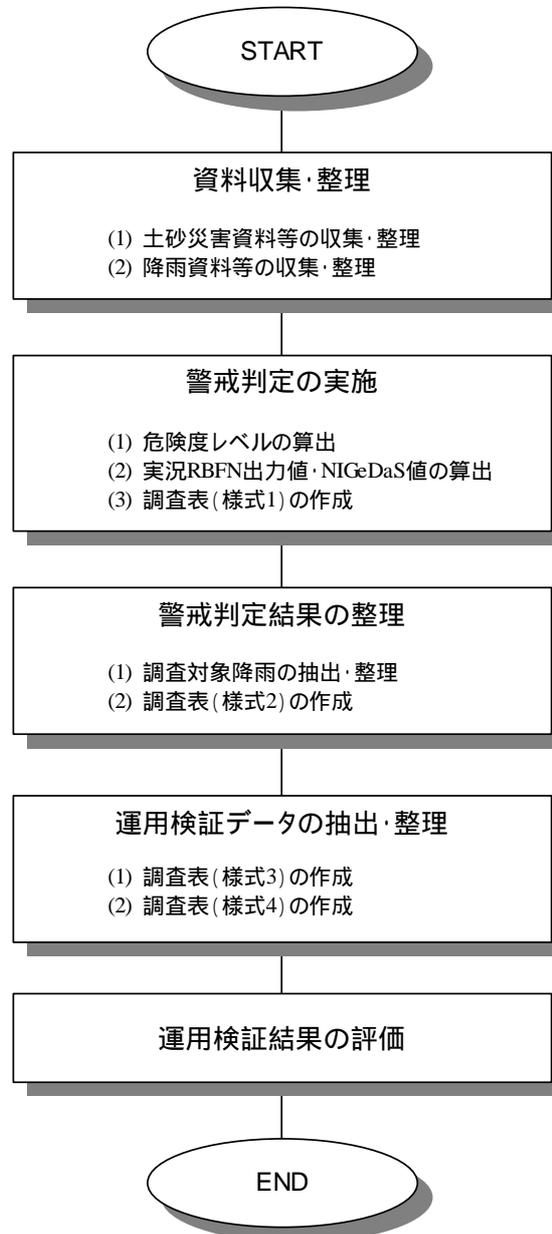


図-5 運用検証フロー

4 土砂災害警戒情報の運用検証資料の作成

4.1 資料収集・整理

以下に示す資料を収集・整理する。

(1) 土砂災害資料等の収集・整理

- 1) 土砂災害発生箇所(住所,緯度・経度,該当する1kmメッシュ,溪流名もしくは箇所名など)
- 2) 災害種別(土石流(土砂流出,山腹崩壊を含む),がけ崩れ,地すべり)
- 3) 土砂災害発生時刻(可能な限り正確な時刻を整理する)
- 4) 被害状況(死者,行方不明,家屋損壊など)
- 5) 避難の状況(避難指示・避難勧告・避難準備情報の発令日時および発令・避難世帯数(人数),自主的な避難の世帯数(人数)など)

(2) 降雨資料等の収集・整理

- 1) 1時間降水量解析値(1kmメッシュ)
- 2) 1時間降水量予測値(1kmメッシュ:1~3時間先までの予測)
- 3) 土壌雨量指数解析値(5kmメッシュ)
- 4) 土壌雨量指数予測値(5kmメッシュ)
- 5) 大雨注意報・大雨警報(発表・解除時刻,発表区域)
- 6) 土砂災害警戒情報(発表・解除時刻,発表区域)

4.2 警戒判定の実施

(1) 危険度レベルの算出

すべての1kmメッシュについて、メイン監視による警戒判定を実施し、30分ごとの危険度レベル(レベル1~レベル4)を算出する。

なお、危険度レベルは、警戒判定の結果(スネークラインの状況)を表-2のように整理したものである。

表-2 危険度レベルとスネークラインの関係

危険度レベル	スネークラインの状況
レベル1	スネークラインが3時間先にCLを超過すると予測された場合
レベル2	スネークラインが2時間先にCLを超過すると予測された場合
レベル3	スネークラインが1時間先にCLを超過すると予測された場合
レベル4	スネークラインがCLを超過した場合

(2) 実況RBFN出力値・NIGeDaS値の算出

すべての1kmメッシュについて、1時間降水量解析値および土壌雨量指数解析値を用いて30分ごとの実況RBFN出力値およびNIGeDaS値を計算する。

1) 実況 RBFN 出力値の計算方法

実況 RBFN 出力値は、スネークラインが到達した地点の RBFN 出力値であり、その値は CL 設定時に作成した応答曲面データ (surface-xxxxxxx-yyyy-zzzz.csv:xxxxxxx:メッシュコード,yyyy:対象期間(開始年),zzzz:対象期間(終了年))を用いて算出する。例えば、図-6において、時間雨量 15mm, 土壌雨量指数 30mm の場合、実況 RBFN 出力値は 0.920 (小数点 4 桁目を四捨五入) となる。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		0	5	10	15	20	25	30	
2	0	0.92665	0.940256	0.949414	0.954695	0.956787	0.956454	0.954479	0.95
3	1	0.938484	0.95323	0.963557	0.970022	0.973304	0.974152	0.973338	
4	2	0.944593	0.960583	0.972219	0.980043	0.984711	0.986952	0.987513	0.9
5	3	0.945208	0.962546	0.975636	0.984994	0.991246	0.995089	0.997238	0.9
6	4	0.940689	0.959482	0.97417	0.985233	0.993262	0.998911	1.00285	1
7	5	0.931512	0.951864	0.968287	0.98122	0.991207	0.998852	1.00478	1
8	6	0.918235	0.940246	0.958531	0.973484	0.985595	0.995409	1.00349	1
9	7	0.901477	0.925234	0.945494	0.962599	0.976976	0.989108	0.999486	1
10	8	0.881884	0.907459	0.929787	0.949151	0.965912	0.980481	0.993277	1
11	9	0.860098	0.887545	0.912009	0.933711	0.952942	0.970036	0.985334	0.9
12	10	0.836734	0.866064	0.892725	0.916811	0.938562	0.958231	0.976079	0.9
13	11	0.812356	0.843612	0.872437	0.89892	0.923204	0.94546	0.965866	0.9
14	12	0.787455	0.820593	0.851578	0.880431	0.907219	0.932034	0.954966	0.9
15	13	0.762441	0.797405	0.830469	0.861648	0.890874	0.918176	0.943564	0.9
16	14	0.737634	0.774336	0.809423	0.842785	0.874341	0.904021	0.931754	0.9
17	15	0.713261	0.751583	0.788542	0.823967	0.857706	0.889615	0.919546	0.9
18	16	0.689463	0.729255	0.767922	0.805238	0.840977	0.874932	0.907911	0.9

図-6 応答曲面データの内容

ただし、図-7(a)～(c) に示す領域 A～C の中でスネークラインが任意の点 A に到達した場合、実況 RBFN 出力値は下記の方法により算出する。なお、図は土壤雨量指数の下限値、時間雨量の上限値を設定した場合の例であるが、それらを設定していない場合であっても同様の方法により実況 RBFN 出力値を算出することができる（図-7 (d) 参照）。

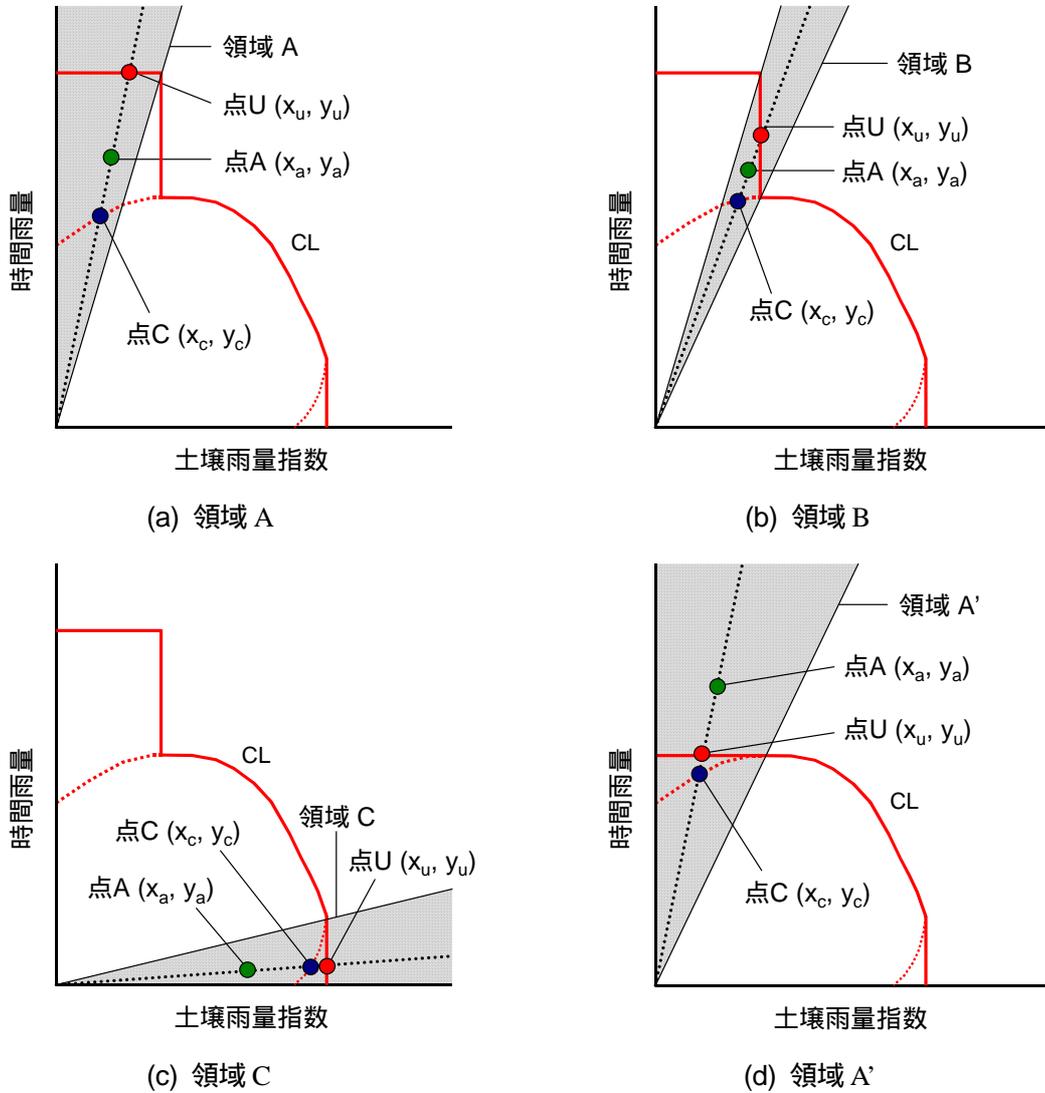


図-7 実況 RBFN 出力値を計算により算出する領域

(1)式を用いて、スネークラインが到達した点 A (x_a, y_a) の座標を変換する。変換した座標は (x_r, y_r) とする。

$$x_r = x_a \times \frac{x_c}{x_u}, \quad y_r = y_a \times \frac{y_c}{y_u} \quad (1)$$

応答曲面データ（図-7）から、変換した座標 (x_r, y_r) の RBFN 出力値を算出する。算出した RBFN 出力値を実況 RBFN 出力値とする。

2) NIGeDaS 値 (Notifiable Index for Geohazard Danger by Snakeline-method) の計算方法

NIGeDaS 値は、実況 RBFN 出力値および CL (CL 設定時に選定した RBFN 出力値) を変数とする式 (2) により算出されるものであり、その値は、以下の要件を満たしている。CL と NIGeDaS 値の関係は、表-3, 図-8 に示すとおりである。

NIGeDaS 値は、危険度が高まるにつれて増加し、スネークラインが CL 到達時に 100 になる。

実況 RBFN 出力値が 1 に近づくにつれて、NIGeDaS 値は 50 に近づく。(安全側)

実況 RBFN 出力値が小さくなるにつれて、NIGeDaS 値は 150 に近づく。(危険側)

$$\text{NIGeDaS}(\text{RBFN}, \text{CL}) = \frac{100}{1 + \exp[100\{0.8(\text{RBFN} - 0.1)^2 + 0.1\} \times (\text{RBFN} - \text{CL})]} + 50 \quad (2)$$

表-3 CL と NIGeDaS 値の関係

CL \ RBFN	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0
0.1	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.6	56.7	75.4	100.0	124.6
0.2	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.1	53.1	71.1	100.0	123.1	139.7
0.3	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	51.0	65.2	100.0	124.6	138.1	146.2
0.4	50.0	50.0	50.0	50.0	50.2	59.3	100.0	128.9	139.7	145.3	148.7
0.5	50.0	50.0	50.0	50.0	54.7	100.0	134.8	143.3	146.2	148.2	149.6
0.6	50.0	50.0	50.0	52.0	100.0	140.7	146.9	148.1	148.7	149.3	149.8
0.7	50.0	50.0	50.7	100.0	145.3	149.0	149.4	149.5	149.6	149.8	149.9
0.8	50.0	50.2	100.0	148.0	149.8	149.9	149.9	149.9	149.8	149.9	150.0
0.9	50.1	100.0	149.3	150.0	150.0	150.0	150.0	150.0	149.9	150.0	150.0

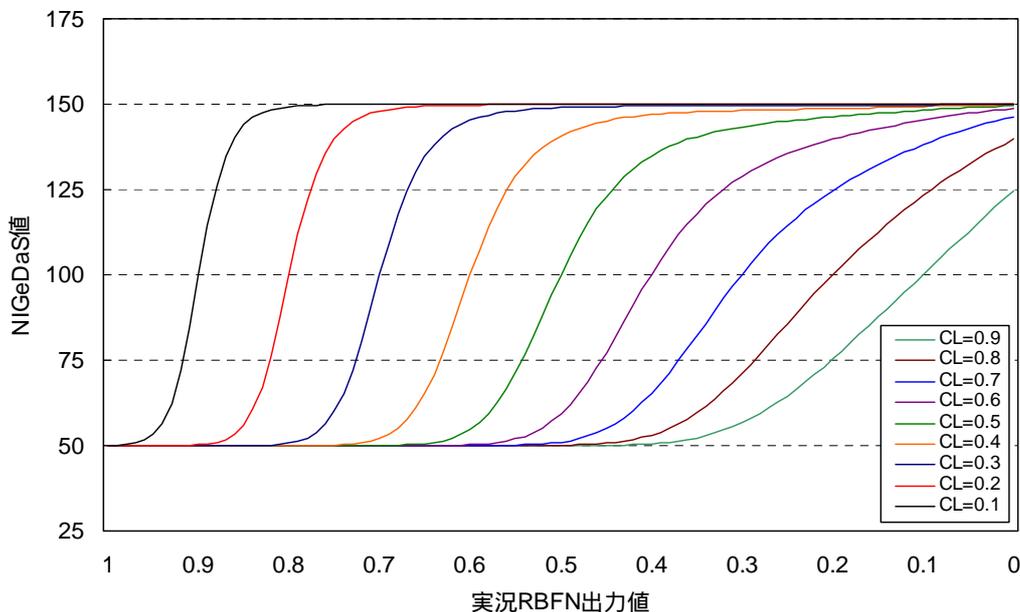


図-8 CL と NIGeDaS 値の関係

なお、NIGeDaS 値は、100 の時に CL を超過することを表しており、CL の RBFN 値が異なるメッシュ間においても土砂災害の危険度を定量的に表す指標としての活用が期待されるため、今回あわせて整理を行うものである。

(3) 調査表（様式1）の作成

1km メッシュでの警戒判定結果等を 5km メッシュに集約するため、様式 1 を用いて整理する。様式 1 は、5km メッシュごとに作成し、下記の項目を記入する。

- 1) 5km メッシュ単位の警戒判定結果（1km メッシュ単位の警戒判定結果（危険度レベル，実況 RBFN 出力値，NIGeDaS 値）の総括）
 - 2) 5km メッシュ単位の災害発生件数（1km メッシュ単位の災害発生件数の総括）
 - 3) 1km メッシュ単位の警戒判定結果（危険度レベル，実況 RBFN 出力値，NIGeDaS 値）
 - 4) 1km メッシュ単位の災害発生状況（土石流，がけ崩れ，地すべり）
- なお、詳しい記入方法は巻末に記す。

4.3 警戒判定結果の整理

(1) 調査対象降雨の抽出・整理

様式 1 の結果に基づいて、調査対象降雨（市町村単位の一連降雨）を抽出・整理する。

(2) 調査表（様式2）の作成

様式 2 は、市町村毎に土砂災害警戒情報等の発表状況や警戒判定結果、避難状況、災害状況を整理するための様式である。様式 2 は、市町村ごとに作成し、下記の項目を記入する。

- 1) 市町村単位の気象情報（大雨注意報・警報，土砂災害警戒情報）
- 2) 市町村単位の警戒判定結果（5km メッシュ単位の警戒判定結果の総括）
- 3) 市町村単位の避難勧告等の発令状況（避難指示，避難勧告，避難準備情報，自主避難）
- 4) 市町村単位の災害発生件数（5km メッシュ単位の災害発生件数の総括）
- 5) 市町村単位の被害状況（死者，負傷者，全壊，半壊，一部損壊）

本様式により、土砂災害警戒情報等や避難の状況・土砂災害発生の時間的關係を把握できる。

なお、詳しい記入方法は巻末に記す。

4.4 運用検証データの抽出・整理

(1) 調査表（様式3）の作成

様式 1，様式 2 の結果に基づいて、市町村ごとに以下の項目を抽出する。抽出した結果は、様式 3 に記入する。様式 3 は、都道府県ごとに作成し、下記の項目を記入する。

- 1) 市町村単位の CL の概要（RBFN 出力値，土壤雨量指数の下限値，時間雨量の上限値）
- 2) 市町村単位の災害発生件数（土石流，がけ崩れ，地すべり，合計）
- 3) 市町村単位の災害捕捉件数（実況雨量超過，予測雨量超過，土砂災害警戒情報発表）
- 4) 市町村単位の予測雨量的中件数
- 5) 市町村単位の各種メッシュ数（災害発生，CL 超過，災害捕捉，予測雨量的中）
- 6) 市町村単位の土砂災害危険箇所数（CL 超過メッシュ内，見逃しメッシュ内）
- 7) 市町村単位の各種降雨数（CL 超過，予測雨量的中，土砂災害警戒情報発表，土砂災害警戒情報空振り）

なお、詳しい記入方法は巻末に記す。

(2) 調査表（様式4）の作成

様式 3 の結果に基づいて、様式 4 を作成する。様式 4 は、都道府県ごとに作成し、下記の結果が整

理される。

1) 市町村単位の CL の精度

実況雨量による災害捕捉率（件数）

実況雨量による 災害捕捉率（メッシュ数）

実況雨量による空振り率

CL 超過メッシュにおける災害発生率

見逃しメッシュにおける災害発生率

2) 市町村単位の予測雨量の精度

予測雨量による災害捕捉率（件数）

予測雨量的中時（予測、実況順で CL を超過）の 災害捕捉率（件数）

予測雨量による 災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量的中時の 災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量による空振り率

予測雨量的中時の空振り率

予測的中率

3) 市町村単位の土砂災害警戒情報の運用妥当性

土砂災害警戒情報による災害捕捉率（件数）

土砂災害警戒情報による空振り率

詳しい記入方法は巻末に記す。

なお、様式 2 を整理することにより、土砂災害警戒情報等や避難の状況・土砂災害発生の時間的關係が把握できる。

5 運用検証結果の評価

運用検証資料の整理で得られた CL の精度，予測雨量の精度，土砂災害警戒情報の運用妥当性の結果を総合的に勘案し、今後の土砂災害警戒情報の運用に向けての課題・問題点を抽出するとともに、それらの改善策などについて検討する。

運用検証用調査表（様式 1 ～ 4 ）・記入要領（案）

1 調査表（様式1）の記入要領

1) 時刻

運用検証の開始時刻から終了時刻までを30分間隔で記入する。

2) 5kmメッシュ

メッシュコード

対象とする5kmメッシュのメッシュコードを記入する。

危険度レベル

対象とする5kmメッシュに含まれるすべての1kmメッシュ（原則として、30メッシュ）の中で、最も高い危険度レベル（「1」、「2」、「3」、「4」のいずれか）を記入する。

実況RBFN出力値

対象とする5kmメッシュに含まれるすべての1kmメッシュの中で、最も低い実況RBFN出力値（小数点以下3桁）を記入する。

NIGeDaS値

対象とする5kmメッシュに含まれるすべての1kmメッシュの中で、最も高いNIGeDaS値（整数値）を記入する。

災害発生件数

対象とする5kmメッシュに含まれるすべての1kmメッシュの中で発生した土砂災害の合計件数を災害種別（土石流，がけ崩れ，地すべり）に記入する。

3) 1kmメッシュ

メッシュコード

対象とする1kmメッシュのメッシュコードを記入する。

危険度レベル

対象とする1kmメッシュの危険度レベル（「1」、「2」、「3」、「4」のいずれか）を記入する。

実況RBFN出力値

対象とする1kmメッシュの実況RBFN出力値（小数点以下3桁）を記入する。

NIGeDaS値

対象とする1kmメッシュのNIGeDaS値（整数値）を記入する。

災害発生状況

対象とする1kmメッシュの中で発生した土砂災害の件数を災害種別（土石流，がけ崩れ，地すべり）に記入する。

なお、がけ崩れについては「CL設定対象」か「CL設定対象外」かを判定し、「CL設定対象」災害件数を外書きし、全災害件数を（ ）内に記入するものとする。（上記2）、様式2～3についても同様とする。）

2 調査表（様式2）の記入要領

市町村ごとに様式2を作成する。様式2には、下記の項目を記入する。

1) 降雨番号

調査対象降雨の番号（市町村ごとに1から追加順に付与）を記入する。

2) 時刻

調査対象降雨の開始時刻から終了時刻までを30分間隔で記入する。

3) 気象情報

大雨注意報・警報

大雨注意報が発表されている場合は「1」、大雨警報が発表されている場合は「2」を記入する。なお、備考欄には、大雨注意報、大雨警報の発表時刻を記入する。

土砂災害警戒情報

土砂災害警戒情報が発表されている場合は「1」を記入する。なお、備考欄には、土砂災害警戒情報の発表時刻を記入する。

4) 危険度レベル

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で、危険度レベル1~4に該当するメッシュ数を記入する。

5) 実況RBFN出力値

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で、最も低い実況RBFN出力値（小数点以下3桁）を記入する。

6) NIGeDaS値

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で、最も高いNIGeDaS値（整数値）を記入する。

7) 避難勧告等の発令状況

対象とする市町村において、避難指示、避難勧告、避難準備情報が発令された世帯数および自主的な避難が行われた世帯数を記入する。なお、備考欄には、避難指示・勧告などの発令時刻を記入する。

8) 災害発生件数

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で発生した土砂災害の合計件数を災害種別（土石流、がけ崩れ、地すべり）に記入する。なお、備考欄には、災害発生時刻を記入する。

9) 被害状況

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で発生した土砂災害による被害の状況を項目別（死者（行方不明を含む）、負傷者、全壊、半壊、一部損壊）に記入する。

3 調査表（様式3）の記入要領

様式1，様式2の結果に基づいて、市町村ごとに様式3に記入する。

1)市町村名

対象とする市町村名を記入する。

2) CLの概要（様式3 A1～A3）

対象とする市町村で設定されているCLの概要（RBFN出力値，土壌雨量指数の下限値，時間雨量の上限値）を記入する。なお、土壌雨量指数の下限値，時間雨量の上限値が設定されていない場合は空欄とする。

3) 災害発生件数（様式3 B1～B4）

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で発生した各災害（土石流，がけ崩れ，地すべり）の件数および各災害の合計件数を記入する。

4) 災害捕捉件数（災害捕捉の判定については、表-4を参考にする）

実況雨量による捕捉（様式3 CA1～CA4）

3)で整理した土砂災害のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、実況雨量によるCL超過が確認された後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。なお、発生時刻と実況雨量によるCL超過時刻が同じ場合はカウントする。

予測雨量による捕捉（様式3 CB1～CB4）

3)で整理した土砂災害のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、予測雨量（1～3時間先のいずれか）によるCL超過が確認された後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。なお、発生時刻とCL超過を予測した時刻（以下、予測雨量によるCL超過時刻）が同じ場合はカウントする。ただし、実況雨量によるCL超過時刻と予測雨量によるCL超過時刻が同じ場合、実況雨量によるCL超過後に予測雨量によるCL超過が確認された場合はカウントしない。

予測雨量の的中（様式3 CC1～CC4）

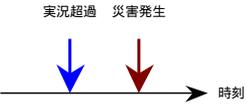
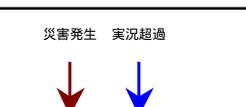
4)で整理した災害捕捉件数のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、予測雨量によるCL超過後に実況雨量によるCL超過が確認された件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。ただし、実況雨量によるCL超過時刻と予測雨量によるCL超過時刻が同じ場合はカウントしない。

土砂災害警戒情報による捕捉（様式3 CD1～CD4）

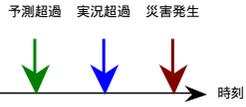
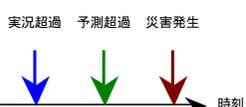
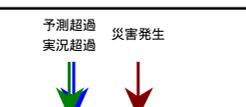
3)で整理した土砂災害のうち、対象とする市町村において、土砂災害警戒情報の発表後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入。なお、合計はがけ崩れの「CL設定対象外」及び地すべりを除いた件数を外書きし、全災害件数を（）内に内に記入するものとする。（災害合計欄については、以下同様とする。）。なお、発生時刻と土砂災害警戒情報の発表時刻が同じ場合はカウントする。

表-4 災害捕捉・予測雨量的中の判定

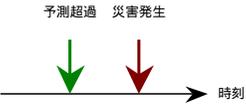
(a) 災害捕捉の判定（実況雨量による捕捉）

CASE	CL超過と災害発生の状況	災害捕捉判定
実況雨量による捕捉	災害発生前に実況雨量によるCL超過 	
	災害発生と同時に実況雨量によるCL超過 	
	災害発生後に実況雨量によるCL超過 	×

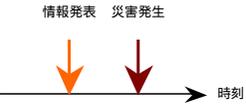
(c) 予測雨量的中の判定

CASE	CL超過と災害発生の状況	予測雨量的中判定
予測雨量的の中	予測雨量によるCL超過後に実況雨量によるCL超過 	
	実況雨量によるCL超過後に予測雨量によるCL超過 	×
	予測雨量によるCL超過と同時に実況雨量によるCL超過 	×

(b) 災害捕捉の判定（予測雨量による捕捉）

CASE	CL超過と災害発生の状況	災害捕捉判定
予測雨量による捕捉	災害発生前に予測雨量によるCL超過 	
	災害発生と同時に予測雨量によるCL超過 	
	災害発生後に予測雨量によるCL超過 	×

(d) 災害捕捉の判定（土砂災害警戒情報による捕捉）

CASE	CL超過と災害発生の状況	災害捕捉判定
土砂災害警戒情報による捕捉	災害発生前に土砂災害警戒情報発表 	
	災害発生と同時に土砂災害警戒情報発表 	
	災害発生後に土砂災害警戒情報発表 	×

5) メッシュ数

災害発生 (様式 3 D1)

対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。

CL 超過 (実況雨量超過) (様式 3 DA1)

対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、実況雨量による CL 超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一 5km メッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは 1 とする。

CL 超過 (予測雨量超過) (様式 3 DA2)

対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、予測雨量(1~3 時間先のいずれか)による CL 超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一 5km メッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による CL 超過時刻と予測雨量による CL 超過時刻が同じ場合、実況雨量による CL 超過後に予測雨量による CL 超過が確認された場合はカウントしない。

CL 超過 (予測雨量の的中) (様式 3 DA3)

5) で整理した CL 超過メッシュのうち、予測雨量による CL 超過時刻後に実況雨量による CL 超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一 5km メッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による CL 超過時刻と予測雨量による CL 超過時刻が同じ場合はカウントしない。

災害捕捉 (実況雨量による捕捉) (様式 3 DB1)

5) で整理した CL 超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ実況雨量による CL 超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と実況雨量による CL 超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

災害捕捉 (予測雨量による捕捉) (様式 3 DB2)

5) で整理した CL 超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ予測雨量による CL 超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と予測雨量による CL 超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

災害捕捉 (予測雨量の的中) (様式 3 DB3)

5) で整理した CL 超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ実況雨量による CL 超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と実況雨量による CL 超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

6) 土砂災害危険箇所数

CL 超過メッシュ (様式 3 EA1~EA4)

5) で整理した CL 超過メッシュ内に存在する土砂災害危険箇所数を記入する(危険箇所数は、土石流, がけ崩れ, 地すべり, 合計別に記入)。

見逃しメッシュ (様式 3 EB1~EB4)

5) で整理した災害発生メッシュから 5) で整理した災害捕捉メッシュを除いたメッシュ(以下、見逃しメッシュ)内に存在する土砂災害危険箇所数を記入する(危険箇所数は、土石流、がけ崩れ、地すべり、合計別に記入)。

7) 降雨数

CL 超過(実況雨量超過)(様式3 FA1)

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、実況雨量が CL を超過した降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。

CL 超過(予測雨量超過)(様式3 FA2)

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、予測雨量が CL を超過した降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による CL 超過時刻と予測雨量による CL 超過時刻が同じ場合、実況雨量による CL 超過後に予測雨量による CL 超過が確認された場合はカウントしない。

CL 超過(予測雨量の的中)(様式3 FA3)

7) で整理した CL 超過降雨のうち、予測雨量による CL 超過後に実況雨量による CL 超過が確認された降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による CL 超過時刻と予測雨量による CL 超過時刻が同じ場合はカウントしない。

土砂災害警戒情報発表(様式3 F1)

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、土砂災害警戒情報が発表された降雨数を記入する。ただし、一連降雨期間中に当該市町村で複数回発表・解除が行われた場合であってもカウントは 1 とする。

土砂災害警戒情報空振り(様式3 F2)

7) で整理した調査対象降雨のうち、一連降雨期間中に対象とする市町村に該当する 5km メッシュ内で災害の発生が確認されていない降雨の数を記入する。

4 調査表（様式4）の記入要領

様式3の結果に基づいて、様式4を作成する。

1) CLの精度

実況雨量による災害捕捉率（災害件数）

実況雨量による災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（実況雨量による捕捉）（= CA1～CA4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CA1/B1）, がけ崩れ（= CA2/B2）, 地すべり（= CA3/B3）, 合計（= CA4/B4））に算出する。

実況雨量による災害捕捉率（メッシュ数）

実況雨量による災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（実況雨量による捕捉）（= DB1）の割合（= DB1/D1）として算出する。

実況雨量の空振り率

実況雨量の空振り率は、CL超過メッシュ数（実況雨量超過）（= DA1）に対する空振りメッシュ数（実況雨量の空振り）（= DA1-DB1）の割合（= (DA1-DB1)/DA1）として算出する。

CL超過メッシュにおける災害発生率

CL超過メッシュにおける災害発生率は、CL超過メッシュ内の土砂災害危険箇所数（= EA1～EA4）に対する災害捕捉件数（実況雨量による捕捉）（= CA1～CA4）の割合として算出する。なお、当該災害発生率は、災害種別ごと（土石流（= CA1/EA1）, がけ崩れ（= CA2/EA2）, 地すべり（= CA3/EA3）, 合計（= CA4/EA4））に算出する。

見逃しメッシュにおける災害発生率

見逃しメッシュにおける災害発生率は、見逃しメッシュ内の土砂災害危険箇所数（= EB1～EB4）に対する見逃しメッシュ内の災害発生件数（実況雨量による見逃し）（= B1-CA1～B4-CA4）の割合として算出する。なお、当該災害発生率は、災害種別ごと（土石流（= (B1-CA1)/EB1）, がけ崩れ（= (B2-CA2)/EB2）, 地すべり（= (B3-CA3)/EB3）, 合計（= (B4-CA4)/EB4））に算出する。

2) 予測雨量の精度

予測雨量による災害捕捉率（災害件数）

予測雨量による災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（予測雨量による捕捉）（= CB1～CB4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CB1/B1）, がけ崩れ（= CB2/B2）, 地すべり（= CB3/B3）, 合計（= CB4/B4））に算出する。

予測雨量的中時の災害捕捉率（災害件数）

予測雨量的中時の災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（予測雨量的中）（= CC1～CC4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CC1/B1）, がけ崩れ（= CC2/B2）, 地すべり（= CC3/B3）, 合計（= CC4/B4））に算出する。

予測雨量による災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量による災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（予測雨量による捕捉）（= DB2）の割合（= DB2/D1）として算出する。

予測雨量的中時の災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量的中時の災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（予測雨量的的中）（= DB3）の割合（= DB3/D1）として算出する。

予測雨量の空振り率

予測雨量の空振り率は、CL 超過メッシュ数（予測雨量超過）（= DA2）に対する空振りメッシュ数（予測雨量の空振り）（= DA2-DB2）の割合（= (DA2-DB2)/DA2）として算出する。

予測雨量的中時の空振り率

予測雨量的中時の空振り率は、CL 超過メッシュ数（予測雨量的的中）（= DA3）に対する空振りメッシュ数（予測雨量的中時の空振り）（= DA3-DB3）の割合（= (DA3-DB3)/DA3）として算出する。

予測雨量的中率

予測的中率は、CL 超過メッシュ数（実況雨量超過）（= DA1）に対する CL 超過メッシュ数（予測雨量的的中）（= DA3）の割合（= DA3/DA1）として算出する。

3) 土砂災害警戒情報の運用妥当性

土砂災害警戒情報による災害捕捉率

土砂災害警戒情報による災害捕捉率は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（土砂災害警戒情報による捕捉）（= CD1～CD4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CD1/B1）、がけ崩れ（= CD2/B2）、地すべり（= CD3/B3）、合計（= CD4/B4））に算出する。

土砂災害警戒情報の空振り率

土砂災害警戒情報の空振り率は、土砂災害警戒情報発表降雨数（= F1）に対する土砂災害警戒情報空振り降雨数（= F2）の割合（= F2/F1）として算出する。

運用検証用調査表（様式 1 ~ 4 ）・記入要領（案）

AND/OR 方式 -

1 調査表（様式1）の記入要領

1) 時刻

運用検証の開始時刻から終了時刻までを30分間隔で記入する。

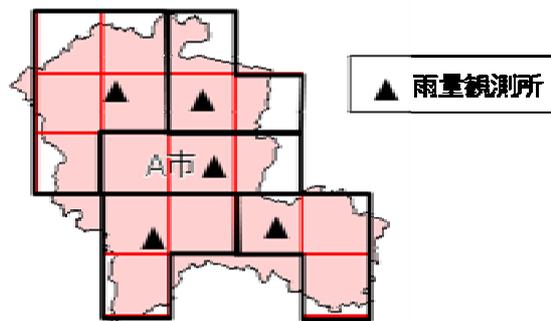
2) 警戒判定結果

AND方式の場合、5kmメッシュ内における警戒判定結果(砂防)と警戒判定結果(気象)のどちらか低いほうの危険度レベルを記入する。OR方式の場合は、どちらか高い方の危険度レベルを記入する。

3) 警戒判定結果(砂防)

観測所名

砂防による警戒判定に用いる雨量観測所の雨量を雨量計がカバーする範囲を考慮の上、土壌雨量指数を計算する5kmメッシュに対応させる。5kmメッシュに対応した観測所名を記入する。



雨量観測結果の適用範囲と5kmメッシュの対応

危険度レベル

連携案の場合と同様に危険度レベル(「1」、「2」、「3」、「4」のいずれか)を記入する。

実況WL超過

実況雨量でWLを超過した場合、1を記入する。なお、WLが設定されていない場合、時刻の最初に99を記入する。(参考値)

実況EL超過

実況雨量でELを超過した場合、1を記入する。なお、ELが設定されていない場合、時刻の最初に99を記入する。(参考値)

4) 警戒判定結果(気象台)

危険度レベル

連携案の場合と同様に5kmメッシュにおける危険度レベル(「1」、「2」、「3」、「4」のいずれか)を記入する。

5) 災害発生件数

対象とする5kmメッシュの範囲内で発生した土砂災害の合計件数を災害種別(土石流、がけ崩れ、地すべり)に記入する。

なお、がけ崩れについては「CL設定対象」か「CL設定対象外」かを判定し、「CL設定対象」

災害件数を外書きし、全災害件数を()内に記入するものとする。(様式2～3についても同様とする。)

2 調査表（様式2）の記入要領

市町村ごとに様式2を作成する。様式2には、下記の項目を記入する。

1) 降雨番号

調査対象降雨の番号（市町村ごとに1から追加順に付与）を記入する。

2) 時刻

調査対象降雨の開始時刻から終了時刻までを30分間隔で記入する。

3) 気象情報

大雨注意報・警報

大雨注意報が発表されている場合は「1」、大雨警報が発表されている場合は「2」を記入する。なお、備考欄には、大雨注意報、大雨警報の発表時刻を記入する。

土砂災害警戒情報

土砂災害警戒情報が発表されている場合は「1」を記入する。なお、備考欄には、土砂災害警戒情報の発表時刻を記入する。

4) 警戒判定結果

対象とする市町村の5kmメッシュの中で、危険度レベル1～4に該当するメッシュ数を記入する。

5) 避難勧告等の発令状況

対象とする市町村において、避難指示、避難勧告、避難準備情報が発令された世帯数および自主的な避難が行われた世帯数を記入する。なお、備考欄には、避難指示・勧告などの発令時刻を記入する。

6) 災害発生件数

対象とする市町村の内で発生した土砂災害の合計件数を災害種別（土石流、がけ崩れ、地すべり）に記入する。なお、備考欄には、災害発生時刻を記入する。

7) 被害状況

対象とする市町村の内で発生した土砂災害による被害の状況を項目別（死者（行方不明を含む）、負傷者、全壊、半壊、一部損壊）に記入する。

3 調査表（様式3）の記入要領

様式1，様式2の結果に基づいて、市町村ごとに様式3に記入する。

1) 市町村名

対象とする市町村名を記入する。

2) 警戒判定基準の概要（様式3 A1～A3）

対象とする市町村で設定されている土砂災害警戒情報の警戒判定基準の概要（観測所名，CLのy切片の値，CLのX切片の値，警戒判定基準（気象台）に用いる履歴順位等の値）を記入する。なお、備考には、CLの設定方法（A案、B案、提言案）短期雨量指標や長期雨量指標に下限値が設けられている場合、その値を記入する。

3) 災害発生件数（様式3 B1～B4）

対象とする市町村に該当する5kmメッシュの中で発生した各災害（土石流，がけ崩れ，地すべり）の件数および各災害の合計件数を記入する。

4) 災害捕捉件数（災害捕捉の判定については、表-4を参考にする）

実況雨量による捕捉（様式3 CA1～CA4）

3)で整理した土砂災害のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、実況雨量による警戒判定基準の超過（以下、実効雨量による判定基準超過）が確認された後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。なお、発生時刻と実況雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントする。

予測雨量による捕捉（様式3 CB1～CB4）

3)で整理した土砂災害のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、予測雨量（1～3時間先のいずれか）による警戒判定基準の超過が確認された後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。なお、発生時刻と警戒判定基準の超過を予測した時刻（以下、予測雨量による判定基準超過時刻）が同じ場合はカウントする。ただし、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合、実況雨量による警戒判定基準超過後に予測雨量による警戒判定基準超過が確認された場合はカウントしない。

予測雨量の的中（様式3 CC1～CC4）

4)で整理した災害捕捉件数のうち、災害が発生した5kmメッシュにおいて、予測雨量による警戒判定基準超過後に実況雨量による警戒判定基準超過が確認された件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）。ただし、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントしない。

土砂災害警戒情報による捕捉（様式3 CD1～CD4）

3)で整理した土砂災害のうち、対象とする市町村において、土砂災害警戒情報の発表後に発生した災害の件数を記入する（件数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入。なお、合計はがけ崩れの「CL設定対象外」及び地すべりを除いた件数を外書きし、全災害件数を（）内に内に記入するものとする。（災害合計欄については、以下同様とする。）。なお、発生時刻と土砂災害警戒情報の発表時刻が同じ場合はカウントする。

5) メッシュ数

災害発生(様式3 D1)

対象とする市町村に該当する5kmメッシュのうち、災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。

警戒判定基準超過(実況雨量超過)(様式3 DA1)

対象とする市町村に該当する5kmメッシュのうち、実況雨量による判定基準の超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一5kmメッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは1とする。

警戒判定基準超過(予測雨量超過)(様式3 DA2)

対象とする市町村に該当する5kmメッシュのうち、予測雨量(1~3時間先のいずれか)による判定基準超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一5kmメッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは1とする。また、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合、実況雨量による判定基準超過後に予測雨量による判定基準超過が確認された場合はカウントしない。

警戒判定基準超過(予測雨量の的中)(様式3 DA3)

5) で整理した警戒判定基準超過メッシュのうち、予測雨量による判定基準超過時刻後に実況雨量による判定基準超過が確認されたメッシュの数を記入する。ただし、一連降雨期間中に同一5kmメッシュで複数回の超過が確認された場合であってもカウントは1とする。また、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントしない。

災害捕捉(実況雨量による捕捉)(様式3 DB1)

5) で整理した警戒判定基準超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ実況雨量による判定基準超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と実況雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

災害捕捉(予測雨量による捕捉)(様式3 DB2)

5) で整理した警戒判定基準超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ予測雨量による判定基準超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

災害捕捉(予測雨量の的中)(様式3 DB3)

5) で整理した警戒判定基準超過メッシュのうち、災害の発生が確認され、かつ実況雨量による判定基準超過後に災害の発生が確認されたメッシュの数を記入する。なお、発生時刻と実況雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントする。また、同一メッシュで複数件の災害が確認されている場合は、最初に発生した災害に対して評価する。

6) 土砂災害危険箇所数

警戒判定基準超過メッシュ(様式3 EA1~EA4)

5) で整理した警戒判定基準超過メッシュ内に存在する土砂災害危険箇所数を記入

する（危険箇所数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）

見逃しメッシュ（様式3 EB1～EB4）

5) で整理した災害発生メッシュから 5) で整理した災害捕捉メッシュを除いたメッシュ（以下，見逃しメッシュ）内に存在する土砂災害危険箇所数を記入する（危険箇所数は、土石流，がけ崩れ，地すべり，合計別に記入）

7) 降雨数

警戒判定基準超過（実況雨量超過）（様式3 FA1）

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、実況雨量が警戒判定基準を超過した降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。

警戒判定基準超過（予測雨量超過）（様式3 FA2）

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、予測雨量が判定基準を超過した降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合、実況雨量による判定基準超過後に予測雨量による判定基準超過が確認された場合はカウントしない。

警戒判定基準超過（予測雨量の的中）（様式3 FA3）

7) で整理した判定基準超過降雨のうち、予測雨量による判定基準超過後に実況雨量による判定基準超過が確認された降雨の数を記入する。ただし、対象とする市町村に該当する 5km メッシュのうち、複数メッシュが複数回にわたって超過した場合であってもカウントは 1 とする。また、実況雨量による判定基準超過時刻と予測雨量による判定基準超過時刻が同じ場合はカウントしない。

土砂災害警戒情報発表（様式3 F1）

対象とする市町村における調査対象降雨のうち、土砂災害警戒情報が発表された降雨数を記入する。ただし、一連降雨期間中に当該市町村で複数回発表・解除が行われた場合であってもカウントは 1 とする。

土砂災害警戒情報空振り（様式3 F2）

7) で整理した調査対象降雨のうち、一連降雨期間中に対象とする市町村に該当する 5km メッシュ内で災害の発生が確認されていない降雨の数を記入する。

4 調査表（様式4）の記入要領

様式3の結果に基づいて、様式4を作成する。

1) 警戒判定基準の精度

実況雨量による災害捕捉率（災害件数）

実況雨量による災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（実況雨量による捕捉）（= CA1～CA4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CA1/B1）, かけ崩れ（= CA2/B2）, 地すべり（= CA3/B3）, 合計（= CA4/B4））に算出する。

実況雨量による災害捕捉率（メッシュ数）

実況雨量による災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（実況雨量による捕捉）（= DB1）の割合（= DB1/D1）として算出する。

実況雨量の空振り率

実況雨量の空振り率は、警戒判定超過メッシュ数（実況雨量超過）（= DA1）に対する空振りメッシュ数（実況雨量の空振り）（= DA1-DB1）の割合（= (DA1-DB1)/DA1）として算出する。

警戒判定基準超過メッシュにおける災害発生率

警戒判定超過メッシュにおける災害発生率は、警戒判定超過メッシュ内の土砂災害危険箇所数（= EA1～EA4）に対する災害捕捉件数（実況雨量による捕捉）（= CA1～CA4）の割合として算出する。なお、当該災害発生率は、災害種別ごと（土石流（= CA1/EA1）, かけ崩れ（= CA2/EA2）, 地すべり（= CA3/EA3）, 合計（= CA4/EA4））に算出する。

見逃しメッシュにおける災害発生率

見逃しメッシュにおける災害発生率は、見逃しメッシュ内の土砂災害危険箇所数（= EB1～EB4）に対する見逃しメッシュ内の災害発生件数（実況雨量による見逃し）（= B1-CA1～B4-CA4）の割合として算出する。なお、当該災害発生率は、災害種別ごと（土石流（= (B1-CA1)/EB1）, かけ崩れ（= (B2-CA2)/EB2）, 地すべり（= (B3-CA3)/EB3）, 合計（= (B4-CA4)/EB4））に算出する。

2) 予測雨量の精度

予測雨量による災害捕捉率（災害件数）

予測雨量による災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（予測雨量による捕捉）（= CB1～CB4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CB1/B1）, かけ崩れ（= CB2/B2）, 地すべり（= CB3/B3）, 合計（= CB4/B4））に算出する。

予測雨量的中時の災害捕捉率（災害件数）

予測雨量的中時の災害捕捉率（災害件数）は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（予測雨量的中時）（= CC1～CC4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CC1/B1）, かけ崩れ（= CC2/B2）, 地すべり（= CC3/B3）, 合計（= CC4/B4））に算出する。

予測雨量による災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量による災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（予測雨量による捕捉）（= DB2）の割合（= DB2/D1）として算出する。

予測雨量的中時の災害捕捉率（メッシュ数）

予測雨量的中時の災害捕捉率（メッシュ数）は、災害発生メッシュ数（= D1）に対する災害捕捉メッシュ数（予測雨量的的中）（= DB3）の割合（= DB3/D1）として算出する。

予測雨量の空振り率

予測雨量の空振り率は、警戒判定基準超過メッシュ数（予測雨量超過）（= DA2）に対する空振りメッシュ数（予測雨量の空振り）（= DA2-DB2）の割合（= (DA2-DB2)/DA2）として算出する。

予測雨量的中時の空振り率

予測雨量的中時の空振り率は、警戒判定基準超過メッシュ数（予測雨量的的中）（= DA3）に対する空振りメッシュ数（予測雨量的中時の空振り）（= DA3-DB3）の割合（= (DA3-DB3)/DA3）として算出する。

予測雨量的中率

予測的中率は、警戒判定基準超過メッシュ数（実況雨量超過）（= DA1）に対する警戒判定基準超過メッシュ数（予測雨量的的中）（= DA3）の割合（= DA3/DA1）として算出する。

3) 土砂災害警戒情報の運用妥当性

土砂災害警戒情報による災害捕捉率

土砂災害警戒情報による災害捕捉率は、災害発生件数（= B1～B4）に対する災害捕捉件数（土砂災害警戒情報による捕捉）（= CD1～CD4）の割合として算出する。なお、当該災害捕捉率は、災害種別ごと（土石流（= CD1/B1）、がけ崩れ（= CD2/B2）、地すべり（= CD3/B3）、合計（= CD4/B4））に算出する。

土砂災害警戒情報の空振り率

土砂災害警戒情報の空振り率は、土砂災害警戒情報発表降雨数（= F1）に対する土砂災害警戒情報空振り降雨数（= F2）の割合（= F2/F1）として算出する。

