

土砂災害警戒情報発表基準（CL）の高度化事例（第2報）

国際航業株式会社 ○真庭志歩, 曾我智彦, 岩間翔平, 小泉和也, 松井愛海, 三浦元気, 西方大翔, 渡辺智

1. はじめに

土砂災害警戒情報の発表基準（以下、「CL」）は、大雨により土砂災害発生の危険性が高まったときに発表される土砂災害警戒情報の発表の判断に用いる基準であり、都道府県と地方气象台等により設定される。

CLの設定・検証手法は、平成17年に設定手法が示され、平成29年に事務連絡、令和5年に土砂災害警戒情報の基準設定及び検証の考え方（以下、「マニュアル」）が通達されている。CLを設定するためのRBFN出力値の計算単位は、従来の5kmメッシュ単位から1kmメッシュ単位へ高度化され、都道府県においては1kmメッシュ単位でのCL見直しが検討されている（東谷（2021）¹⁾）。

本稿は、R6砂防学会研究発表（P-86）²⁾の続報として、1kmメッシュ単位で高度化した設定例を紹介するとともに、その設定方法の一例を報告するものである。

2. CLの設定方法

CLの設定方法は過年度の報告のとおりであり、1kmメッシュごとにRBFN出力値から等RBFN出力値線を抽出する。CL対象災害（降雨により予測可能な「土石流」および「同時多発的ながけ崩れ」をいう）があるメッシュ（以下、「発生メッシュ」）とないメッシュ（以下、「非発生メッシュ」）において、それぞれ次のようにCLとする等RBFN出力値線を選定する。

2.1. 発生メッシュの場合

該当メッシュにおいて発生したCL対象災害を捕捉可能な等RBFN出力値線を抽出し、CLとして設定する（図1左）。CL対象災害の捕捉については、原則として「100%捕捉」を採用する。

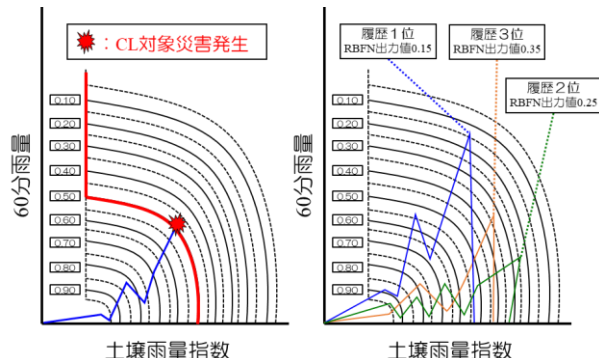


図1 CLとする等RBFN出力値線の抽出方法
（左）発生メッシュ、（右）非発生メッシュ

2.2. 非発生メッシュの場合

非発生メッシュでは、RBFN出力値が小さい順（降雨が大きい順）に降雨統計から履歴順位（図1右）を抽出し、降雨実績を基に設定する。降雨履歴の順位の設定は、県内一律（全県や地域別）と、国総研資料第1120号の土砂災害発生確率マップ（案）³⁾（以下、「発生確率マップ」）を活用する方法がある。

表1 弊社検討CLの設定例

| 実例県 | RBFN計算期間 (年数) | メッシュ数 | 除外メッシュ数 (全県からの割合) | 災害発生数 (収集期間) | CL対象災害数 (RBFN出力値) | CL対象災害がない メッシュの設定 | 降雨履歴の順位の 当てはめ |
|---------------|--------------------|-------|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 神奈川 | H18~R2 (15年) | 2,450 | 568 (23%) | 740 (H18~R3) | 131 (0.15~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴2位 区分1: 履歴2位 区分2: 履歴3位 |
| 山梨 | H18~R1 (14年) | 4,275 | 418 (10%) | 204 (S54~R1) | 106 (0.15~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴2位 区分1: 履歴3位 区分2: 履歴3位 |
| 静岡 | H18~R4 (17年) | 7,575 | 1,453 (19%) | 779 (H18~R4) | 228 (0.10~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴1位 区分2: 履歴2位 |
| 福井 【追加報告】 | H16~R5.7 (約20年) | 4,200 | 1,467 (35%) | 220 (H16~R5.7) | 138 (0.15~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴1位 区分2: 履歴2位 |
| 奈良 【追加報告】 | H18~R3 (16年) | 3,480 | 179 (5%) | 2,232 (H2~R3) | 82 (0.20~0.85) | 県内一律 | 履歴2位 |
| 愛媛 | H13~R4 (22年) | 5,909 | 1,414 (24%) | 1,534 (H13~R4) | 110 (0.10~0.85) | 県内一律 | 履歴2位 (一部履歴1位) |
| 福岡 ※現在見直し中 | H18~R2 (15年) | 4,903 | 839 (17%) | 634 (H18~R2) | 338 (0.05~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴2位 区分2: 履歴2位 |
| 佐賀 | H18~R4 (17年) | 2,389 | 674 (28%) | 261 (H18~R3) | 61 (0.10~0.85) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴2位 区分2: 履歴2位 |
| 宮崎 【追加報告】 | H16~R5 (20年) | 7,274 | 2,053 (28%) | 1,038 (H16~R5) | 302 (0.25~0.8) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴1位 区分2: 履歴2位 |
| 鹿児島 | H18~R3 (16年) | 9,500 | 1,472 (15%) | 1,295 (H18~R2) | 138 (0.10~0.75) | 発生確率マップ | 区分0: 履歴1位 区分1: 履歴2位 区分2: 履歴2位 |

3. CL の設定例

CL 高度化を実施した自治体の設定例を表 1 に、CL 設定図を図 2 に整理した。掲載した自治体以外にも、京都府で現在 CL を検討中である。掲載事例について、発生メッシュは目標捕捉率を満足した CL とするため、CL とする等 RBFN 出力値線は非発生メッシュより原点寄りになる傾向がある。非発生メッシュは履歴順位 1~3 位の降雨統計に基づくため、CL とする等 RBFN 出力値線は原点から遠くなる傾向にある。

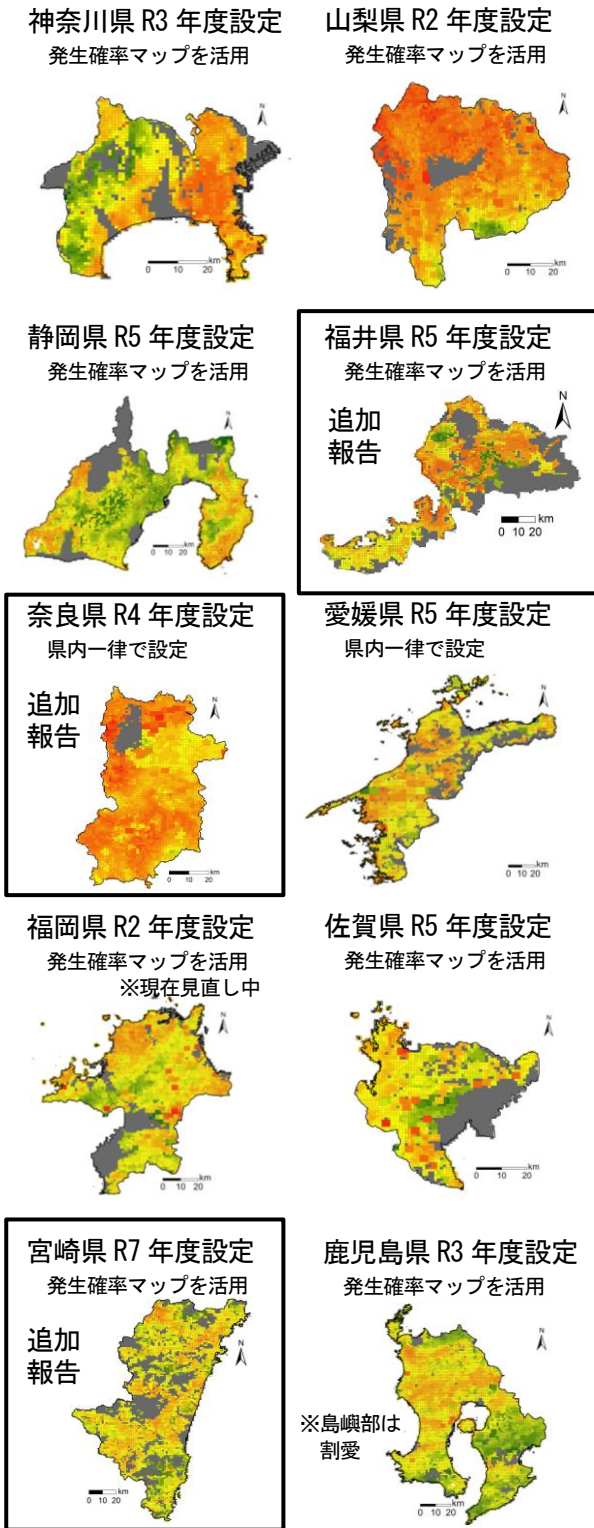


図 2 CL 設定図

4. 発生確率マップの利用で期待される効果

弊社検討 CL の多く(奈良県, 愛媛県を除く)において、非発生メッシュの CL 設定に発生確率マップを利用して、発生確率マップは土砂災害警戒区域等の分布により土砂災害の発生確率が区分されたものであり、メッシュごとの発生確率区分と降雨履歴順位の組み合わせにより CL を比較検討する(表 2)。

発生確率マップを用いることにより、実際に土砂災害が発生した際に被害が大きくなると想定される区域(発生確率区分 2)の情報が反映され、危険とされる区域はより安全側に CL が設定できるため、市町村が発令する避難指示へとつながる情報として効果的であると考えます。

表 2 発生確率マップを用いた CL 比較検討イメージ

| 発生確率区分 | 発生確率区分の解説 | 土砂災害発生確率(1/100) | 深層崩壊発生確率(1/100) | 【ケース設定の一例】 | | |
|--------|---|-----------------|-----------------|--|--------|--------|
| | | | | Case1 | Case2 | Case3 |
| 0 | 発生確率区分1・2以外のメッシュ | - | - | 降雨履歴1位 | 降雨履歴1位 | 降雨履歴1位 |
| 1 | [Y] [D] [S] のいずれかに該当し、地形地質の素因を有し土砂災害に留意が必要なメッシュ | 15% | - | 降雨履歴2位 | 降雨履歴2位 | 降雨履歴2位 |
| 2 | [R] に該当し、降雨による土砂災害が発生した場合、木造家屋の崩壊等の被害が生じる可能性が高いメッシュ | 30% | - | 降雨履歴3位 | 降雨履歴2位 | 降雨履歴2位 |
| 3 | [D] [S] の両方が該当し、顕著な大規模崩壊の発生確率が高いメッシュ | - | 0.24% | 深層崩壊等の大規模崩壊を対象としたものであるため、CLの検討では利用しない。 | | |

備考: [Y] 土砂災害警戒区域 / [R] 土砂災害特別警戒区域 / [D] 深層崩壊推定頻度マップ(特に高い+高い) / [S] 地すべり地形分布図

5. おわりに

本稿では、近年における CL の高度化事例を紹介した。令和 8 年 5 月下旬(予定)より運用が開始される、新たな防災気象情報により、従来の土砂災害警戒情報は、レベル 4 土砂災害危険警戒に名称が変わる。他にも今まで土壤雨量指数のみで発表基準が定められていたレベル 3 土砂災害警戒(旧名称:大雨警戒(土砂災害))は基準線が CL と同じになり、同注意報及び同特別警戒は、CL を踏まえて設定される。現行の防災気象情報から大きく変わるため、どの程度発表タイミングや回数が変わったか確認するとともに、今後も定期的な運用検証により継続的に精度向上に取り組む必要がある。

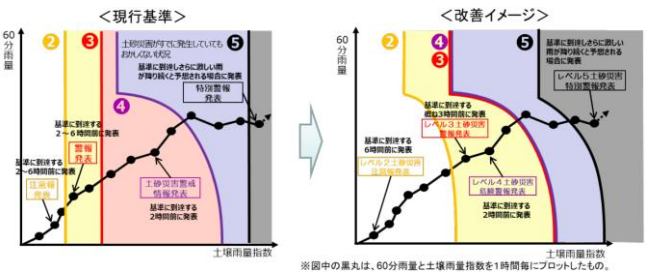


図 3 防災気象情報の発表基準の改善(土砂災害) 4)

参考文献

- 1) 東谷卓(2021), 山梨県における土砂災害発生危険基準線(CL)の精度向上について, 砂防と治水 263, Vol.54, No.4
- 2) 松井愛海ほか(2024), 土砂災害警戒情報発表基準(CL)の高度化事例, R6 年度砂防学会研究発表会概要集, No.91
- 3) 松田昌之ほか(2020), 地形・地質に関する主題図を用いた全国における土砂災害発生リスク推定法に関する考察, 国総研資料第 1120 号
- 4) 国土交通省水管理・国土保全局, 気象庁, 土砂災害に関する情報の改善, 令和 8 年 2 月更新