

# 和歌山県事前通行規制の見直し検討委員会

## とりまとめ

令和8年3月

和歌山県



○和歌山県事前通行規制の見直し検討委員会 名簿

委員長 多々納 裕一 教授 京都大学防災研究所（災害リスク管理）

委員 小山 倫史 教授 関西大学（地盤・岩盤）

委員 山口 弘誠 教授 京都大学防災研究所（水文気象）

○開催経緯

・キックオフミーティング

日時：令和7年1月28日

場所：自治会館 3階 304会議室

- 議事：1. 事前通行規制区間が全国的に導入された経緯と和歌山県の事前通行規制区間の状況について  
2. 見直しに関する基本的な考え方について  
3. 上記を踏まえた見直し検討フローについて  
4. 今後のスケジュール

・第1回検討委員会

日時：令和7年4月10日

場所：県庁南別館 2階 防災研修室

- 議事：1. 事前通行規制の見直し検討フロー  
2. 見直し対象69区間の検証結果  
3. 斜面の災害発生リスク（LPデータ）に対する考え方  
4. その他

・第2回検討委員会

日時：令和7年7月29日

場所：現場視察（国道311号、県道近露平瀬線[田辺市]）

日時：令和7年7月30日

場所：西牟婁振興局 4階 大会議室

- 議事：1. 第1回検討委員会からの修正について  
2. 道路防災点検 要対策の取扱いについて  
3. 規制区間の再設定について  
4. 経済合理性を考慮した検討について  
5. その他

・ 第 3 回 検討委員会

日時：令和 8 年 1 月 20 日

場所：県庁南別館 2 階 防災研修室

議事：1. 審議事項について

2. 第 2 回 検討委員会からの修正事項について

3. 経済合理性を考慮した全区間の検討結果について

4. とりまとめ（案）について

5. その他

（事務局）

和歌山県県土整備部道路局 道路保全課

課 長 児玉 隆也 （令和 6, 7 年度）

班 長 天野 拓士 （令和 6 年度）

木本 康宏 （令和 7 年度）

主 任 中屋 裕次 （令和 6, 7 年度）

技 師 角 優丞 （令和 7 年度）

山本 至恩 （令和 7 年度）

## 目 次

1. はじめに	・ ・ ・ ・	p 1
2. 現状と課題	・ ・ ・ ・	p 2
2. 1 現状	・ ・ ・ ・	p 2
2. 2 課題	・ ・ ・ ・	p 4
3. 見直しの方向性	・ ・ ・ ・	p 5
4. 見直し手順	・ ・ ・ ・	p 1 2
4. 1 使用する基礎データ、図書	・ ・ ・ ・	p 1 2
4. 2 災害発生履歴などに基づく現行規制区間のスクリーニング	・ ・ ・ ・	p 1 3
4. 3 雨量データの整理	・ ・ ・ ・	p 2 8
4. 4 災害リスク箇所を踏まえた規制区間の見直し	・ ・ ・ ・	p 3 9
4. 5 安全性と経済合理性を考量した規制雨量の範囲の算出	・ ・ ・ ・	p 4 6
4. 6 算出結果の分類と規制雨量の設定	・ ・ ・ ・	p 6 8
5. 検討結果	・ ・ ・ ・	p 7 7
6. まとめ・考察	・ ・ ・ ・	p 8 0
7. おわりに	・ ・ ・ ・	p 8 1

## 付 録



## 1. はじめに

異常気象時の事前通行規制に関する制度は、昭和 43 年 8 月に岐阜県加茂郡白川町の国道 41 号で発生した飛騨川バス転落事故を契機として全国的に導入が進んだ。

和歌山県では、主に昭和 47 年から昭和 50 年代にかけて事前通行規制区間の指定を順次行っており、現在では、県内 74 区間、総延長 702.6km の事前通行規制区間を指定している。

指定から概ね 50 年が経過しており、この間に道路改良や法面の防災対策などが進められてきた結果、各規制区間では、指定当時と比較して降雨に対する災害耐力が向上するなど状況が大きく変化している。

しかし、これまで一度も規制区間や規制雨量の見直しを行ってこなかったため、現在運用している規制区間や規制雨量の妥当性が担保されているとは言い難い状況である。

また、規制雨量の低い区間では連続雨量<sup>\*</sup>で 100mm 前後に設定されているため、規制を行う頻度が多くなるが、規制を行っても災害が発生しない空振りが多発することで規制による不便・不利益を被る道路利用者等の不満や、行政側における規制区間、規制雨量の妥当性に対する説明責任が果たせていない状況である。

こうした背景を踏まえ、過去 20 年間に於いて観測された降雨による災害の発生状況などから、現状の規制区間における災害リスク箇所を可視化した結果などを踏まえ、妥当な規制区間、規制雨量となるよう見直しを行うものである。

なお、今回の検討にあたっては、知見を有する学識経験者で組織する「和歌山県事前通行規制の見直し検討委員会」を設置し、委員長として京都大学防災研究所の多々納裕一教授（災害リスク管理）、委員として関西大学の小山倫史教授（地盤・岩盤）、京都大学防災研究所の山口弘誠教授（水文気象）にご協力をお願いした。

各委員の皆様には、個別相談での有益なご助言・ご指導、検討委員会での忌憚のないご意見をいただいた。

本資料は、これまでの累次の議論を経た成果をとりまとめたものである。

※連続雨量：雨の降り始めから降り終わりまで 2mm/h を超える雨が 3 時間以上の中断を伴わず継続した場合の雨量のこと

## 2. 現状と課題

### 2. 1 現状

本県では、事前通行規制区間の指定を主に昭和47年から昭和50年代にかけて順次行ってきた。

現在の事前通行規制区間は、全74区間、総延長702.6km、規制雨量は連続雨量で80～250mmに設定されている。(図-2.1、表-2.1)

このうち、規制基準が降雨ではなく強風や高潮のみである2区間と、規制区間と並行してバイパス整備が進められ、供用後にほとんどの交通がバイパスに転換する3区間を合わせた計5区間は、今回の見直し対象から除外する。

この結果、計69区間を対象に検討を進める。

図-2.1 事前通行規制区間図[全74区間]

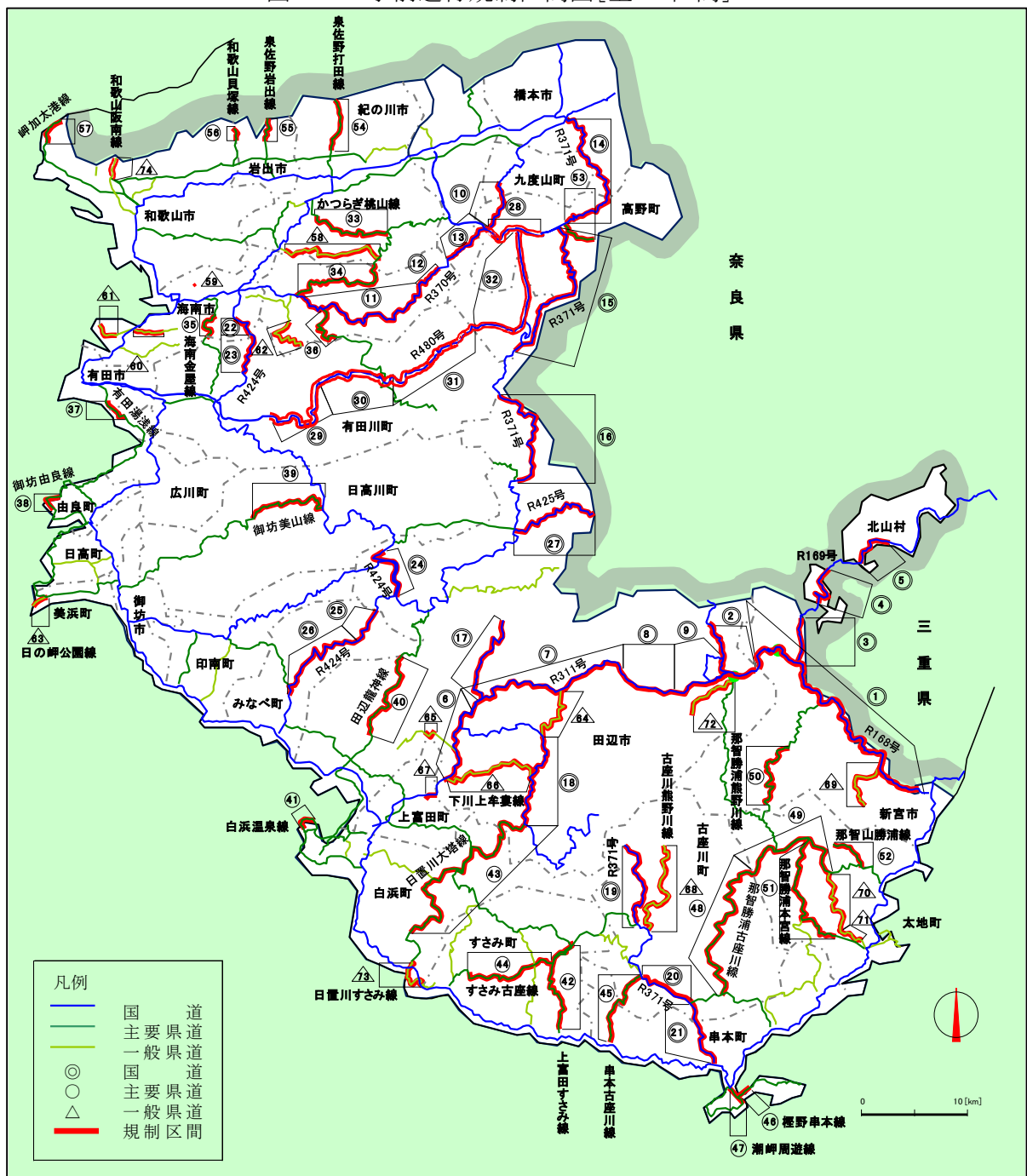


表-2.1 事前通行規制区間・基準 一覧

異常気象時通行規制区間及び道路通行規制基準

降雨以外のみの規制基準区間  
 並行するバイパス整備中区間

区間 番号	路線名	担当事 務所名	規制区間		規制基準	
			自 郡市 町村字 至 郡市 町村字	延長 (km)	通行止	
					時間雨量(mm)	連続雨量(mm)
1	国道168号	東牟婁新宮	新宮市南磐盾 新宮市熊野川町・田辺市境界	30.7	50 200	
2	国道168号	西牟婁	新宮市熊野川町・田辺市境界 田辺市本宮町大居	8.3	50 180	
3	国道169号	東牟婁新宮	新宮市熊野川町宮井 新宮市熊野川町九重(県境)	5.5	50 180	
4	国道169号	東牟婁新宮	新宮市熊野川町玉置口(県境) 新宮市熊野川町田戸(県境)	7.6	50 180	
5	国道169号	東牟婁新宮	東牟婁郡北山村下尾井 東牟婁郡北山村小松	3.3	50 180	
6	国道311号	西牟婁	田辺市鮎川 田辺市中辺路町栗栖川	8.4	50 200	
7	国道311号	西牟婁	田辺市中辺路町栗栖川 田辺市中辺路町・本宮町境界	27.2	50 200	
8	国道311号	西牟婁	田辺市中辺路町・本宮町境界 田辺市本宮町皆地	10.3	50 160	
9	国道311号	西牟婁	田辺市本宮町皆地 田辺市本宮町諸川	10.2	50 200	
10	国道370号	伊都	伊都郡九度山町下古沢 伊都郡高野町矢立	8.9	30 120	
11	国道370号	海草	海草郡紀美野町松瀬 海草郡紀美野町毛原宮	20.7	120	
12	国道370号	海草	海草郡紀美野町毛原宮 海草郡紀美野町長谷宮	3.5	120	
13	国道370号	伊都	海草郡伊都郡界 伊都郡高野町矢立	6.5	30 120	
14	国道371号	伊都	橋本市向副 伊都郡高野町高野山	20.3	30 120	
15	国道371号	伊都	伊都郡高野町高野山 有田郡有田川町上湯川	22.6	30 120	
16	国道371号	西牟婁	有田郡有田川町上湯川 田辺市龍神村龍神	20.1	30 120	
17	国道371号	西牟婁	田辺市中辺路町小松原 田辺市中辺路町川合	12.7	50 200	
18	国道371号	西牟婁	田辺市平瀬 田辺市合川	13.0	40 160	
19	国道371号	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町平井 東牟婁郡古座川町佐田	4.6	45 180	
20	国道371号	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町三尾川 東牟婁郡古座川町一雨	9.3	45 180	
21	国道371号	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町一雨 東牟婁郡串本町高富	8.0	45 200	
22	国道424号	海草	海南市ひや水 海南市上谷	5.3	80	
23	国道424号	有田	海南市有田郡界 有田郡有田川町有原	7.8	30 120	
24	国道424号	西牟婁	田辺市龍神村小家 田辺市龍神村福井	10.0	30 160	
25	国道424号	日高	田辺市龍神村福井 日高郡みなべ町清川	8.9	30 160	
26	国道424号	日高	日高郡みなべ町清川 日高郡みなべ町西本庄	18.0	30 160	
27	国道425号	西牟婁	田辺市龍神村湯ノ又 和歌山県・奈良県界	16.1	30 110	
28	国道480号	伊都	伊都郡高野町矢立 伊都郡高野町高野山	7.5	30 120	
29	国道480号	有田	有田郡有田川町川口 有田郡有田川町二川	8.0	30 120	
30	国道480号	有田	有田郡有田川町二川 有田郡有田川町清水	10.9	30 120	
31	国道480号	有田	有田郡有田川町清水 有田郡伊都郡界	13.0	30 120	
32	国道480号	伊都	有田郡伊都郡界 伊都郡高野町高野山	23.3	30 120	
33	かつらぎ桃山線	那賀	紀の川市下瀬 紀の川市桃山町神田	9.0	30 120	
34	高野口野上線	海草	海草郡紀美野町松瀬 海草郡・紀の川市の市郡界	6.0	120	
35	海南金屋線	海草	海南市別所 海南市・有田郡の市郡界	6.0	120	
36	美里龍神線	海草	海草郡紀美野町樋下 海草郡紀美野町上ヶ井	4.0	120	
37	有田湯浅線	有田	有田市高田 有田郡湯浅町田	3.0	30 180	
38	御坊由良線	日高	日高郡由良町大引 日高郡由良町小引	3.6	台風時高潮の予想される場合 150	
39	御坊美山線	日高	日高郡日高川町皆瀬 日高郡日高川町高津尾	9.4	40 160	
40	田辺龍神線	西牟婁	田辺市上秋津 西牟婁・日高郡界	13.0	40 160	

区間 番号	路線名	担当事 務所名	規制区間		規制基準	
			自 郡市 町村字 至 郡市 町村字	延長 (km)	通行止	
					時間雨量(mm)	連続雨量(mm)
41	白浜温泉線	西牟婁	西牟婁郡白浜町瀬戸 西牟婁郡白浜町江津良	1.7	台風時高潮の予想される場合 -	
42	上富田すさみ線	東牟婁串本	西牟婁郡すさみ町防己 西牟婁郡すさみ町江住	6.0	40 150	
43	日置川大塔線	西牟婁	西牟婁郡白浜町田野井 田辺市合川	29.4	40 160	
44	すさみ古座線	東牟婁串本	西牟婁郡すさみ町曲利 西牟婁郡すさみ町防己	12.3	40 150	
45	串本古座川線	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町下地 東牟婁郡串本町和深	10.0	45 180	
46	樫野串本線	東牟婁串本	東牟婁郡串本町大島 東牟婁郡串本町出雲	1.5	風・高潮その他危険が予想される場合 -	
47	潮岬周遊線	東牟婁串本	東牟婁郡串本町串本 東牟婁郡串本町出雲	1.6	台風時高潮の予想される場合 50 200	
48	那智勝浦古座川線	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町小森川 東牟婁郡古座川町直見	24.0	40 150	
49	那智勝浦古座川線	東牟婁新宮	東牟婁郡那智勝浦町南平野 古座川町那智勝浦町界	22.3	50 160	
50	那智勝浦熊野川線	東牟婁新宮	新宮市熊野川町小口 新宮市熊野川町滝本	14.8	50 180	
51	那智勝浦本宮線	東牟婁新宮	東牟婁郡那智勝浦町南大居 東牟婁郡那智勝浦町色川	19.0	50 180	
52	那智山勝浦線	東牟婁新宮	東牟婁郡那智勝浦町那智山 東牟婁郡那智勝浦町市野々	3.1	50 250	
53	高野天川線	伊都	伊都郡高野町高野山 和歌山・奈良県界	3.8	30 120	
54	泉佐野打田線	那賀	紀の川市神通 紀の川市重行	4.5	30 120	
55	泉佐野岩出線	那賀	和歌山県・大阪府県界 岩出市根来	3.5	150	
56	和歌山貝塚線	海草	和歌山市滝畑 和歌山市滝畑	1.0	150	
57	岬加太港線	海草	和歌山県・大阪府界 和歌山市深山	5.0	150	
58	垣内貴志川線	那賀	紀の川市桃山町中畑 紀の川市貴志川町井ノ口	13.2	30 120	
59	秋月海南線	海草	海南市且菜 海南市井田	0.5	120	
60	興加茂郷停車場線	海草	海南市下津町中 海南市下津町曾根田	5.0	150	
61	大崎加茂郷停車場線	海草	海南市下津町大崎 海南市下津町大崎	2.0	120	
62	野上清水線	海草	海草郡・有田郡界 海草郡紀美野町福井	7.9	120	
63	日の岬公園線	日高	日高郡美浜町三尾 日高郡美浜町三尾	2.5	台風時高潮の予想される場合 40 150	
64	近露平瀬線	西牟婁	田辺市中辺路町近露 田辺市平瀬	7.0	40 160	
65	平瀬上三栖線	西牟婁	田辺市中辺路町西谷 田辺市中辺路町西谷	1.0	40 160	
66	下川上牟婁線	西牟婁	田辺市鮎川 田辺市下川下	11.3	40 160	
67	下川上牟婁線	西牟婁	西牟婁郡上富田町市ノ瀬 西牟婁郡上富田町市ノ瀬	0.5	40 160	
68	古座川熊野川線	東牟婁串本	東牟婁郡古座川町松根 東牟婁郡古座川町佐田	13.1	45 180	
69	高田相賀線	東牟婁新宮	新宮市相賀 新宮市磯石	7.7	50 180	
70	南平野下里停車場線	東牟婁新宮	東牟婁郡那智勝浦町南平野 東牟婁郡那智勝浦町井鹿	7.3	50 160	
71	南平野下里停車場線	東牟婁新宮	東牟婁郡那智勝浦町南大居 東牟婁郡那智勝浦町市屋	1.8	50 180	
72	静川請川線	西牟婁	田辺市本宮町平 田辺市本宮町耳打	6.7	50 160	
73	日置川すさみ線	西牟婁	西牟婁郡白浜町塩野 西牟婁郡白浜町塩野	4.5	50 200	
74	和歌山阪南線	海草	和歌山市中 和歌山市梅原	2.6	250	
合計			74区間	702.6		

## 2. 2 課題

事前通行規制区間の指定から概ね 50 年が経過しており、指定当時の資料が残存していないため、規制区間を指定した根拠が不明な状況である。

このため、現行の規制区間について、現状における以下の課題を踏まえつつ検討を進めることとする。

(課題)

- これまで一度も見直しが行われてこなかったため、低く設定されたままの規制雨量により、交通規制の頻度や災害が発生しない空振りが多くなる傾向にある。
- 道路改良や法面の防災対策が進展したことで、降雨に対する道路の災害耐力が向上しているが、規制雨量などの基準に何も反映されていない。
- バイパス整備後において、規制区間の廃止手続きが行われておらず、旧道の規制基準がそのままバイパスに引き継がれている区間がある。

規制区間指定当時の国道 311 号

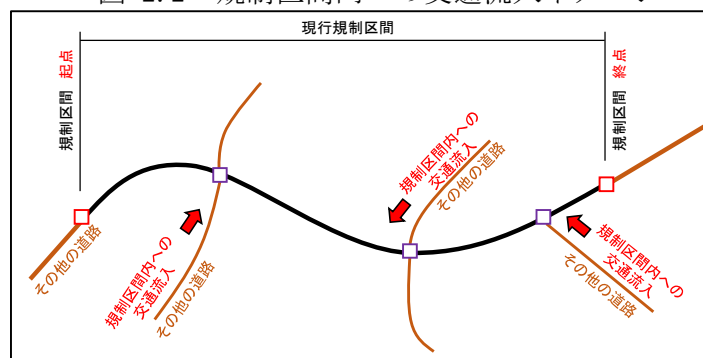


現在の国道 311 号



- 規制区間延長が 10km 以上となる区間もあり、区間内で他の道路が交差することにより交通流入が発生するため、規制の実効性が担保できていない。(図-2.2)

図-2.2 規制区間内への交通流入イメージ

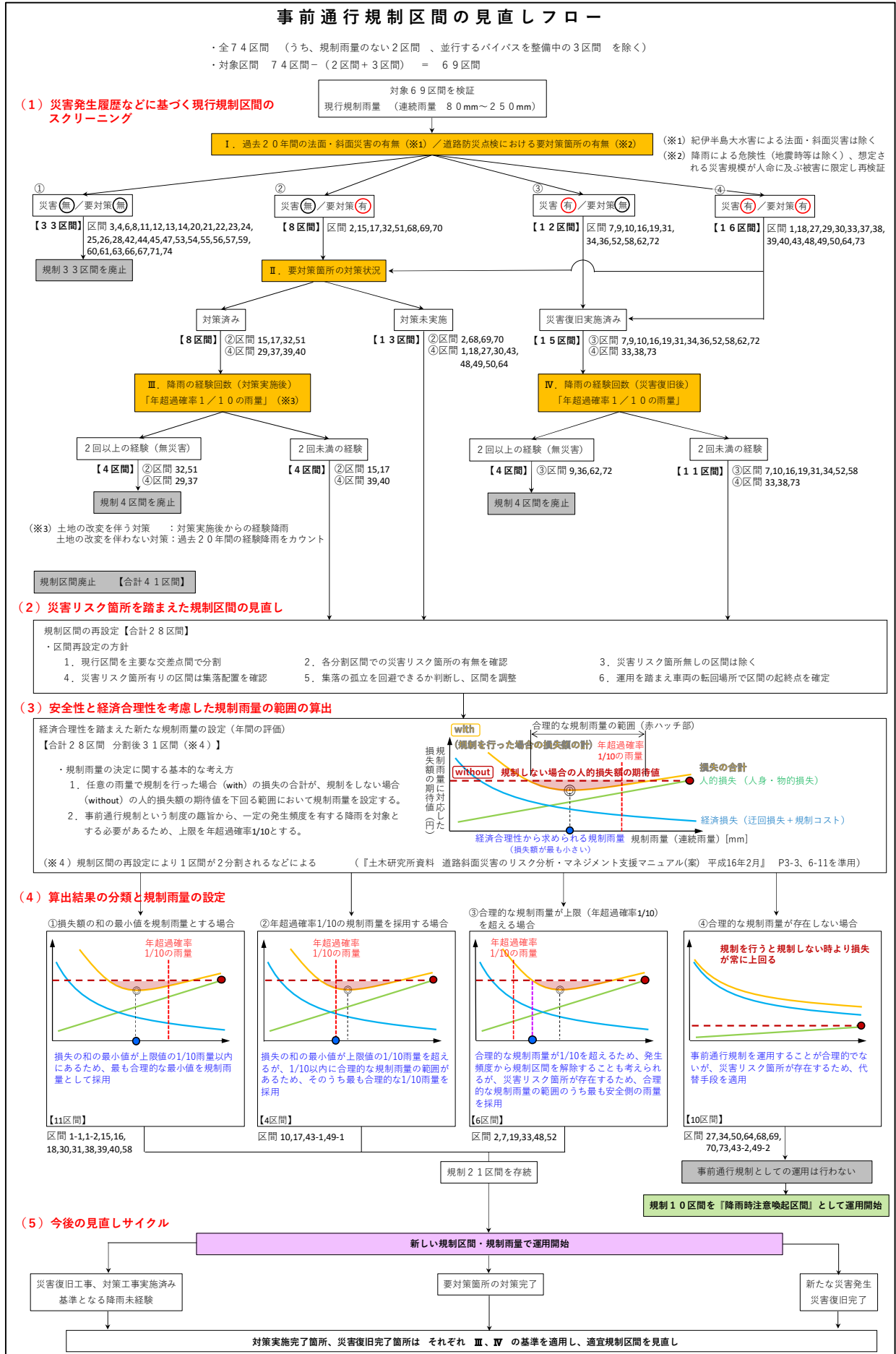


- 高架橋や平地部など、降雨に伴う災害の発生が想定されない区間が一定の延長で含まれている。
- 規制によって発生する集落の孤立など、社会的影響の最小化に対する配慮を踏まえた規制区間の設定となっていない。

以上の課題を踏まえつつ、合理的な事前通行規制の運用を行うため、新たな規制区間の設定や規制雨量の算出のための検討を行う。

### 3. 見直しの方向性

図-3.1 見直しフロー



## (1) 災害発生履歴などに基づく現行規制区間のスクリーニング

指定した当時の区間内における災害リスク箇所が不明であるため、見直し対象の69区間において、以下のデータを踏まえ検証を行う。

- ・過去20年間の降雨に伴う災害発生状況の有無
- ・道路防災点検における要対策箇所の有無

上記のデータから、各規制区間における災害リスク箇所を可視化する。

### ①災害発生箇所

過去20年間の公共土木施設災害復旧事業を対象とする。

### ②道路防災点検の要対策箇所

降雨による通行規制を対象として見直しを行うため、要対策箇所のうち降雨と相関関係のない地震等による災害リスク箇所を除いたうえで検証を行う。

そのうえで、上記①、②の有無により以下のとおり分類する。

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 災害なし、要対策箇所なし | 2. 災害なし、要対策箇所あり |
| 3. 災害あり、要対策箇所なし | 4. 災害あり、要対策箇所あり |

「1. 災害なし、要対策箇所なし」の区間については、災害リスク箇所が存在しないため、規制区間の見直しの対象外として規制区間を廃止する。

これ以外の区間（分類2，3，4）については、災害リスク箇所における対策状況や降雨経験などを踏まえ以下の判断を行う。

対策実施後の安全評価を行う際には、年超過確率1/10の雨量を基準として評価を行うこととする。

これは、正確な気象データが存在する過去20年間に無災害かつ防災点検に基づく要対策箇所が存在しない箇所は、最初のスクリーニングで事前通行規制区間を廃止することを踏まえたものである。

ここで、過去20年間に於いて災害が発生した箇所については、対策実施後の安全性を評価する必要があるが、年超過確率1/10の雨量を2回経験したうえで無災害の場合は安全性が担保されていると判断することで、実質的に20年間の経過観察を経て判断することになり、最初のスクリーニングの考え方（過去20年間の法面・斜面災害の有無）とも整合を図ることができる。

また、本県における法面管理の経験則から建設後概ね40年を経過した法面において、風化が進行したことによる崩壊が複数箇所で見られることから、長期間の経過観察を設定すると法面の耐用年数を迎えることになるため年超過確率1/10を2回とすることで、概ね20年間の経過観察に基づくことが妥当と判断する。

なお、降雨経験を判断基準として2回以上とするのは、1回だけで判断すると災害が偶然発生しなかったということも考えられるため、安全性の判断は2回以上としている。

すなわち、対策済みの場合は、年超過確率 1/10 以上の雨量を 2 回以上経験し無災害であれば、災害リスクが解消されたものとして規制区間を廃止する。

対策後の降雨経験が 2 回未満または対策未実施の区間については、災害リスク箇所が残存しているため、規制区間の見直し対象として残置する。

以上の結果から、上記の分類 2, 3, 4 の区間について、以降の検討を行う。

## (2) 災害リスク箇所を踏まえた規制区間の見直し

現行の規制区間は、ひとつの区間で 10km を超える区間もあり、規制区間内で交差する他の道路からの交通流入により規制の実効性が担保できていない。

そこで、現行の規制区間を主要な交差点で分割し、災害リスク箇所を含む区間のみを新たな規制区間として検討の対象とする。

この際、社会的影響にも配慮するため、規制に伴う沿道集落の孤立の有無について検証を実施し、災害リスク箇所を包含したうえで孤立集落をできる限り発生させない区間となるよう配慮する。

最後に、事前通行規制の運用を踏まえ、車両の転回が可能な場所で起終点を選定し、新たな規制区間を確定させる。

## (3) 安全性と経済合理性を考量した規制雨量の範囲の算出

事前通行規制において、安全性の観点から小さい規制雨量で早く通行規制を行うと安全性は向上するが、規制を行っても災害が発生しない空振りによる利便性の低下や迂回に伴う時間損失が多く発生する。一方で経済性の観点から大きい規制雨量で規制を行うと迂回数が増え利便性は向上するが、安全性が低下するといったトレードオフの関係にある。

こうした安全性と経済性がトレードオフの関係であることに十分配慮し、合理的な規制雨量について以下の考え方から算出を行う。

### ①安全性（人的損失）

人的損失の算定は、土木研究所「道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル（案）」を準拠して行う。

人的損失は、規制を行わない場合に発生するコストであり、その被害額の期待値は、降雨階級ごとの降雨発生頻度、災害発生確率、災害発生時の崩壊土砂量などから、崩壊土砂に巻き込まれて生じる被害者数について交通量を考慮したうえで算定する。

なお、規制を行った場合の人的損失は、規制を開始する雨量 ( $x$ ) までに生じる人的な被害額を累積した期待値である。

この人的損失を区間の既往最大の降雨量 ( $x_{MAX}$ ) まで累積したものが、一切規制を行わなかった場合 (without) における人的損失額の期待値となる。

(規制雨量を  $x$  とした場合の人的損失額の期待値の算定式を概念的に示す)

$f(x)$  = 降雨発生頻度 × 災害発生確率 × 交通量 × 人命の価値などの関数  
 $y = f(x)$  の累積であるため  $\int_0^x f(x)dx$  となる。

## ②経済性（経済損失）

経済損失の算定については、国土交通省 道路局・都市局「費用便益分析マニュアル 令和7年2月」に基づく B/C 算定のうち走行時間、走行経費から算出する。

なお、規制を行った場合の経済損失は、規制を開始する雨量 ( $x$ ) 以降に生じる迂回等に伴い発生する損失額の期待値である。この算出については、和歌山県が実施した将来交通量推計を行う際に用いる現況再現データを使用し、規制区間を寸断した場合に生じる交通量の転換の差分から時間損失を算定する。この他、経済損失には、余分に発生する走行経費や規制を行うための人件費も含める。

(規制雨量を  $x$  とした場合の経済損失額の期待値の算定式を概念的に示す)

$g(x)$  = 余分に生じた迂回時間 × 交通量 × 時間価値 + 規制コストなどの関数  
 $y = g(x)$  の累積であるため  $\int_x^{x^{MAX}} g(x)dx$  となる

## ③合理的な規制雨量の範囲

with (規制を行う場合) の「人的損失額と経済損失額の期待値の和」と  
without (規制しない場合) の「人的損失額の期待値」を概念的に以下に示す。

With : 規制を雨量  $x$  で行う場合

$L_1(x)$  : 損失額の期待値の和

$$\int_0^x f(x)dx + \int_x^{x^{MAX}} g(x)dx = L_1(x)$$

Without : 規制しない場合

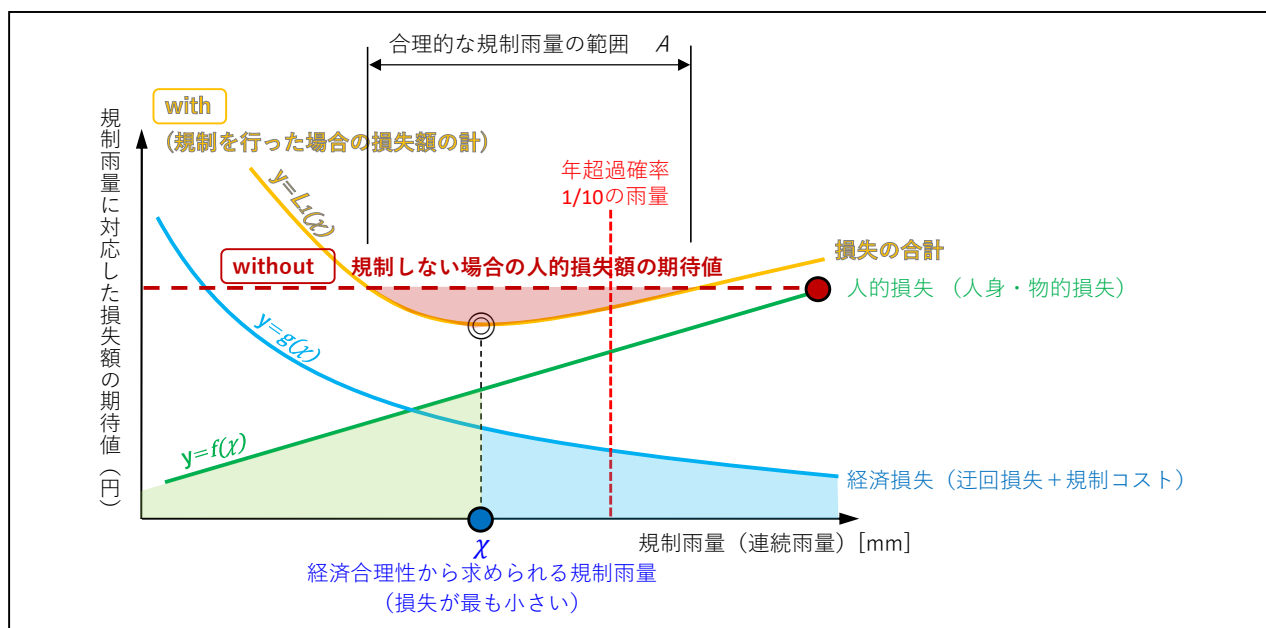
$L_0$  : 規制しない場合の人的損失額の期待値

$$\int_0^{x^{MAX}} f(x)dx = L_0$$

A : 合理的な規制雨量の範囲

$$A = \{x \mid L_1(x) < L_0\}$$

上記の考え方をグラフに表すと以下の概念図となる。



### ※各損失の性質

- ・規制雨量が大きいほど人的損失額の期待値は大きい  
(雨量が大きくなるにつれ1回あたりの被害額は増大するが頻度は減少)
- ・規制雨量が小さいほど経済損失額の期待値は大きい  
(雨量が大きくなるにつれ頻度は減少)

ある雨量で規制雨量を設定した場合、それより小さい雨量において人的損失が発生し、大きい雨量において経済損失が発生することとなり、これらの和（黄線）が with としての損失額の期待値となる。一方、規制しない場合、各雨量において発生する人的損失額の期待値を累積したものが without としての人的損失額の期待値（赤丸）となる。

それぞれの規制区間において人的損失と経済損失を算出し、with による損失額の期待値が without による損失額の期待値を下回るところをグラフに赤ハッチで明示することで、規制を行う方が損失を小さくできる「合理的な規制雨量の範囲」を算出することができる。

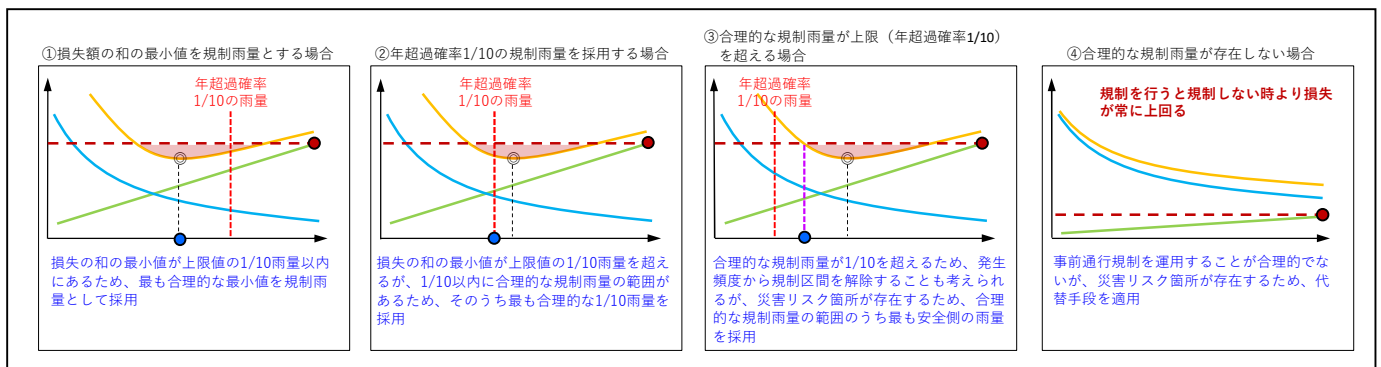
言い換えると、without である赤丸の高さより with による損失が大きい範囲では、規制を行うと規制を行わない場合より損失が大きくなることから、経済合理性が成立しないことになる。

#### (4) 算出結果の分類と規制雨量の設定

上記(3)による合理的な規制雨量の範囲は、降雨の発生頻度を考慮した場合、発生頻度が極めて少ない大きい降雨の際(例えば100年に1度の降雨)でしか合理的な範囲が存在しない場合も生じる。しかしながら、事前通行規制という制度の趣旨を踏まえ、安全性や可用性などから一定の頻度で発生する降雨であることが望ましいと考える。そこで、県管理道路の規制雨量の上限の目安として年超過確率1/10を望ましい上限値とすることを原則として規制雨量の設定を行う。

ここで、望ましい規制雨量の上限値として年超過確率1/10とするのは、NEXCOの規制雨量の望ましい値が年超過確率1/5~1/6であり、規制雨量はあくまでもある程度の頻度で発生することが望ましいと考えられる。

以上の考え方に基づき、withとwithoutの関係から合理的な規制雨量の範囲を算出し、望ましい発生頻度との関係から、新しい規制雨量を設定する。



算定の結果を①~④に分類する。

分類①、②、③は合理的な規制雨量の範囲(赤ハッチ)が存在し、分類④は合理的な規制雨量が存在しない。

ここで、規制雨量の決定についての考え方を以下に示す。

##### (分類①)

合理的な規制雨量の範囲が上限値の目安(年超過確率1/10の雨量)とする発生頻度内に存在するため、最も合理的なグラフの頂点(最小値)を規制雨量として採用する。

##### (分類②)

合理的な規制雨量の範囲が上限値の目安(年超過確率1/10の雨量)とする発生頻度内に存在するが、最も合理的なグラフの頂点(最小値)は、上限値の目安を超過している。

この場合、合理的な範囲と上限値の目安といった2つの条件を加味し、最も効率的となる年超過確率1/10の雨量を規制雨量として採用する。

### (分類③)

合理的な規制雨量の範囲は存在するものの、範囲のすべてが上限値の目安（年超過確率 1/10 の雨量）を超過している。

この場合、発生頻度の観点から考えると事前通行規制を行わないといった選択肢も考えられるが、災害発生リスクが残置していることや合理的な規制雨量の範囲が存在していることから、合理的な範囲（赤ハッチ）のうち、最も発生頻度の高い値を採用すれば、年超過確率 1/10 に最も近く、安全側で運用が可能となるため、合理的な範囲の最小値を規制雨量として採用する。

### (分類④)

with が without を上回り、規制をする方が何もしない場合より常に損失額が大きくなるため、合理的な規制雨量の範囲が存在しない。この場合、事前通行規制の運用は合理的でない。この区間には、道路利用者へ注意喚起として「降雨時注意喚起区間」といった標識を設置して周知を行うことで代替することとする。

## (5) 将来的な見直しの考え方

新たな規制区間、規制雨量で運用した後の見直しについては、対策実施後の降雨経験により、見直し検討のサイクルを回し判断を行う。

なお、このサイクル以外に概ね 5 年が経過した時点で、新たな規制区間、規制雨量による運用において顕在化した課題などを踏まえた検証を行い、必要に応じ見直しを行うこととする。

また、10 年経過毎には、社会情勢の変化などを踏まえた検証・見直しを行うことを想定しており、集落における人口集積の変化や気象に関する観測・予測技術の進歩なども踏まえ、運用面や基準について柔軟に見直しを行うこととする。

## 4. 見直し手順

### 4. 1 使用する基礎データ、図書

- ・ 降雨データ：気象庁、県の雨量観測所における過去 20 年間の観測データ  
※ 県所管の雨量データの正確な記録が残る過去 20 年間を対象とした  
(対象期間 2003. 1. 1～2023. 12. 31)
- ・ 災害履歴：公共土木施設災害復旧事業の過去 20 年間の実績データ  
(降雨データと統一 対象期間 2003. 1. 1～2023. 12. 31)  
※ 災害復旧事業の採択対象となる 24 時間雨量 80mm 以上または、時間雨量 20mm 以上で発生した災害  
※ 降雨に起因する法面・斜面災害（崩壊により道路の埋塞を伴う事象）に限定  
※ 平成 23 年の紀伊半島大水害は類稀な事例であり異常値として除く
- ・ 道路防災点検：平成 8, 15, 25 年度の要対策箇所（安定度調査表、防災カルテ）
- ・ 国勢調査：令和 2 年の字別人口・世帯数
- ・ 国土地理院地図、住宅地図：集落の配置、家屋の位置
- ・ 交通量：交通需要推計の交通量配分（分割配分法）による現況再現データ  
※ 平成 27 年道路交通センサス OD、令和 4 年の現況道路ネットワーク
- ・ 土木研究所資料 道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル  
(平成 16 年 2 月 独立行政法人土木研究所 材料地盤研究グループ土質チーム)
- ・ 費用便益分析マニュアル  
(令和 7 年 2 月 国土交通省 道路局・都市局)
- ・ 公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）  
(令和 7 年 9 月 国土交通省)

以上のデータ及び図書を用いて検討を行うこととする。

#### ※（参考）紀伊半島大水害に係るデータの取扱い

平成 23 年紀伊半島大水害では、広範囲で総雨量が 1,000mm を超え、多いところでは 2,000mm の異常な降雨を経験した。

このため、統計上の処理を行うと分析結果が不正確となるため、基本的には異常値として除外する。

ただし、実績値としてカウントすることで精度が向上する以下の分析においてのみ、紀伊半島大水害による雨量データ等を含めて計上する。

- ①雨量の年超過確率の算定
- ②雨量に応じた崩壊土砂量の算定

## 4. 2 災害発生履歴などに基づく現行規制区間のスクリーニング

### 4. 2. 1 災害リスク箇所の抽出

災害リスク箇所については、顕在化したものとして、既に災害が発生した箇所と潜在的なものとして、道路防災点検における要対策箇所を対象として抽出するものとする。

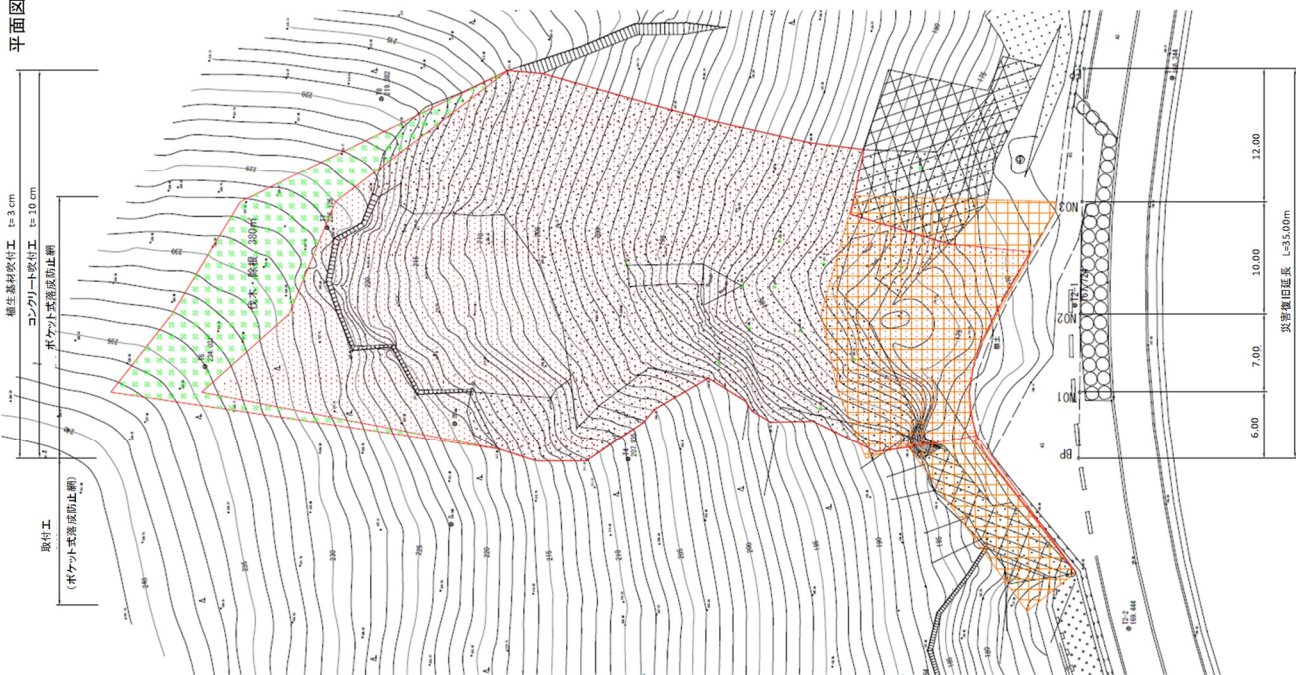
#### (顕在化した災害リスク箇所の抽出)

過去 20 年間の公共土木施設災害復旧工事において、国に申請を行う際に作成した「野帳」(図-4.2.1)や「災害報告」(図-4.2.2)などを活用し、見直し対象の 69 区間内において発生した災害の日時、場所、被災状況を確認し抽出する。

図-4.2.1 野帳

査定年月日		令和 2 年 10 月 7 日	施設管理者		和歌山県	指示事項	
管 内	西牟婁振興局建設部		積 算	積上			
災 害 年 月 日	令和 2 年 7 月 4 日		事前打合せ	無し			
工 事 番 号	令和 2 年災 第 39 号		工 種	道路			
河川・路線名	国道 3 1 1 号						
施 工 位 置	田辺市 中辺路町 大川 地内						
工 事 名	国道 3 1 1 号道路災害復旧工事						
申 請 額 (千円)	79,950 内仮 内未 内転		決 定 額 (千円)	内仮 内未 内転			
査 定 内 容	実地		緊 急 順 位	A・B・C・D			
工 事 概 要	延長 L=35.00m 幅員 W=8.60m~13.70m コンクリート吹付工(t=10cm) 2617㎡ 植生基材吹付工(t=3cm) 270㎡ ポケット式落石防止網工 720㎡ 応急本工事 仮設防護柵工 310㎡						
異常気象	令和2年6月30日~7月14日 梅雨前線豪雨		気象コード*	20220			
経済効果	交通量 自動車 3894台/日		要綱	第2・2・(一)・ロ 第9・(二)			

平面図



標準断面図

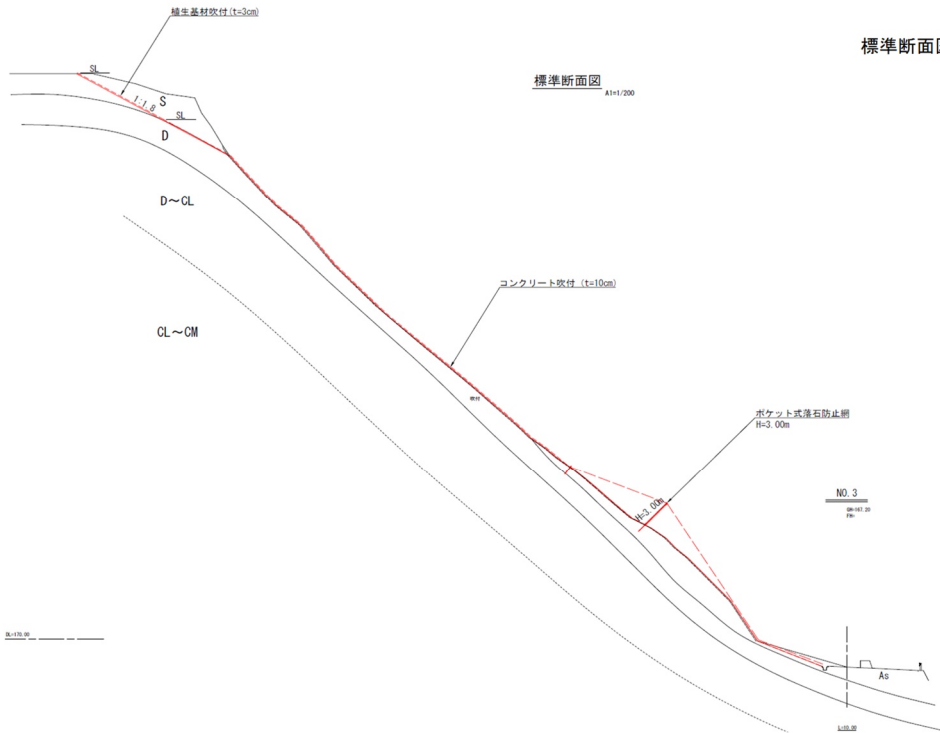
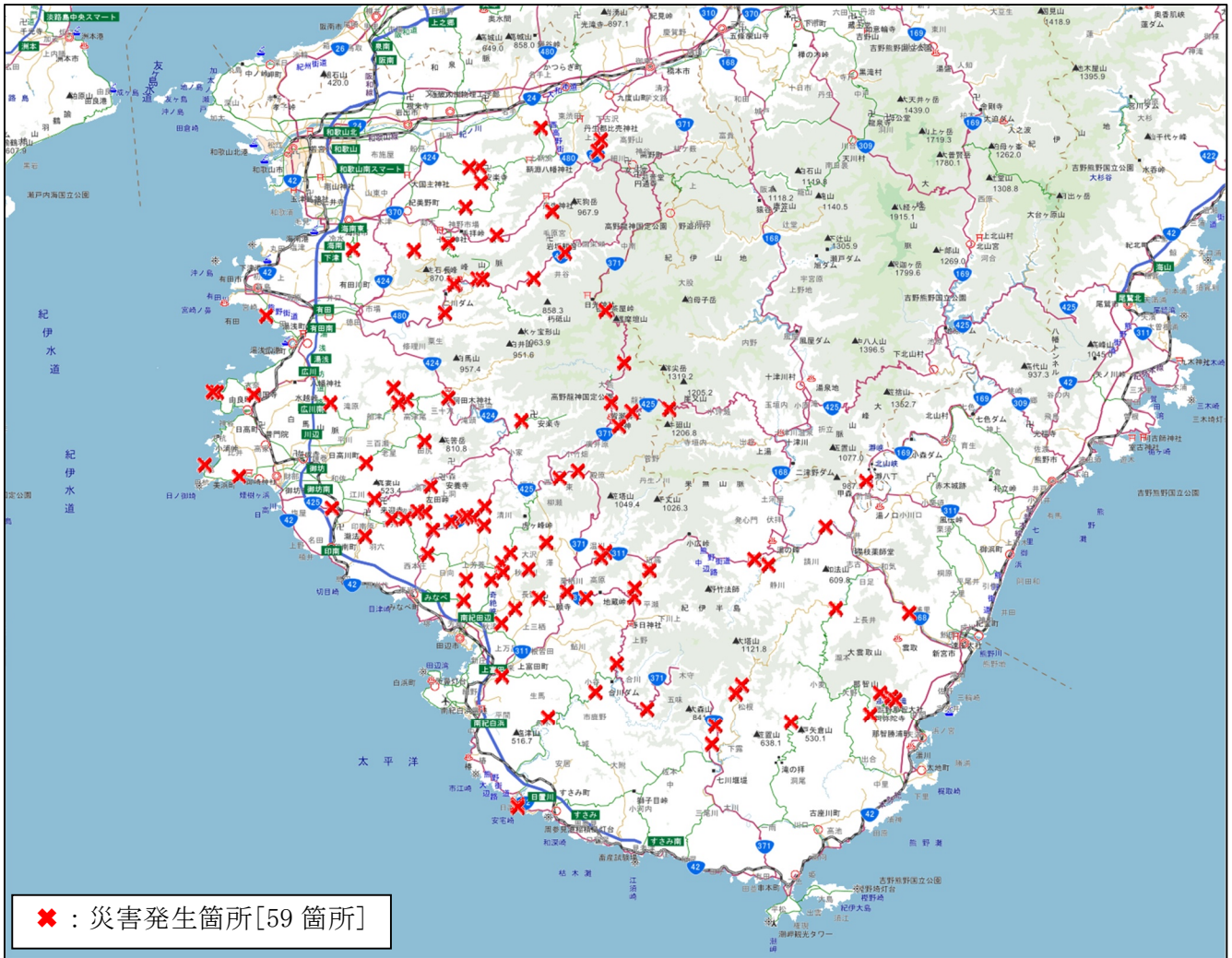


図-4.2.2 事前通行規制区間内における過去20年間の災害発生箇所（道路法面・斜面災害のみ）



**（顕在化した災害リスク箇所の抽出結果）**

過去20年間の災害における被災状況のうち、降雨に伴い道路が埋没した法面・斜面崩壊のみを抽出し、見直し対象の69区間に災害発生箇所をプロットした結果、災害が発生した区間は28区間であり、残る41区間では災害が未発生であった。

なお、規制区間内における災害発生数は、59箇所であった。

このうち、対策完了後において年超過確率 1/10 以上の雨量を2回以上経験し無災害のものは23箇所であった。この雨量経験を区間内の全対策完了箇所で満足していた区間は7区間であった。

一方、降雨経験が2回未満の災害リスク箇所が残存している箇所は36箇所であった。

この災害リスク箇所を有する21区間（うち10区間は要対策箇所も残存）については、以降の検討対象区間として残置する。（表-4.2.1）

表-4.2.1 過去20年間の災害発生箇所一覧 ※法面・斜面崩壊のみ

区間番号	路線名	被災年	被災日	工事番号	所在地	被災雨量 (mm)	雨量観測所名	復旧完了年月日	年超過確率1/10雨量 (mm)	降雨経験			
										判定	回数		
1	1	国道168号	H23	8.30~9.7	257	新宮市	相賀	1,368	高田	H24.12.26	750		除外
2	1	国道168号	H23	8.30~9.7	425	新宮市	相賀	1,368	高田	H25.2.5	750		除外
3	1	国道168号	H23	8.30~9.7	427	新宮市	高田	1,368	高田	H24.8.9	750		除外
4	1	国道168号	H23	8.30~9.7	428	新宮市	高田	1,368	高田	H24.9.21	750		除外
5	1	国道168号	H23	8.30~9.7	429	新宮市	高田	1,368	高田	H24.8.31	750		除外
6	1	国道168号	H23	8.30~9.7	430	新宮市	高田	1,368	高田	H25.1.22	750		除外
7	1	国道168号	H23	8.30~9.7	431	新宮市	熊野川町能城山本	1,435	日足	H24.10.3	670		除外
8	1	国道168号	H23	8.30~9.7	702	新宮市	相賀	1,368	高田	H24.9.25	750		除外
9	1	国道168号	H23	8.30~9.7	703	新宮市	相賀	1,368	高田	H24.10.22	750		除外
10	1	国道168号	H23	8.30~9.7	704	新宮市	高田	1,368	高田	H24.10.30	750		除外
11	1	国道168号	H23	8.30~9.7	1186	新宮市	高田	1,368	高田	H25.6.10	750		除外
12	1	国道168号	H29	6.20~6.21	20	新宮市	相賀	454	高田	H30.3.23	750	未	0
13	6	国道311号	H23	8.30~9.7	1153	田辺市	中辺路町栗栖川	872	北都	H26.3.27	400		除外
14	6	国道311号	H23	8.30~9.7	1154	田辺市	鮎川	612	大塔	H24.10.10	410		除外
15	7	国道311号	R2	7.4	39	田辺市	大川	119	福定	R3.1.13	390	未	0
16	7	国道311号	H23	8.30~9.7	1152	田辺市	中辺路町近露	1,209	近露	H24.10.23	630		除外
17	7	国道311号	H15	6.17~18	31	田辺市	中辺路町大川	73	福定	H16.3.29	390	未	1
18	9	国道311号	H20	8.25	27	田辺市	本宮町小々森	138	静川	H21.5.26	720	未	2
19	10	国道370号	R4	8.22	5	九度山町	笠木	32	笠木	R5.3.20	270	未	1
20	10	国道370号	H27	7.16~7.18	18	高野町	細川	150	笠木	H28.3.17	270	未	2
21	10	国道370号	H23	8.30~9.7	95	九度山町	笠木	397	笠木	H24.8.8	270		除外
22	10	国道370号	H15	4.4~5	16	高野町	細川	49	笠木	H15.11.11	270	未	4
23	10	国道370号	H26	8.10	51	九度山町	中古沢	127	笠木	H27.3.11	270	未	2
24	15	国道371号	H23	8.30~9.7	269	かつらぎ町	花園久木	688	久木	H24.10.18	360		除外
25	16	国道371号	H30	8.20~25	80	田辺市	龍神村龍神	335	護摩壇山(気)	R1.8.2	490	未	0
26	16	国道371号	H29	9.12	76	田辺市	龍神村龍神	207	護摩壇山(気)	H30.7.4	490	未	0
27	16	国道371号	H29	10.21~23	95	田辺市	龍神村龍神	288	護摩壇山(気)	H30.8.9	490	未	0
28	18	国道371号	R2	7.1	3	田辺市	向山	157	向山	R3.3.17	520	未	0
29	18	国道371号	H23	8.30~9.7	633	田辺市	平瀬	1,110	向山	H24.5.30	520		除外
30	19	国道371号	H27	7.16~7.18	189	古座川町	平井	509	平井	H28.2.3	530	未	0
31	19	国道371号	H23	8.30~9.7	411	古座川町	平井	1,015	平井	H24.10.4	530		除外
32	19	国道371号	H20	4.9~4.10	6	古座川町	添野川	65	平井	H20.12.18	530	未	2
33	25	国道424号	H23	8.30~9.7	553	みなべ町	清川	616	清川	H24.5.25	370		除外
34	27	国道425号	H30	9.27~10.1	295	田辺市	龍神村小又川	141	龍神(気)	R1.10.24	590	未	0
35	27	国道425号	H23	8.30~9.7	1160	田辺市	龍神村小又川	1,010	龍神(気)	H26.3.12	590		除外
36	27	国道425号	H16	10.19~21	105	龍神村	小又川	184	龍神(気)	H17.10.7	590	未	3
37	27	国道425号	H28	12.22~23	52	田辺市	龍神村小又川	120	龍神(気)	H29.7.20	590	未	1
38	29	国道480号	H16	6.20~21	23	清水町	二川	86	二川ダム	H17.3.24	340	未	2
39	30	国道480号	R5	6.2~3	4009	有田川町	楠本	374	二川ダム	R6.4.5	340	未	0
40	30	国道480号	R1	8.14~16	5	有田川町	楠本	272	二川ダム	R2.5.21	340	未	1
41	30	国道480号	H30	6.19~6.21	14	有田川町	遠井	282	清水	R1.5.27	370	未	0
42	30	国道480号	H30	9.27~10.1	282	有田川町	楠本	93	二川ダム	R1.7.22	340	未	1
43	30	国道480号	H26	8.10	103	有田川町	楠本	225	二川ダム	H27.3.31	340	未	2
44	30	国道480号	H23	4.27~28	1	有田川町	楠本	89	二川ダム	H24.2.29	340	未	2
45	30	国道480号	H23	8.30~9.7	154	有田川町	遠井	544	清水	H24.5.2	370		除外
46	30	国道480号	H15	8.7~9	73	有田川町	遠井	287	清水	H16.5.11	370	未	1
47	31	国道480号	R5	6.2~3	4012	有田川町	久野原	354	板尾	R6.9.29	350	未	0
48	31	国道480号	H23	8.30~9.7	152	有田川町	久野原	564	板尾	H24.7.25	350		除外
49	31	国道480号	H17	9.4~9.5	28	清水町	押手	19	板尾	H18.6.16	350	未	3
50	33	かつらぎ桃山線	H30	5.13~5.14	3	紀の川市	桃山町善田	75	中瀬	H31.2.25	240	未	1
51	33	かつらぎ桃山線	H28	6.20~6.21	3	紀の川市	桃山町善田	58	中瀬	H29.2.10	240	未	2
52	34	高野口野上線	R2	7.8	6	紀美野町	養津呂	134	松ヶ峯	R3.10.21	290	未	1
53	36	美里龍神線	H15	6.24~25	58	紀美野町	箕六	176	美里	H16.4.8	280	未	3
54	37	有田湯浅線	H18	5.7	17	有田市	高田	60	湯浅	H19.3.22	310	未	2
55	38	御坊由良線	R5	6.2~3	5002	由良町	大引	401	由良	R6.10.8	310	未	0
56	38	御坊由良線	H24	7.10~23	55	由良町	大引	113	衣奈	H25.3.21	350	未	3
57	39	御坊美山線	H27	7.16~7.18	137	日高川町	姉子	434	美山	H27.12.24	360	未	1
58	39	御坊美山線	H24	3.4~3.6	7	日高川町	高津尾	78	中津	H24.12.7	340	未	2
59	39	御坊美山線	H23	8.30~9.7	331	日高川町	高津尾	420	中津	H24.6.12	340		除外
60	39	御坊美山線	H15	4.30	30	日高川町	皆瀬	57	美山	H16.3.31	360	未	3
61	40	田辺龍神線	H30	8.20~25	86	田辺市	秋津川	295	串崎	R1.8.8	420	未	0
62	40	田辺龍神線	H30	9.27~10.1	285	田辺市	秋津川	113	串崎	R1.5.14	420	未	0
63	40	田辺龍神線	H23	8.30~9.7	1163	田辺市	秋津川	853	串崎	H25.3.28	420		除外
64	40	田辺龍神線	H17	5.1	2	田辺市	秋津川	99	串崎	H17.12.20	420	未	1
65	40	田辺龍神線	R1	7.3~4	1	田辺市	秋津川	61	串崎	R1.11.14	420	未	0
66	43	日置川大塔線	H29	4.6~9	2	白浜町	久木	61	安居	H29.12.4	360	未	0
67	43	日置川大塔線	H15	8.7~9	75	白浜町	市鹿野	395	市鹿野	H16.3.31	520	未	3
68	48	那智勝浦古座川線	R2	9.25	62	古座川町	田川	156	直柱	R3.8.13	490	未	0
69	49	那智勝浦古座川線	H29	10.21~23	90	那智勝浦町	小阪	572	色川	H30.5.1	560	未	0
70	49	那智勝浦古座川線	H23	8.30~9.7	721	那智勝浦町	色川	1,062	色川	H24.11.22	560		除外
71	50	那智勝浦熊野川線	H16	9.28~30	113	熊野川町	西	231	滝本	H17.3.16	730	未	3
72	52	那智山勝浦線	H27	6.30~7.1	5	那智勝浦町	市野々	77	市野々	H28.2.12	440	未	1
73	52	那智山勝浦線	H23	8.30~9.7	268	那智勝浦町	市野々	790	市野々	H24.7.3	440		除外
74	52	那智山勝浦線	H15	5.30~31	38	那智勝浦町	那智山	229	市野々	H16.11.30	440	未	2
75	58	垣内貴志川線	R5	6.2~3	2069	紀の川市	桃山町調月	357	中瀬	R6.3.13	240	未	0
76	58	垣内貴志川線	R2	7.24~7.27	51	紀の川市	桃山町野田原	151	中瀬	R3.6.7	240	未	1
77	62	野上清水線	H15	8.7~9	290	紀美野町	中田	211	生石	H16.9.9	310	未	4
78	64	近露平瀬線	H15	8.7~9	304	田辺市	平瀬	471	近露	H16.2.19	630	未	2
79	64	近露平瀬線	R1	8.14~16	69	田辺市	和田	649	近露	R2.2.10	630	未	0
80	64	近露平瀬線	H30	6.19~21	37	田辺市	中辺路町近露	304	近露	R2.5.29	630	未	0
81	64	近露平瀬線	H29	4.6~9	1	田辺市	中辺路町近露	64	近露	H30.11.26	630	未	1
82	64	近露平瀬線	H16	6.20~21	33	大塔村	平瀬	237	近露	H17.3.28	630	未	2
83	69	高田相賀線	H23	8.30~9.7	448	新宮市	高田	1,368	高田	H25.3.18	750		除外
84	72	静川請川線	H23	8.30~9.7	637	田辺市	本宮町上大野	1,380	静川	H23.12.6	720		除外
85	72	静川請川線	H18	5.7	20	田辺市	本宮町静川	156	静川	H19.3.27	720	未	2
86	73	日置川すさみ線	H25	6.18~22	1	白浜町	日置~塩野	249	日置	H26.2.28	240	未	1
87	73	日置川すさみ線	R2	9.25	59	白浜町	日置(塩野)	146	日置	R3.10.29	240	未	0

紀伊半島大水害(28箇所)を除く59箇所 28区間

降雨経験回数(2回未満) 36箇所 21区間

## (潜在的な災害リスク箇所の抽出)

平成8、15、25年に実施した道路防災点検の成果に基づき検討を行う。

なお、本県の道路防災点検は、平成8年に新規で総点検を実施し、平成15、25年は、過去データの更新と新たな箇所を抽出し追加している。

道路防災点検では、現地踏査の結果を基に法面・斜面ごとに安定度調査表（図-4.2.3）を作成し、要対策、カルテ対応（経過観察）、対策不要の3段階で判定することになっており、最新データである平成25年のデータでは、見直し対象の69区間内において要対策箇所が587箇所存在している。

この要対策箇所は、対策工事が実施済みであっても、平成25年度以降に更新されていないことや、地震時不安定など降雨以外のハザードについて対策が必要であると判断されたものが混在している状況であった。

そこで、最新の道路状況も踏まえながら、抽出した要対策箇所について、対策の実施状況を反映するとともに、ハザードを降雨に限定した安定度調査表に更新を行うことで、降雨と相関関係のある要対策箇所のみを抽出することとした。

### ・安定度調査表の更新

安定度調査表は、地形、法面・斜面の勾配、湧水の有無、植生の状況などから評定点を定め、対策工の実施状況や最近の被災履歴により補正したうえで、対策の必要性を決定するための総合評価を行うものである。（図-4.2.3）

今回の更新では、個人の判断による偏りを最小化するため、土木技術職員5名が道路防災総点検要領〔豪雨・豪雪等〕（平成8年 財団法人道路保全センター）に基づき検証することとし、同一箇所に対して任意に選定した3名の職員が担当し、各々が安定度調査表の更新を行うこととした。

安定度調査表を更新する観点としては、「降雨に関連して崩壊等の事象が生じるか（地震時にのみ危険性が増加する転石などは評価から除外）」、「斜面崩壊が生じた際に道路に影響を及ぼすか」、「点検後に対策工が実施されているか」などを考慮し評定を行うこととした。その評定における3名の判定結果において、2名以上が要対策と判断したものを要対策箇所とした。また、1名のみが要対策と判断したものは、改めて別の2名が安定度調査表を更新し、うち1名でも要対策と判断した場合、すなわち5名中2名以上が要対策と判断したものは要対策箇所として取扱うこととした。

よって、要対策と判断したものが1名以下のものは、経過観察が妥当として防災カルテ（図-4.2.4）対応として、降雨による災害リスク箇所から除外した。

図-4.2.3 安定度調査表

**様式-2 箇所別記録表(落石・崩壊)**

施設管理番号 T 1 0 9 A 4 0 1		点検対象項目 落石・崩壊	路線名 一般国道169号	検査数字	管理機関名 和歌山県 西牟婁振興局建設部
事業区分 一般	道路種別 一般国道(指定区除外)	現道・旧道路区分 現道	所在地 和歌山県 田辺市 本宮町 大居	位置目印 白紙でマッピング	管理機関コード 3 0 1 0 6 0 0
事前通行規制期間指定 有(通行)	規制基準等	連続雨量 130 mm	時間雨量 50 mm	交通量 平日 1,269 台/12h	上下線の別 下
スケッチ・状況写真(概略対策工、位置目印との位置関係が分かるもの)		断面位置目印		位置目印(縮尺1/25,000)	

特記事項	被災履歴 無 ( ) (48年度以降)
点検実施 H 20年 1月 24日 天候: (晴)	監視点検対象項目 対応施設管理番号:
調査方法 地表調査	無
所見 現況は、落石防護対策工が施工されておらず斜面崩壊には顕著な崩壊や剥離性に富み、浮石群の存在及び地表面に完全に覆った転石等の散乱が認められるなど、落石の危険性が高い。 (評価理由) そのため、上記の浮石・転石が現道を直撃する危険性が判断される。	H48年度点検結果 評点 ( ) 点 総合評価: /対応: ( )
	H 24年度点検結果 評点 ( ) 点 自然原因 76点 総合評価: 対策が必要と判断される 評価
	予想災害規模 現象1: 落石・崩壊 剥離型浮石・崩壊 規模1: φ20cm~φ60cm 現象2: 規模2: 現象3: 規模3:
	想定対策工 工種1: 落石防護工 H=20m その他: 工種2: その他: 工種3: その他:
	地震時の安定性(落石・崩壊のみ): 不安定

**様式-7 安定度調査表(落石・崩壊)**

施設管理番号 T 1 0 9 A 4 0 1	部分記号	点検者	
シート複製	シート削除	所属機関	

**【要(A)]**

項目	要 因	のり面	自然斜面	
地 形	G1: 崖形状	G1: 該当する 3	G2の内 複数地形該当 3	
	G2: 崩壊跡地	G1: 該当する 3	G2の内 1地形該当 2	
	G3: 谷地の傾斜、脚部浸食、オーバーハング、集水溝、土石流跡地など	G2: G3の内 複数地形該当 3 G2: G3の内 1地形該当 2 G2: G3には 該当なし 0	G1: G3の内 複数地形該当 3 G1: G3の内 1地形該当 2 G1: G3には 該当なし 0	
	G4: 崖根先端など凸型斜面、オーバーハング	G4: 該当する 1	G4: 該当する 1	
土 質	浸食に弱い土質	該当 8	該当 2	
	水を含むと強度低下しやすい土質	やや弱 4	やや弱 1	
	その他	該当せず 0	該当せず 0	
	割れ目や節理の密度が高い	該当 12	該当 8	
地 質	浸食に弱い軟弱	やや弱 6	やや弱 4	
	風化が進む岩質、その他	該当せず 0	該当せず 0	
	流れ道(管理渠、明渠)	該当する 8	該当する 2	
	不透水性基盤上の土砂	該当せず 0	該当せず 0	
構 造	上部が硬質・脚部が脆弱な部	該当 4	該当 4	
	その他	該当せず 0	該当せず 0	
	表土及び浮石・転石の状況	不安定 12 やや不安定 6 安定 0	不安定 24 やや不安定 12 安定 0	
	浮石・転石が不安定→やや不安定	該当する 1	該当する 1	
湧 水	湧水あり	8	湧水あり 4	
	しみ出し程度	4	しみ出し程度 2	
	なし	0	なし 0	
	表面の被覆状況	裸地→雑生主体 5 雑生(雑生・雑草) 3 構築物主体 1	裸地→雑生(草木) 16 雑生(雑地・草木・木本) 10 構築物主体 6	
形 状	勾配①、高さ	>30m 18	H<=30m 10	
		H<=30、>標準 15	30<=H<=50m 8	
		砂 <=標準、15<=H<=30 10	さ 15<=H<=30m 6	
		<=標準、H<=15 5	H<=15m 4	
		H<=50m 18	勾配 70° 10	
		30<=H<=50m 16	45° <=α<=70° 10	
		15<=H<=30m 12	<=45° 5	
		H<=15m 10		
		当該のり面斜率の変状 (風割れ、亀裂、ひび割れ、A°ヶヶ、陥没、凹み出し、崩落、少雨・多雨、凍結、その他対策工の支保)	複数該当・明確なものあり 12 あり・不明なものあり 5 なし 0	複数該当・明確なものあり 10 あり・不明なものあり 5 なし 0
		隣接するのり面・斜面等の変状 (ほろ割れ、亀裂、ひび割れ、その他)	複数該当・明確なものあり 5 あり・不明なものあり 3 なし 0	複数該当・明確なものあり 4 あり・不明なものあり 2 なし 0
合計	のり面: 0 点 (A1)	自然斜面: 76 点 (A2)		

**【対策(E)]** (E) = (A1) + α または (A1) × 0

既設対策工の効果の程度

想定される落石・崩壊を十分に予防している、もしくは、それが発生したとしても十分に防護し得る。	点数(α)	のり面	斜面
想定される落石・崩壊をかなり予防している、もしくは、それが発生した場合かなり防護しているが、万全ではない。	×0点		
想定される落石・崩壊を一部予防している、もしくは、それが発生した場合一部を防護しているが、その他の部分に対しては効果が無い。	-10点		
対策がなされていない、もしくは、なされていても、効果があまり期待できない。	+0点		
合計	(α1×のり面)	(α2×斜面)	76 点

**【履歴(C)]**

※最近の対策実施以降、落石・崩壊が当該のり面・斜面等で発生していない場合には、履歴からの評価は実施する必要無し。

→(C)を0点とする。

被災の頻度・程度区分	配点	評点
最近の対策以降、道路交通への支障が生じたことあり、(対策工の効果なし)	100点	
交通への支障はないが路面に運ずる比較的大きな落石・崩壊の履歴あり。(対策工が万全ではない)	70点	
のり面・斜面先にとどまる程度の小規模な落石・崩壊の履歴はあり、(対策工の効果はあるが、追加対策工が必要と思われるもの)	40点	
履歴からの評点 (C)	70 点	

**【総合評価(D)]** (D) = MAX (E, C)

国からの評点 (B) = MAX (B1, B2) 24 点	国からの評点 (C) 20 点
(B)と(C)の内、大きい方 24 点	

**【総合評価]**

対 応	判 定
対策が必要と判断される。	不安定 (C)
防災カルテを作成・対応する。	
特に新たな対応を必要としない。	

**【地震時の安定性]**

安 定	不安定
	(C)

※地形でG4または浮石・転石が不安定な場合は、不安定欄に○印をつける。

**【主な点検対象]**

のり面	落石
自然斜面	崩壊

※総合評価で示した判定のり面部分、自然斜面のどちらに該当するかを示す。また、想定される主な災害形態が発生し得る箇所を示す。

- 18 -

図-4.2.4 防災カルテ



防災カルテ様式 A

施設管理番号	T1168A401	点検対象項目	落石・崩壊	路線名	一般国道168号	距離標(自)	136.4	17.2	(至)	136.4	18.3	延長	11m				
事業区分	有料	道路種別	現道・旧道区分	現道	所在地	田辺市本高町大保	位置目印	白紙でマーキング		北緯	33°51'3"	東経	135°46'15"				
事前通行規制区間指定	有(○)・無(○)・特殊(○)	規制基準	連続	180m	時間	50m	交通量	平日	1959台/12h	休日	-台/12h	D I D 区間	該当(○)・非該当(○)				
[点検地点位置図] ※スケッチと位置を明記する																	
[専門技術者のコメント]																	
○現状は、落石防護対策工が施工されておらず背後斜面には崩壊崖や剥離性に富む浮石群の存在及び地表面に完全に浮いた転石等の散乱が認められるなど落石の危険性が高い。 ○特に、落石源である浮石岩塊及び転石の状況変化に注意すべきである。																	
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>対策工が必要</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>カルテ対応</td> </tr> </table> 1, 2のどちらか対応するものに○印														1	対策工が必要	2	カルテ対応
1	対策工が必要																
2	カルテ対応																
着目すべき変状		点検の時期		想定される災害形態		発生危険度		被災ランク		変状が出たときの対応							
①浮石状岩盤の状況変化 ②浮石状岩盤の状況変化 ③浮石状岩盤の状況変化		・豪雨後、地震後 ・年1~2回程度の定期点検		剥離型落石・崩壊		大		2		①~③に変状 点検頻度を高めて変状等の進行を確認する。変状の進行性が確認された場合には、通行規制、応急対策等の検討、専門技術者による調査・検討を実施する。							
災害が複数ある場合にはそれぞれ評価する。																	
作成月日	26年 1月 24日(天候: 晴)	専門技術者名			会社名			連絡先	TEL								

防災カルテ様式 B

施設管理番号	T1168A401	点検対象項目	落石・崩壊	路線名	一般国道168号
変状 No.	①	(詳細スケッチ欄)	(写真添付欄)		
着目すべき点		①浮石状岩盤の状況変化 亀裂の進行状況			
チェック項目		・亀裂間隔(初期値1.3cm)			

### 防災カルテ様式 B

施設管理番号	T11618A4101	点検対象項目	落石・崩壊	路線名	一般国道168号
変状 No.	②	(詳細スケッチ欄)		(写真張付欄)	
					
				着目すべき点	
				②浮石状岩盤の状況変化 剥離、落石の有無	
				チェック項目	
				○マーキングの欠損 (写真観察・目視点検)	

### 防災カルテ様式 C

施設管理番号	T11618A4101	点検対象項目	落石・崩壊	路線名	一般国道168号	距離標(白)	13614	172	(至)	13614	1813	△○◎	延長	11#
点検月日	26年 1月 24日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日
①浮石状岩盤の状況変化	亀裂開隔:1.3cm													
前回の差異	初期値													
②浮石状岩盤の状況変化	マーキング													
前回の差異	初期値													
③浮石状岩盤の状況変化	マーキング													
前回の差異	初期値													
前回の差異														
前回の差異														
前回の差異														
前回の差異														
前回の差異														
前回の差異														
点検時の特記事項 (点検時の対応)	天候：晴 ○赤マーキング塗布	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：	天候：
点検者名	岩田浩之													
点検後の対応 (専門技術者の判定)														
点検月日	専門技術者名													

(潜在的な災害リスク箇所の抽出結果)

見直し対象 69 区間内の要対策箇所 587 箇所について、対策の実施状況やハザードを降雨に限定した安定度調査表に更新した結果、事前通行規制の見直しにおける潜在的な災害リスク箇所として、要対策箇所（未対策）が 48 箇所となった。

このため、要対策箇所（未対策）を有する 13 区間については、以降の検討対象区間として残置する。（表-4.2.2）

表-4.2.2 道路防災点検「要対策箇所（未対策）」一覧 ※安定度調査表更新後

区分	区間番号	路線名	施設管理番号			所在地		雨量観測所名	現行規制雨量 (mm)	年超過確率 1/10雨量 (mm)	対策状況
			S	A	B	所在地	雨量観測所名				
落石・崩壊	1-1	国道168号	S	168	A	625	新宮市 相賀	日足	200	670	未
	2	国道168号	T	168	A	401	田辺市 本宮町	本宮	200	590	未
	18	国道371号	T	371	A	032	田辺市 下川下	向山	160	520	未
	18	国道371号	T	371	A	044	田辺市 向山	向山	160	520	未
	27	国道425号	G	425	A	003	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	005	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	007	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	008	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	027	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	029	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	032	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	033	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	034	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	038	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	27	国道425号	G	425	A	041	田辺市 龍神村小又川	龍神(気)	110	590	未
	30	国道480号	Y	480	A	045	有田川町 沼	二川ダム	120	340	未
	43-2	日置川大塔線	T	037	A	015	白浜町 市鹿野	市鹿野	160	520	未
	43-2	日置川大塔線	T	037	A	016	白浜町 市鹿野	市鹿野	160	520	未
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	060	古座川町 田川	直柱	150	490	未
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	070	古座川町 田川	直柱	150	490	未
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	090	古座川町 西赤木	直柱	150	490	未
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	100	古座川町 西赤木	直柱	150	490	未
	49-2	那智勝浦古座川線	S	043	A	035	那智勝浦町 坂足	直柱	160	490	未
	49-2	那智勝浦古座川線	S	043	A	036	那智勝浦町 坂足	直柱	160	490	未
	49-2	那智勝浦古座川線	S	043	A	037	那智勝浦町 坂足	直柱	160	490	未
	49-2	那智勝浦古座川線	S	043	A	038	那智勝浦町 坂足	直柱	160	490	未
	49-2	那智勝浦古座川線	S	043	A	047	那智勝浦町 坂足	直柱	160	490	未
	50	那智勝浦熊野川線	S	044	A	125	新宮市 熊野川町鎌塚	滝本	180	730	未
	50	那智勝浦熊野川線	S	044	A	130	新宮市 熊野川町鎌塚	滝本	180	730	未
	50	那智勝浦熊野川線	S	044	A	180	新宮市 熊野川町鎌塚	滝本	180	730	未
	50	那智勝浦熊野川線	S	044	A	200	新宮市 熊野川町鎌塚	滝本	180	730	未
	50	那智勝浦熊野川線	S	044	A	230	新宮市 熊野川町西	滝本	180	730	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	003	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	004	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	007	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	008	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	009	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	013	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	64	近露平瀬線	T	217	A	014	田辺市 平瀬	近露	160	630	未
	68	古座川熊野川線	K	229	A	120	古座川町 下露	七川ダム	180	310	未
	69	高田相賀線	S	230	A	030	新宮市 高田	高田	180	750	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	030	那智勝浦町 南平野	中里	160	350	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	040	那智勝浦町 南平野	中里	160	350	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	050	那智勝浦町 南平野~井鹿	中里	160	350	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	070	那智勝浦町 井鹿	中里	160	350	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	080	那智勝浦町 南平野	中里	160	350	未
	70	南平野下里停車場線	S	235	A	090	那智勝浦町 南平野	中里	160	350	未
	岩石	48	那智勝浦古座川線	K	043	B	030	古座川町 西赤木	直柱	150	490

計 48箇所 13区間

次に、要対策箇所対策が完了している32箇所15区間（うち4区間は要対策箇所(未対策)も残存）において、降雨経験を確認した結果、年超過確率1/10以上の雨量を2回以上経験し無災害のものは24箇所9区間（うち2区間は要対策箇所(未対策)も残存）であった。

一方、降雨経験が2回未満の災害リスク箇所が残存する箇所は8箇所であった。

このため、災害リスク箇所を有する6区間（うち2区間は要対策箇所(未対策)も残存）については、以降の検討対象区間として残置する。（表-4.2.3）

表-4.2.3 道路防災点検「要対策箇所（対策済み）」一覧 ※安定度調査表更新後

区分	区間番号	路線名	施設管理番号			所在地		対策完了年月	雨量観測所名	現行規制雨量(mm)	年超過確率1/10雨量(mm)	土地の改変有無	降雨経験			
													判定	回数		
落石・崩壊	1	国道168号	S	168	A	687	新宮市	熊野川	H25.4	相須	200	590	無	○	3	
	1	国道168号	S	168	A	712	新宮市	熊野川	R6.11	相須	200	590	有	未	0	
	15	国道371号	D	371	A	511	高野町	大滝	R3.5	高野	120	350	有	未	1	
	17	国道371号	T	371	A	003	田辺市	中辺路町小松原	R3.4	栗栖川	200	490	有	未	0	
	29	国道480号	Y	480	A	078	有田川町	川口	H30.7	二川ダム	120	340	無	○	2	
	30	国道480号	Y	480	A	039	有田川町	遠井	H25.4	清水	120	370	有	未	1	
	30	国道480号	Y	480	A	066	有田川町	楠本	R1.7	二川ダム	120	340	有	未	1	
	30	国道480号	Y	480	A	067	有田川町	楠本	H25.4	二川ダム	120	340	無	○	2	
	32	国道480号	H	371	A	348	かつらぎ町	花園久木	H26.12	久木	120	360	無	○	2	
	32	国道480号	H	371	A	389	かつらぎ町	花園中南	R3.5	久木	120	360	無	○	2	
	33	かつらぎ桃山線	I	003	A	033	紀の川市	桃山町黒川	H24.12	中瀬	120	240	有	○	3	
	37	有田湯浅線	Y	020	A	105	有田市	千田	H25.4	湯浅	180	310	有	○	2	
	38	御坊由良線	G	024	A	005	由良町	大引	R1.8	衣奈	150	350	無	○	3	
	38	御坊由良線	G	024	A	006	由良町	大引	R1.8	衣奈	150	350	無	○	3	
	38	御坊由良線	G	024	A	007	由良町	大引	R3.8	衣奈	150	350	無	○	3	
	38	御坊由良線	G	024	A	009	由良町	大引	R3.8	衣奈	150	350	無	○	3	
	39	御坊美山線	G	026	A	018	日高川町	下越方	H26.1	美山	160	360	有	○	2	
	39	御坊美山線	G	026	A	105	日高川町	高津尾	R6.9	中津	160	340	有	未	0	
	40	田辺龍神線	T	029	A	004	田辺市	上秋津	H24.11	串崎	160	420	無	未	1	
	40	田辺龍神線	T	029	A	005	田辺市	秋津川	R3.4	串崎	160	420	有	未	0	
	43	日置川大塔線	T	037	A	001	白浜町	田野井	H26.1	安居	160	360	無	○	2	
	43	日置川大塔線	T	037	A	004	白浜町	寺山	R6.8	安居	160	360	無	○	2	
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	040	古座川町	小森川	R3.3	直柱	150	490	無	○	2	
	48	那智勝浦古座川線	K	043	A	050	古座川町	田川	R3.3	直柱	150	490	無	○	2	
	51	那智勝浦本宮線	S	045	A	015	那智勝浦町	西中野川	H26.1	西中野川	180	380	無	○	4	
	73	日置川すさみ線	T	042	A	131	白浜町	塩野	H10.4	日置	200	240	有	○	3	
	73	日置川すさみ線	T	042	A	136	白浜町	塩野	H10.4	日置	200	240	有	○	3	
	岩石崩壊 土石流	38	御坊由良線	G	024	B	001	由良町	大引	R1.8	衣奈	150	350	無	○	3
		38	御坊由良線	G	024	B	002	由良町	大引	R1.8	衣奈	150	350	無	○	3
		48	那智勝浦古座川線	K	043	B	010	古座川町	小森川	R3.3	直柱	150	490	無	○	2
	計	1	国道168号	S	168	E	403	新宮市	南檜杖	H25.4	高田	200	750	無	○	2
		1	国道168号	S	168	E	440	新宮市	相賀	H25.4	高田	200	750	無	○	2

計 32箇所 15区間 降雨経験回数(2回未満) 8箇所 6区間

## (災害発生履歴などに基づく現行規制区間のスクリーニング)

災害発生箇所、要対策箇所の有無を踏まえ、各規制区間において

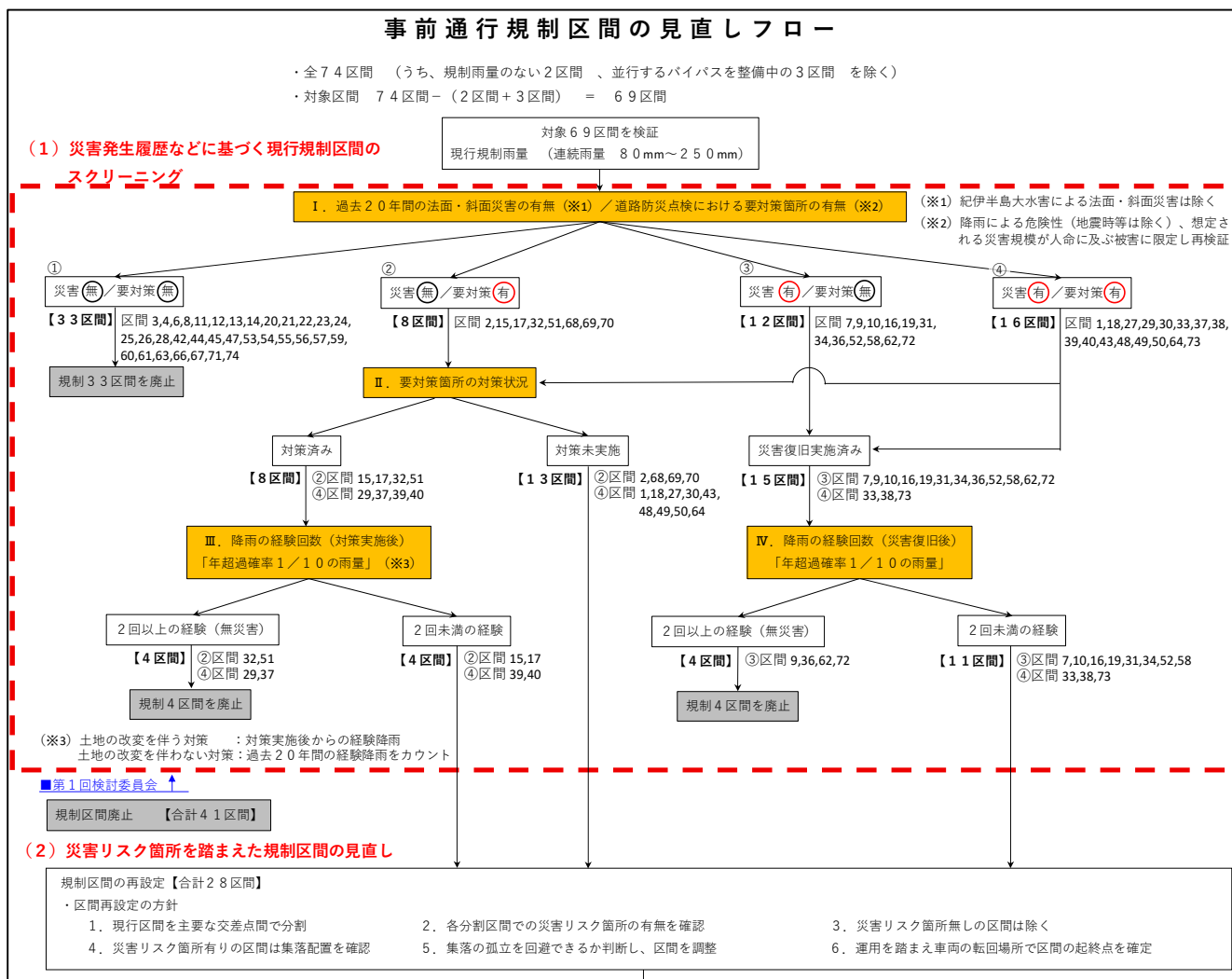
『①災害なし、要対策なし』

『②災害なし、要対策あり』

『③災害あり、要対策なし』

『④災害あり、要対策あり』の4つに分類する。(図-4.2.5)

図-4.2.5 見直しのフロー (抜粋)



分類①については、災害リスク箇所が存在しないことから、規制区間を維持する根拠がないため廃止することとし、分類②～④については、災害リスク箇所が存在するため、見直しフロー図に基づき検証を進めることとする。

ただし、災害復旧工事や対策工事が既に実施済みである場合、復旧工事や対策工事後の法面の安全性が確保されているか対策後の降雨経験から検証し、災害リスク箇所として扱う必要があるか否かを判断することとする。

安全性が確保されているとする判断基準については、直轄国道では、規制雨量を経験し、無災害であるか否かといった運用を行っているが、本県では、現行の規制

雨量が低いことや新たに設定する規制雨量の上限を年超過確率 1/10 の雨量を用いる（以降で詳述）ことにするため、規制解除の基準と統一することとする。

これは、本県の現行規制雨量が低い（連続雨量 80mm～250mm）ことから十分に安全性が確保されたかの判断が困難であるため、10年に1回程度発生する雨量（連続雨量 210mm～810mm）を2回以上経験し無災害であれば、一定の安全性が確保されていると判断することとした。

さらに、吹付法面の耐久性について、本県における経験則から40年以上経過した法面において地山の風化進行に伴って崩壊するといった事例が、ここ数年で複数回発生している（図-4.2.6、表-4.2.4）ことを踏まえると、例えば年超過確率 1/20 以上の雨量で安全性を評価した場合、2回以上の降雨経験を求めると、単純計算で40年が必要となり、本県での経験則から推定する吹付法面の耐用年数をかけて安全性を評価することになると考えられる。

そこで、年超過確率 1/10 程度の雨量であれば、20年間に2回程度発生する降雨により判断ができるため耐用年数の折り返しと考えられ、経過観察の期間として妥当な期間となる。

図-4.2.6 風化に伴う吹付法面の崩壊事例①（直近3年間の大規模な事例を抽出）



図-4.2.6 風化に伴う吹付法面の崩壊事例②（直近3年間の大規模な事例を抽出）

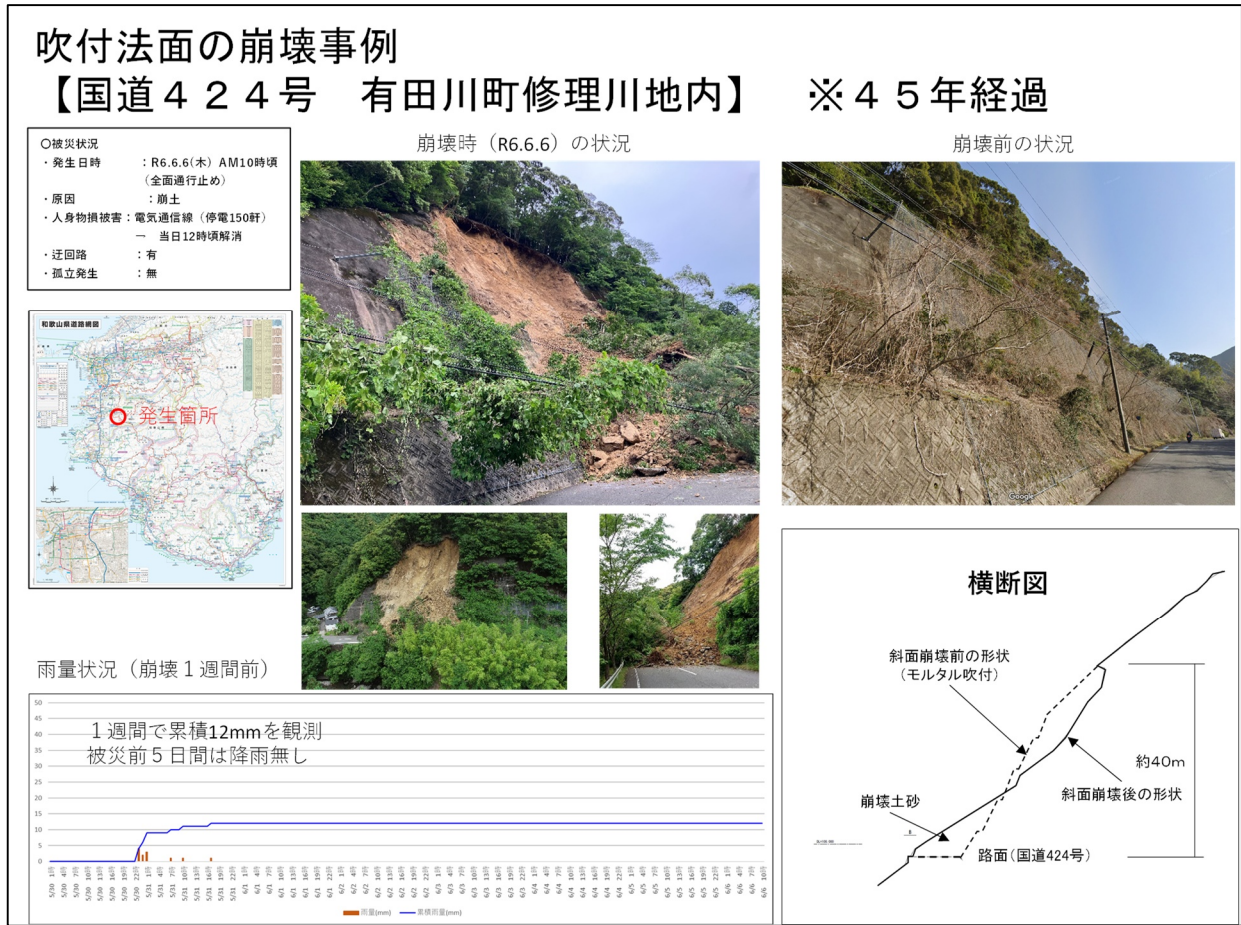


図-4.2.6 風化に伴う吹付法面の崩壊事例③（直近3年間の大規模な事例を抽出）



表-4.2.4 風化に伴う吹付法面の崩壊箇所一覧（過去5年間の事例を抽出）

吹付法面崩壊箇所一覧（崩壊要因が降雨によるものを除く）

番号	発生日	路線名	市町村名	字名	吹付法面施工時期(推定)	崩壊までの経過年数
1	2022年2月3日	すさみ古座線	古座川町	明神	1981年	41年
2	2022年5月9日	国道311号	田辺市	中辺路町栗栖川	1964年	58年
3	2022年9月23日	那智勝浦熊野川線	新宮市	熊野川町西	1971年	51年
4	2023年5月2日	国道371号	高野町	西郷	1978年	45年
5	2024年6月6日	国道424号	有田川町	修理川	1979年	45年
6	2025年7月28日	国道371号	田辺市	龍神村龍神	1979年	46年

年代の推定：近接橋梁の架設年次、道路台帳の調整年などから推定

また、20年間の経過観察によって判断することは、見直しフローの最初の段階で20年間無災害の区間を見直し対象から除くといった考え方とも整合する。

これ以上の年数をかけて経過観察を行う場合、規制を解除する時点で法面の劣化進行に伴う安全性の低下や法面等の劣化に伴う更新が必要になるため、降雨経験回数がリセットされてしまうことも踏まえると妥当であると考えられる。

対策の実施状況については、災害箇所では災害発生後に速やかに復旧工事を実施するため、全ての箇所が対策済みとなる。

一方、要対策箇所については、対策済みと対策未実施が混在する。

対策実施済みの災害箇所、要対策箇所では、対策実施後に年超過確率1/10以上の雨量を2回以上経験し無災害であれば、安全性が確保されているものと判断し災害リスク箇所から除外することとする。

なお、降雨経験回数を2回とするのは、1回だけでは偶然無災害であったのではないのかということも考えられるため、複数回の経験により判断することとした。

対策済み箇所のうち降雨経験回数が2回未満の箇所及び要対策箇所の未対策箇所は、災害リスク箇所として残置し、対策後に降雨経験を満足して無災害であれば、災害リスク箇所から除外する。

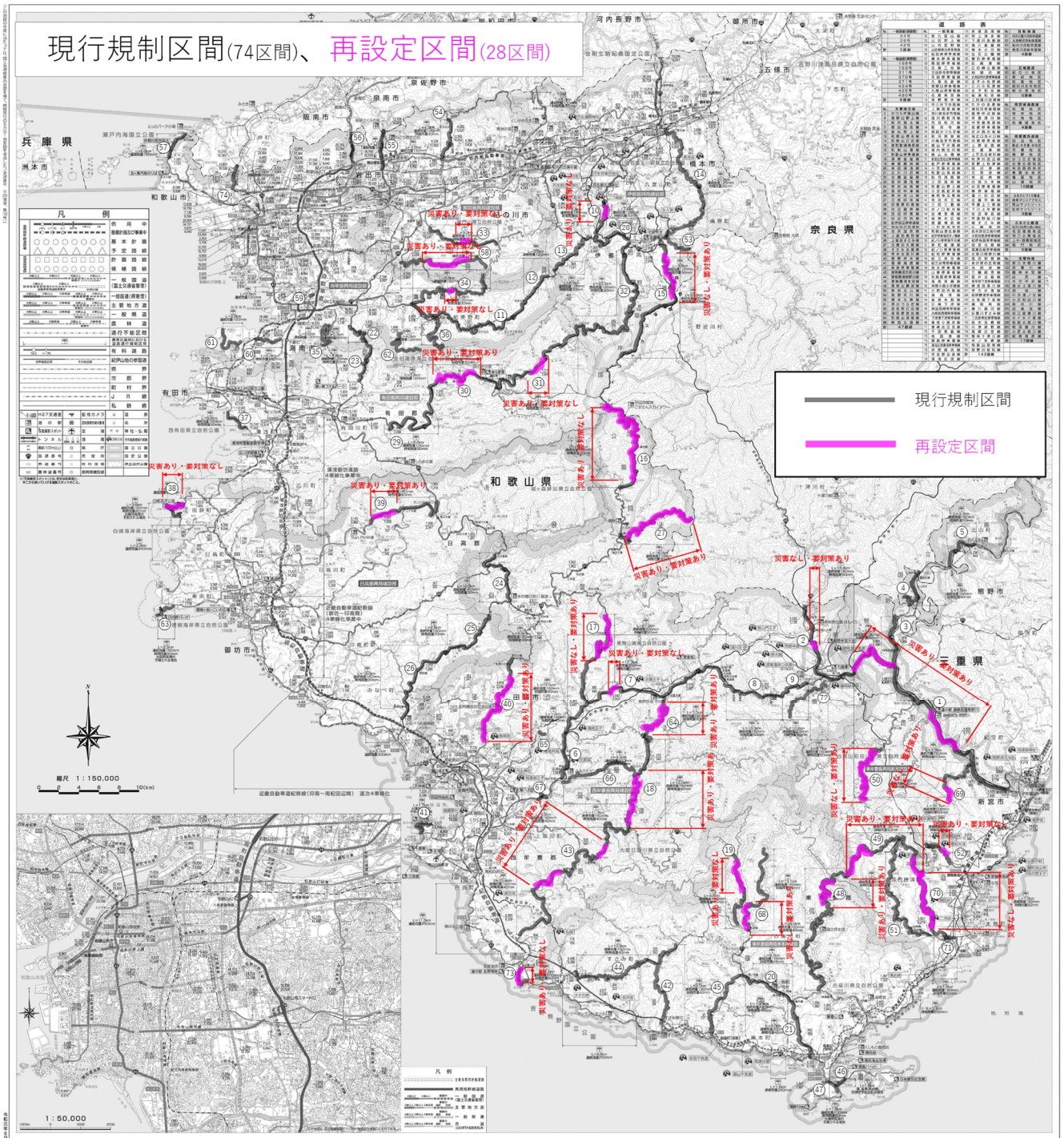
ただし、要対策箇所における対策のうち、法面・斜面において土地の改変が生じない法尻で行う待ち受け構造物による対策は、対策前後の斜面等の災害耐性に変化が生じていないことから、対策完了時期に関わらず過去20年間における降雨経験から判断するものとする。

#### (規制区間のスクリーニング結果)

- ・災害リスク箇所（災害発生箇所、要対策箇所）が存在しない規制区間については、事前通行規制区間として存続させる必要が無いため廃止する。
- ・災害リスク箇所が存在する区間については、事前通行規制区間として存続させることとするが、各災害リスク箇所における対策実施の有無と対策実施後の降雨経験などからスクリーニングを行う。

- ・ 対策実施後に年超過確率 1/10 以上の雨量を 2 回以上経験し無災害の箇所については、対策実施後の法面の安全性が確認されているため、災害リスク箇所から除外することとする。
- 以上の結果、事前通行規制区間として以降の検討を行う区間は、28 区間となった。  
(図-4.2.7)

図-4.2.7 規制区間のスクリーニング結果



#### 4. 3 雨量データの整理

雨量データについては、累積雨量を 50mm 単位など一定の間隔に分割し、その降雨の発生回数と災害の発生回数から降雨階級毎の災害発生確率を求める。

算出の手順については、以下に詳述する。

##### 4. 3. 1 雨量データと災害発生の相関関係の整理

###### (雨量と災害発生の相関関係)

災害リスク箇所が存在する 28 区間について、災害発生履歴と災害発生時の雨量から相関関係を整理することとしていたが、大半の区間において災害発生回数が 1～3 回程度と少なく、ひとつの区間ごとでは雨量と災害発生の相関関係を見出すことが困難である。

###### (ゾーニングの導入)

そこで、災害発生回数の母数を確保するため、降雨の地域特性や道路管理者としての経験則から、ゾーニングを行うこととした。

ゾーンを決定するうえで、県内を一つに束ねた場合、和歌山県の南部と北部における雨量と災害発生の相関関係の経験則による違いが反映されない。

具体的には、雨量と災害発生の相関関係は、北部では 200mm 程度で災害が発生するが、南部では、その程度の降雨では災害が殆ど発生していないといった経験則による感覚的な判断も考慮したうえでゾーニングを行う。

そこで、年間降水量分布図（図-4.3.3）を見ると、県内が 6 段階に区分され、我々の経験則によるゾーンと類似性があることから、図-4.3.3 の赤線のように、県内を 3 分割にすることとする。

3つのゾーンに分割した場合の災害発生回数は、各ゾーンにおいて 10 回程度以上が確保できるため、雨量と災害発生回数の相関関係を見出すことが可能になるとの判断を行った。

###### (降雨階級の設定と雨量の整理)

次に、一定量の災害発生回数を 50mm 毎などで刻んだ降雨階級との相関関係を見出すため、雨量データの整理を行う。この際、ゾーン内の全雨量観測所のデータを活用した場合、災害発生がゾーン内の規制区間内のみを対象としているため、災害発生時の降雨との関係における誤差が大きくなる。

###### (整理の方向性)

このため、対象とする区間に近接する雨量観測所のデータのみを活用することによって雨量と災害発生の相関性を見出すこととした。

なお、データの処理方法等については、以降で詳述する。

#### 4. 3. 2 雨量と災害発生との相関関係

##### (相関関係の整理)

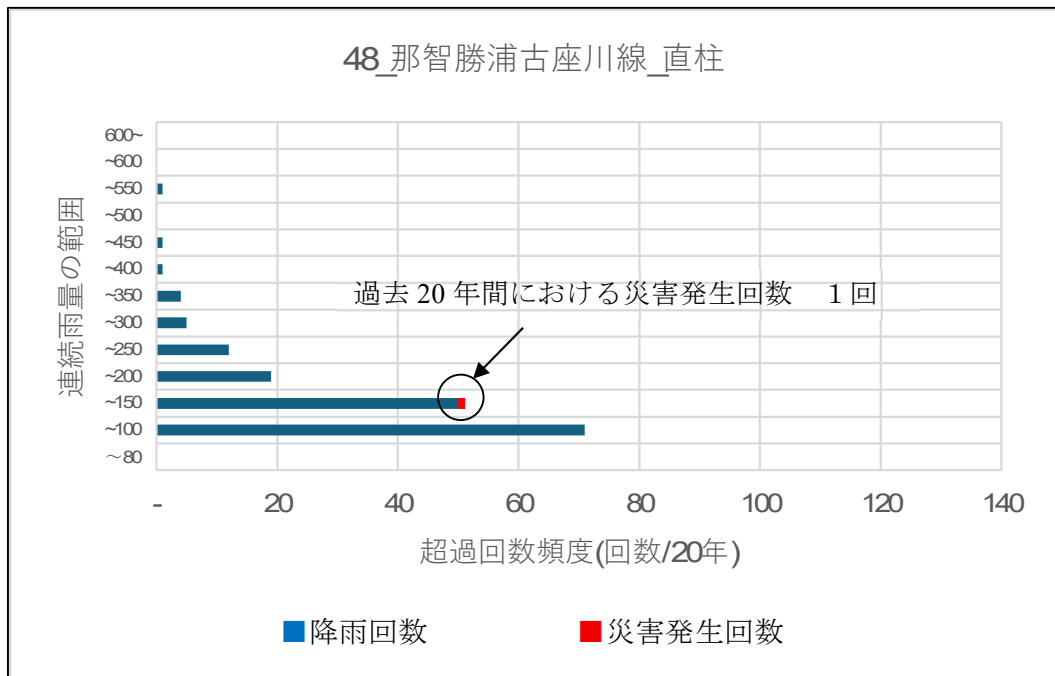
各規制区間における雨量と災害発生との相関関係を見出すため、過去 20 年間に発生した降雨における雨量と災害を引き起こした雨量をカウントする。

##### (規制区間ごとに降雨と災害の相関を求めた場合の問題点)

過去 20 年間に県内全ての規制区間内において発生した法面・斜面災害の発生回数は 60 回程度であり、これを各規制区間で見ると区間ごとの災害発生回数は大半が 1～3 回程度と少ない。(図-4.3.1)

図-4.3.1 規制区間ごとの降雨と災害発生回数

【例示：区間 48 那智勝浦古座川線】



この場合、1～3 回程度の災害発生時における降雨のみで、災害発生確率を算出することとなるため、雨量と相関した災害発生確率が得られない。

雨量と災害の相関関係を適切に評価するためには、各降雨階級に一定数の災害発生回数（母数）が必要となる。

災害発生回数を確保するため、規制区間ごとの降雨、災害発生回数ではなく、それらを束ねた一定のエリアをゾーニングしたうえで、降雨回数と災害発生回数から災害発生確率を求める。

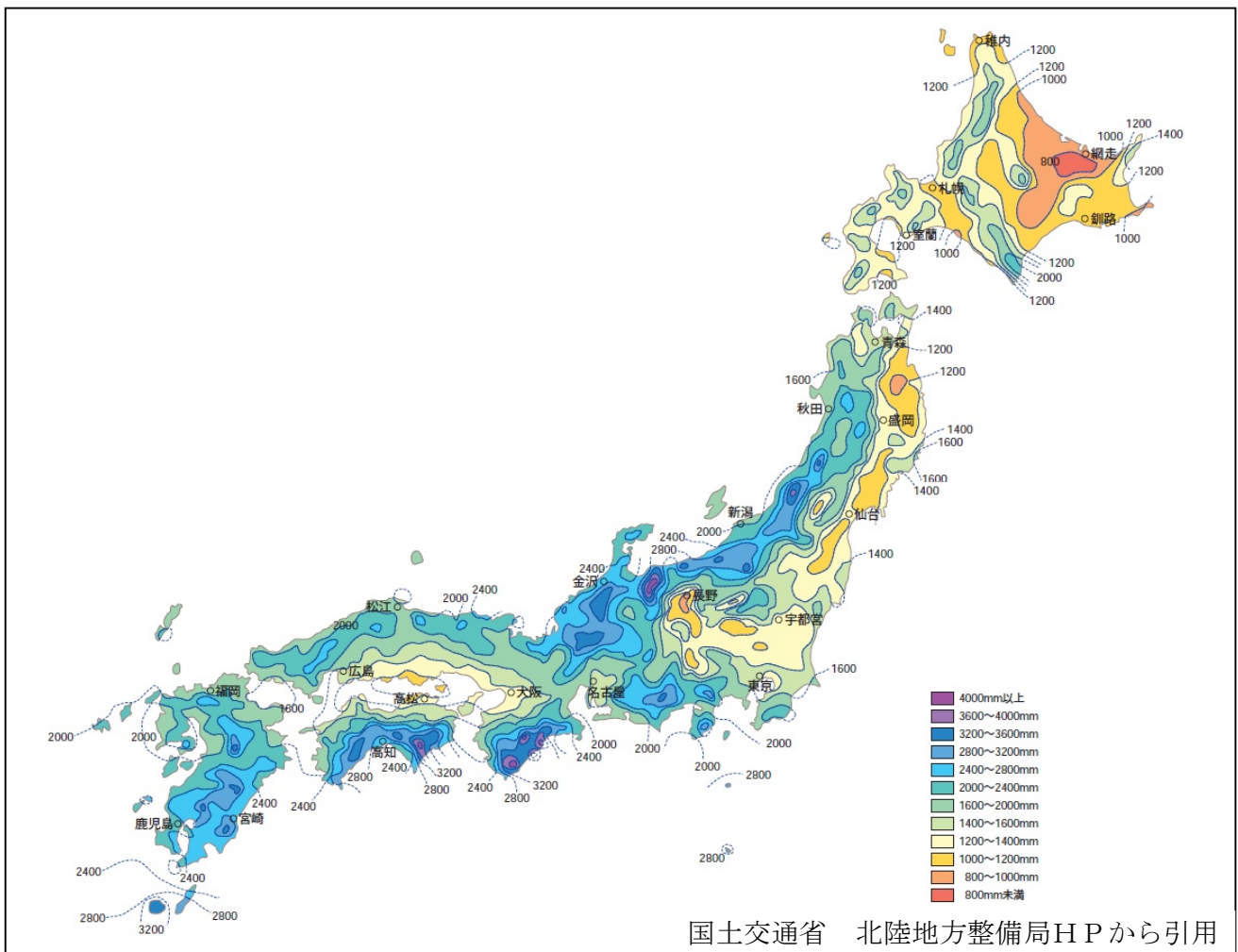
### 4. 3. 3 ゾーニングの導入 (ゾーニングによる母数の確保)

災害発生回数（母数）を確保するため、県内を1つのエリアとしてゾーニングすれば、災害発生回数（母数）が確保でき、精度よく降雨階級ごとの災害発生確率を求めることができる。

#### (降水量の地域特性に基づくゾーニング)

しかしながら、和歌山県では、地域ごと（紀北、紀中、紀南）の雨の降り方が全く異なり、紀北地域では相対的に降水量が少なく、紀南地域では全国でも有数の多雨地帯という地域特性となっている。（図-4.3.2）

図-4.3.2 年間降水量の分布





#### 4. 3. 4 降雨階級の設定と雨量の整理

##### (降雨階級の設定)

降雨回数、災害発生回数のカウントは、雨量1mm毎にカウントすると、降雨や災害が発生しないケースの雨量が存在するため、雨量に一定の幅を持たせた降雨階級を設定してカウントするものとする。

降雨階級の幅は、狭く設定しすぎると上記の問題が生じ、また200mm毎などの広い幅での降雨階級を設定すると、規制雨量の算定も200mmごととなり、新たな規制雨量を決定する際に問題が生じる。

また、災害発生確率は、一般的に降雨強度が大きくなるにしたがって、災害頻度が多くなるものと考えられる。加えて、土木研究所資料にも「降雨強度が大きくなるにしたがって災害の発生頻度が多くなるような階級幅を設定する」と記載されていることから、これらを踏まえ災害発生確率が上昇傾向となる適度な階級幅として50mmごとに刻んだ降雨階級を用い、災害発生確率を整理することとした。

なお、人的損失や経済損失の算定に用いる降雨階級の幅については、最適な規制雨量の設定が可能となるよう、10mmごとに刻んだ降雨階級にて降雨発生回数をカウントすることとした。

具体的な降雨と災害の発生回数のカウント方法としては、まず、降雨階級(50mm幅)ごとの降雨発生回数をカウントし、次に災害が発生した降雨階級ごとに発生回数をカウントする(例：連続雨量が200mmの1回の降雨で2件以上の災害が発生した場合は、降雨階級200mmに災害発生回数1回としてカウントする)。この降雨発生回数と災害発生回数から、降雨階級ごとの災害発生確率を算定する。

##### (各ゾーンにおける雨量の整理)

対象とする雨量観測所のデータについては、ゾーン毎に束ね、ダブルカウントにならないよう配慮が必要である。このため、同一気象による雨量を表-4.3.1に示すように束ねたのち、同一気象においてゾーン内で最大となる観測所の雨量を採用し、その雨量に至るまでの50mm幅の各降雨階級の発生回数にそれぞれカウントしていく。

この作業を過去20年間のデータから繰り返し、降雨の発生回数とする。

次に、災害が発生した際の日時及び雨量から、該当する降雨階級に災害発生降雨回数をそれぞれカウントしていく。

この結果、降雨階級と災害発生との相関関係を見出すことができるが、より傾向を明確にするため、降雨強度(連続雨量)と災害発生確率(累積頻度)を最も良く近似する連続関数として算出することとする。

下表の例では、最大降雨は松根観測所の 108mm がこのエリアを代表する降雨となるため、降雨階級 100～150mm における降雨の発生回数に 1 回とカウントする。

また、降雨階級 100～150mm に到達するまでには、降雨階級 0～50mm、50～100mm を経て到達するため、降雨階級 0～50mm での発生回数 1 回、50～100mm での発生回数 1 回と累積してカウントする。

なお、10mm 未満の降雨では、雨量と相関する災害が発生しないと考えられるため、10mm 未満の降雨の発生回数はカウントしないものとする。

以上により、降雨の発生回数を求め、降雨階級に応じた災害発生回数から、災害発生確率を求める。

表-4.3.1 ゾーン毎の降雨回数のカウント方法

観測所 年月日時間	雨量 (mm)												
	高田	平井	七川ダム	滝の拝	直柱	滝本	西中野川	市野々	松根	中里	下里	西川 (気)	色川 (気)
2009/3/22 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 4:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 5:00	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 7:00	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1.5	3.5
2009/3/22 8:00	6	2	1	3	1	2	5	2	3	3	1	2	5.5
2009/3/22 9:00	3	1	1	1	2	3	1	1	1	0	0	1.5	1
2009/3/22 10:00	2	3	3	3	2	2	1	1	2	2	1	2.5	1.5
2009/3/22 11:00	6	6	7	9	4	5	7	5	6	5	4	6.5	5
2009/3/22 12:00	8	8	15	12	5	6	7	4	8	7	3	8.5	6
2009/3/22 13:00	10	14	9	14	10	12	9	8	14	6	5	12	10
2009/3/22 14:00	15	19	15	28	12	13	19	14	21	11	6	18.5	18
2009/3/22 15:00	18	7	2	7	6	8	2	6	11	1	1	13.5	22
2009/3/22 16:00	9	8	1	2	5	9	5	6	29	3	5	4	17.5
2009/3/22 17:00	2	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0.5	1.5
2009/3/22 18:00	0	4	5	4	2	2	2	1	4	2	2	3	1.5
2009/3/22 19:00	0	5	2	1	2	1	1	2	4	1	0	5.5	2.5
2009/3/22 20:00	0	4	1	0	2	0	1	0	2	0	1	5	0.5
2009/3/22 21:00	0	0	1	4	0	0	2	1	0	1	0	0.5	0
2009/3/22 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 23:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

■ 連続雨量 継続範囲  
■ 連続雨量 降り終わり  
□ 最大累積降雨

降雨階級 0～50mm 降雨発生回数 1回  
50～100mm 降雨発生回数 1回  
100～150mm 降雨発生回数 1回  
150～200mm 降雨発生回数 0回

松根観測所  
連続雨量 108 mm

↑  
1  
つ  
の  
降  
雨  
↓

※連続雨量：雨の降り始めから降り終わりまで 2mm/h を超える雨が 3 時間以上の中断を伴わず継続する雨量

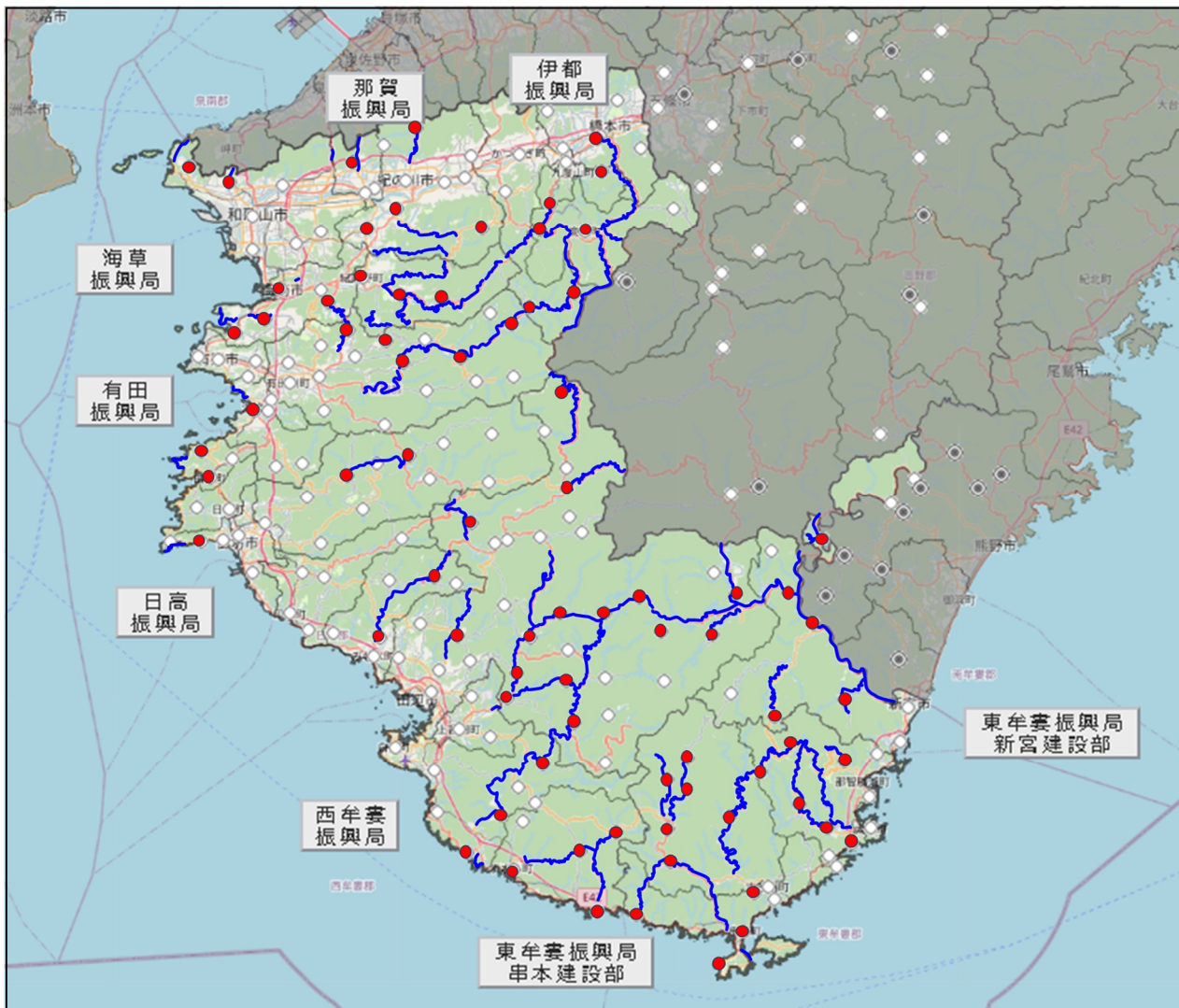
### (雨量整理の対象とする雨量観測所)

規制区間における災害発生履歴と降雨の相関関係を整理するため、県内に設置されている 214 箇所（気象庁:17 箇所、県:197 箇所）の雨量観測所の雨量データから、規制区間に近接した雨量観測所のデータのみを使用することで、災害発生との相関関係における誤差を最小化させる。

結果、今回の検討において使用する雨量観測所は、各規制区間に紐づいた 78 箇所の雨量観測所（図-4.3.4）データを活用することとした。

なお、降雨回数は、過去 20 年間の雨量データを用いることとする。

図-4.3.4 和歌山県内の雨量観測所



○：雨量観測所 ●：各規制区間の基準となる雨量観測所 —：事前通行規制区間

(雨量の整理に用いる雨量指標)

雨量指標には、連続雨量や時間雨量、土壌雨量指数など様々のものがあるが、災害発生時の降雨強度との相関性や、制度運用時における道路管理者及び道路利用者の認識しやすさ（特別なシステムを必要としない配慮が必要）などから、事前通行規制の雨量指標としては連続雨量\*を採用するものとし、各種検討を行うものとする。

なお、時間雨量による規制については、事前通行規制区間の立地や規制を行うリソースの制約などを踏まえると運用が困難であるため、時間雨量による規制基準は設けず、連続雨量による規制基準に基づき運用を行うこととする。

よって、今回の見直しでは時間雨量を規制雨量として採用しない。

※連続雨量：雨の降り始めから降り終わりまで2mm/hを超える雨が3時間以上の中断を伴わず継続する雨量

(降雨のカウント結果)

表-4.3.2 ゾーン毎の降雨階級別の降雨発生回数と災害発生回数

降雨階級 (mm)	エリア①②				エリア③④				エリア⑤⑥			
	降雨回数		災害		降雨回数		災害		降雨回数		災害	
	階級別	累積	発生回数	発生確率	階級別	累積	発生回数	発生確率	階級別	累積	発生回数	発生確率
～10 未満	1,240	2,974			1,208	3,253			921	2,730		
10～50 未満	1,291	1,734	3	0.0017	1,296	2,045			1,103	1,809		
50～100 未満	301	443	10	0.0226	426	749	2	0.0027	389	706	2	0.0028
100～150 未満	78	142	4	0.0282	174	323	5	0.0155	164	317		
150～200 未満	39	64	3	0.0469	71	149	3	0.0201	69	153	1	0.0065
200～250 未満	8	25	2	0.0800	22	78	3	0.0385	26	84	2	0.0238
250～300 未満	8	17	4	0.2353	20	56	1	0.0179	17	58		
300～350 未満	2	9			15	36	2	0.0556	16	41		
350～400 未満	4	7	2	0.2857	4	21	1	0.0476	9	25		
400～450 未満	1	3	3	1.0000	6	17			5	16		
450～500 未満	2	2			4	11	1	0.0909	4	11	1	0.0909
500～550 未満						7			3	7	1	0.1429
550～600 未満					1	7				4	1	0.2500
600～650 未満					2	6	2	0.3333	1	4		
650～700 未満					1	4				3		
700～750 未満						3			1	3		
750～800 未満					2	3			1	2	1	0.5000
800～850 未満						1				1		
850～900 未満						1	1	1.0000		1		
900～950 未満						1				1		
950～1000 未満					1	1			1	1		

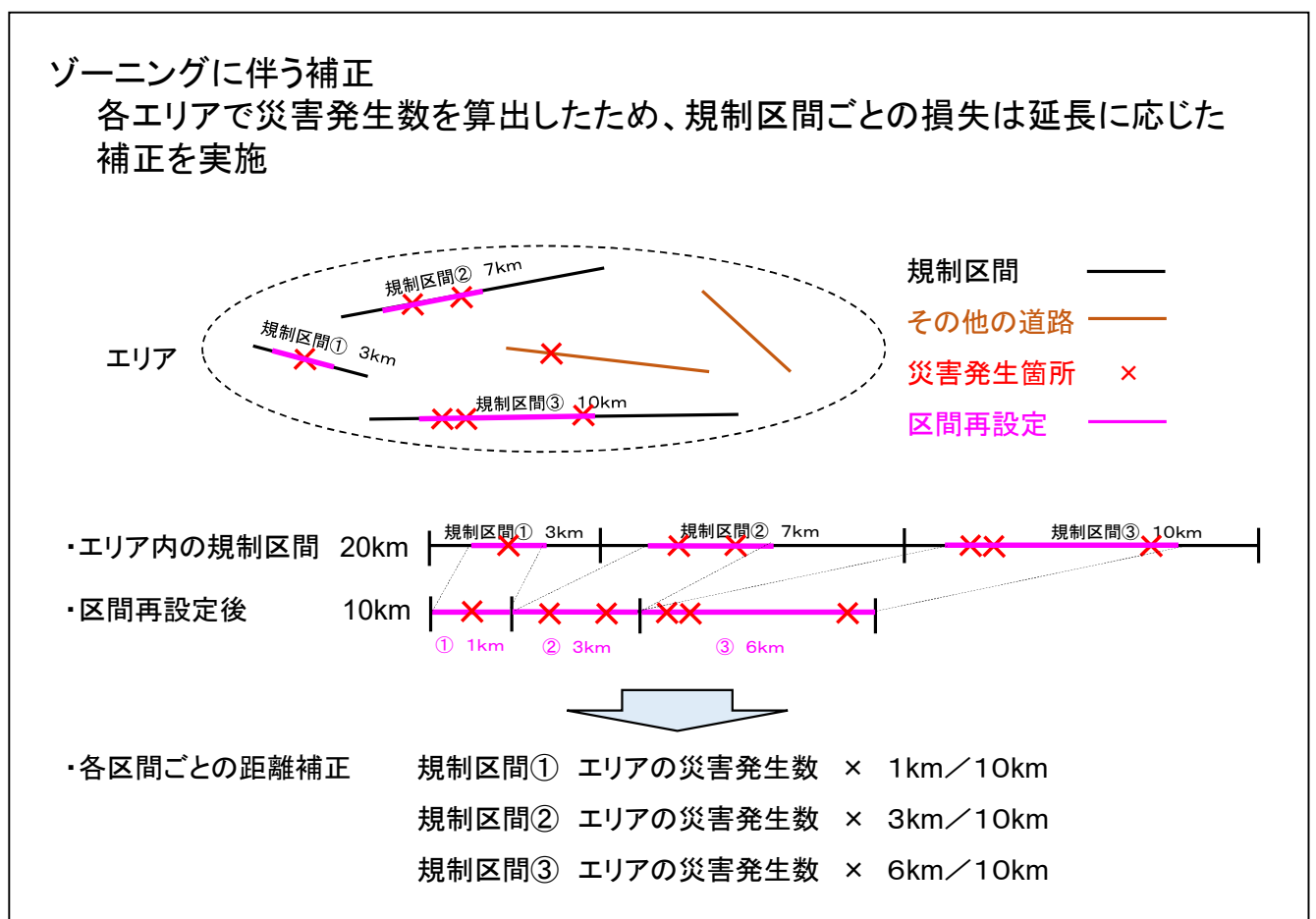
(※ゾーニングに伴う災害発生確率の距離補正)

各ゾーンにおいて算定した災害発生確率は、現行の規制区間全体における発生確率であるが、規制区間の再設定により存置した区間は、災害リスク箇所を含む区間のみであるため、再設定後の区間全体延長及び各区間延長に基づき、災害発生確率から求めた災害発生回数を距離補正する。

なお、各ゾーン内における単位距離当たりの災害発生確率は等しくなる。

※規制区間の再設定により区間の延長が短くなった場合における災害発生確率は、現行の災害発生確率に比べて減少する。また、区間が長くなった場合は、災害発生確率は増加すると考えられる。(図-4.3.5)

図-4.3.5 ゾーニングに伴う災害発生確率の距離補正



### (※想定降雨と年超過確率の算定)

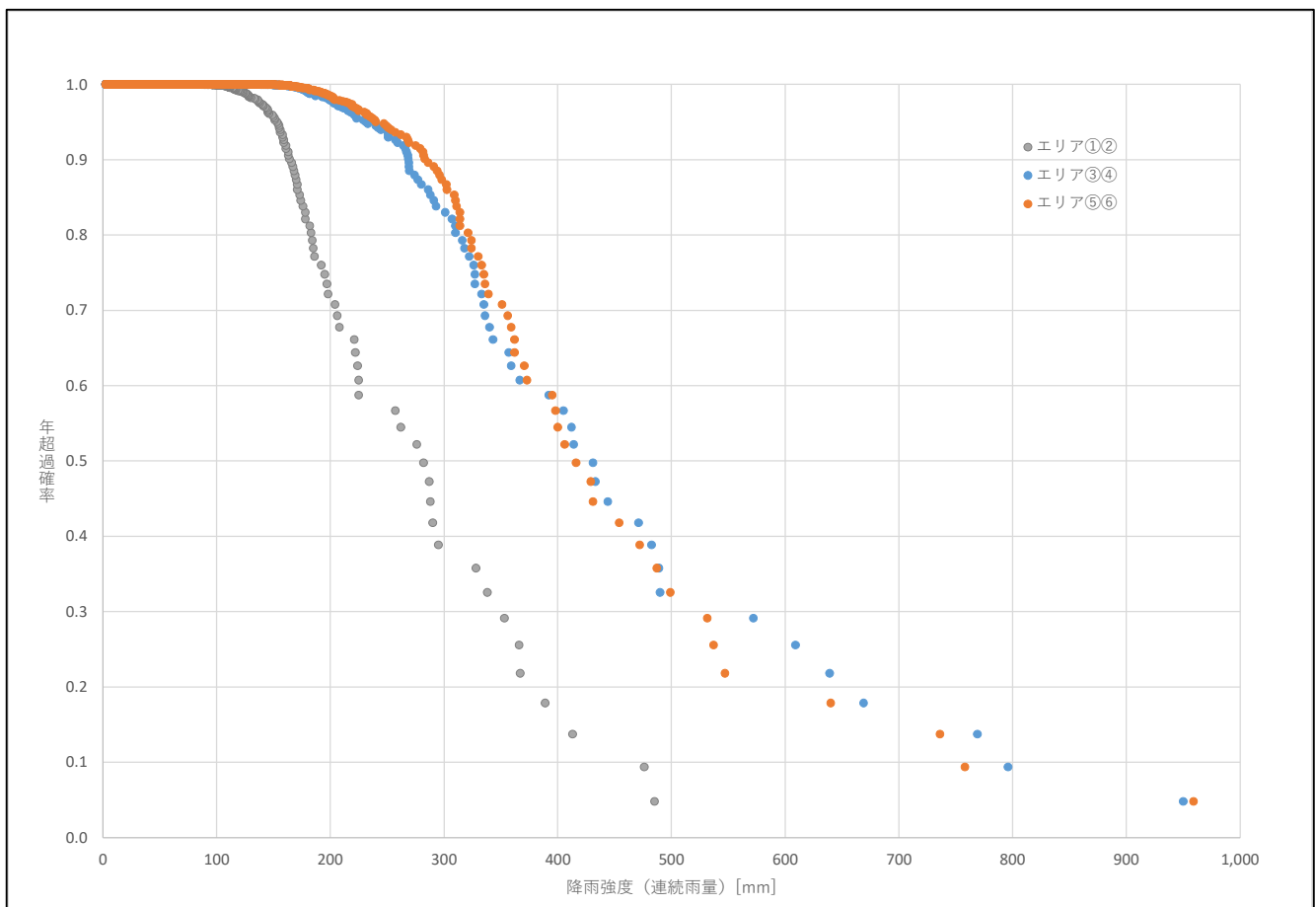
人的損失や経済損失の算定に必要な想定降雨（降雨回数・雨量）については、過去 20 年間に発生した降雨が今後も同様に発生すると仮定する。（図-4.3.6）

また、降雨経験回数の判定等を行うための雨量の確率計算にあたっては、一般的に広く用いられている「岩井法」を採用することとし、紀伊半島大水害を含めた過去 20 年間の全発生降雨を対象として、年超過確率を算出することとする。

なお、紀伊半島大水害は、観測所によっては連続雨量で 1000mm を超え 100 年に一度と言われるような異常な降雨であり、確率計算から除外することも検討した。

しかし、当該降雨はデータ集計期間内に実際に発生した降雨であり、含めることにより統計処理の精度が向上するため、雨量の確率計算として包含することが妥当であると判断した。

図-4.3.6 ゾーン毎の降雨の年超過確率と降雨強度（連続雨量）



これにより算出した各観測所の年超過確率 1/10 の雨量（表-4.3.3）を用い、災害リスク箇所の対策実施後における降雨経験回数のカウント及び規制雨量の上限の設定を行う。

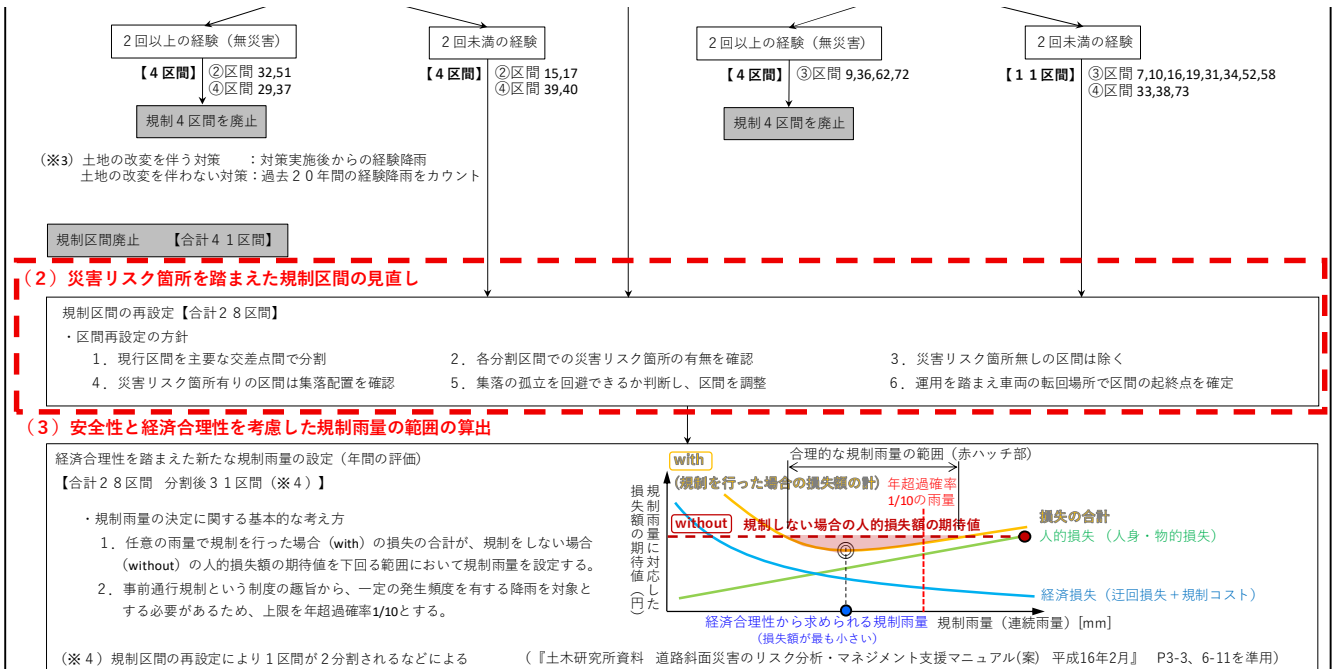
表-4.3.3 雨量観測所（年超過確率雨量）一覧

エリア	区間番号	再設定区間番号	管理者	雨量観測所名
③④	1	1-1	県	日足
③④	1	1-2	県	相須
⑤⑥	1		県	高田
⑤⑥	2	2	県	本宮
③④	3		県	相須
③④	4		県	玉置口
③④	5		県	北山
③④	6		県	北都
③④	6		県	大塔
③④	7	7	県	福定
③④	7		県	野中
③④	7		県	近藤
③④	8		県	静川
③④	8		県	野竹法師
③④	9		県	静川
①②	10		県	花坂
①②	10	10	県	笠木
①②	11		県	野上
①②	11		県	松ヶ峯
①②	11		県	奥里
①②	12		県	松ヶ峯
①②	13		県	花坂
①②	14		県	橋本
①②	14		県	北又
①②	14		県	高野
①②	15	15	県	高野
①②	15		県	久木
③④	16	16	気象庁	護摩野山
③④	17	17	県	栗栖川
③④	18	18	県	向山
③④	19	19	県	平井
③④	19		県	七川ダム
③④	20		県	蔵土
③④	21		県	兼登山
③④	21		県	串本
①②	22		県	奥畑
①②	23		県	源平
③④	24		県	下山路
③④	25		県	清川
③④	26		県	新藤川
③④	26		県	清川
③④	27	27	気象庁	龍神
①②	28		県	高野
①②	29		県	二川ダム
①②	30		県	清水
①②	30	30	県	二川ダム
①②	31		県	清水
①②	31	31	県	板尾
①②	32		県	花園
①②	32		県	久木
①②	33		県	桃山
①②	33	33	県	中納瀬
①②	34		県	野上
①②	34	34	県	松ヶ峯
①②	36		県	奥里
①②	37		県	湯浅
①②	38		県	由良
①②	38	38	県	衣奈
①②	39	39	県	井津
①②	39		県	奥山
①②	40	40	県	串崎
③④	42		県	大山
③④	42		県	佐本中
③④	43	43-1	県	安屋
③④	43	43-2	県	市鹿野
③④	44		県	小河内
③④	44		県	すさみ
③④	45		県	和深
③④	45		県	蔵土
③④	47		気象庁	湖神
③④	47		県	串本
③④	48		県	奥の坪
⑤⑥	48	48	県	善住
⑤⑥	49	49-1	気象庁	色川
⑤⑥	49	49-2	県	善住
⑤⑥	50	50	県	海本
⑤⑥	51		気象庁	色川
⑤⑥	51		県	西中野川
⑤⑥	52	52	県	市野々
①②	53		県	高野
①②	54		県	中津川
①②	55		県	安上
①②	56		県	安上
①②	57		県	加太
①②	58		県	貴志川
①②	58	58	県	中納瀬
①②	59		県	海南
①②	60		県	小松原
①②	61		県	下津
①②	62		県	生石
①②	63		県	三尾
①②	64	64	県	近藤
③④	66		県	鮎川
③④	67		県	大塔
③④	68		県	松根
⑤⑥	68	68	県	七川ダム
⑤⑥	68		気象庁	西川
⑤⑥	69	69	県	奥田
⑤⑥	70	70	県	中里
⑤⑥	71		県	下里
⑤⑥	72		県	静川
③④	73	73	県	日置
③④	73		県	すさみ
①②	74		県	梅原

年超過確率降雨量（連続降雨）[mm]										
2年	3年	4年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	100年	
291.1	380.0	445.8	498.9	577.8	881.2	1,012.9	1,112.5	1,193.1	1,465.9	
291.5	364.9	418.0	460.3	599.9	754.4	852.7	926.5	985.4	1,183.3	
366.3	459.3	526.1	579.4	754.1	946.8	1,068.9	1,160.3	1,233.5	1,477.9	
271.7	326.3	361.5	387.7	465.4	540.4	583.9	614.9	638.8	713.8	
291.5	364.9	418.0	460.3	599.9	754.4	852.7	926.5	985.4	1,183.3	
281.1	346.5	390.4	423.8	527.0	631.6	694.3	739.7	775.2	889.3	
283.7	373.0	436.6	486.8	650.0	827.3	938.5	1,021.5	1,087.4	1,306.6	
202.3	255.7	291.3	318.2	400.5	482.9	531.9	567.3	594.8	682.8	
195.1	249.2	287.3	317.1	413.2	516.0	580.0	627.4	665.0	789.1	
188.0	237.7	273.8	302.7	398.8	506.0	574.5	626.1	667.5	806.7	
339.0	451.9	533.9	599.3	816.0	1,057.2	1,210.8	1,326.3	1,418.9	1,729.7	
286.6	369.2	428.5	475.6	630.3	800.1	907.9	988.2	1,052.6	1,267.3	
339.0	436.3	504.6	557.9	728.6	910.4	1,023.2	1,106.5	1,172.6	1,389.6	
290.0	379.9	445.6	498.2	673.7	870.6	996.9	1,092.0	1,168.7	1,426.5	
339.0	436.3	504.6	557.9	728.6	910.4	1,023.2	1,106.5	1,172.6	1,389.6	
135.5	177.6	207.3	230.6	305.7	386.2	436.4	473.6	503.1	600.6	
120.1	156.3	182.6	203.6	273.1	350.3	399.6	436.6	466.3	565.8	
129.7	162.8	186.1	204.3	262.8	325.1	363.8	392.5	415.2	490.0	
145.9	184.7	211.3	231.7	295.9	362.5	403.0	432.6	455.9	531.5	
137.0	173.4	198.7	218.4	280.9	346.8	387.4	417.2	440.9	518.1	
145.9	184.7	211.3	231.7	295.9	362.5	403.0	432.6	455.9	531.5	
135.5	177.6	207.3	230.6	305.7	386.2	436.4	473.6	503.1	600.6	
93.7	121.8	142.3	158.8	213.6	275.3	314.9	344.6	368.7	449.4	
119.8	156.5	182.9	204.0	273.3	349.8	398.5	434.9	464.1	561.5	
184.8	229.7	254.6	277.2	350.2	428.6	477.6	513.8	542.6	637.7	
184.8	229.7	254.6	277.2	350.2	428.6	477.6	513.8	542.6	637.7	
155.5	204.6	240.8	270.1	368.5	480.3	552.6	607.2	651.4	800.8	
253.5	315.5	358.3	391.4	496.0	605.5	672.5	721.6	760.5	887.0	
264.6	337.7	374.5	405.9	498.0	585.5	636.6	670.9	698.0	782.7	
265.0	330.2	375.4	410.5	521.8	638.9	710.9	763.8	805.6	942.3	
289.7	358.9	403.9	437.4	537.5	630.2	691.8	732.4	763.5	862.3	
219.7	249.5	267.5	280.4	316.2	348.0	365.5	377.5	386.5	414.0	
234.5	261.4	278.4	290.8	326.7	360.2	379.1	392.5	402.7	434.3	
173.9	198.3	214.4	226.4	262.8	298.7	319.8	334.9	346.7	384.0	
175.6	212.3	236.3	254.3	308.3	361.3	392.4	414.7	431.9	486.5	
162.8	205.2	234.5	257.3	329.3	404.9	451.3	485.3	512.2	599.9	
134.3	172.0	199.4	221.4	294.3	375.5	427.4	466.5	497.8	603.1	
281.4	344.9	385.9	416.3	593.2	643.5	679.1	706.6	739.0	866.0	
197.0	242.3	273.4	297.5	373.3	452.4	500.7	536.0	563.9	654.7	
175.3	213.2	238.4	257.5	315.8	374.2	408.9	438.3	453.3	515.6	
197.0	242.3	273.4	297.5	373.3	452.4	500.7	536.0	563.9	654.7	
264.2	336.9	391.9	437.1	593.2	776.1	897.2	989.9	1,065.4	1,325.2	
184.8	225.7	254.6	277.2	350.2	428.6	477.6	513.8	542.6	637.7	
165.0	209.2	240.0	263.9	340.1	420.4	470.0	506.4	535.2	629.7	
193.4	242.1	274.7	299.5	376.0	453.4	499.7	534.4	559.5	643.6	
165.0	209.2	240.0	263.9	340.1	420.4	470.0	506.4	535.2	629.7	
193.4	242.1	274.7	299.5	376.0	453.4	499.7	534.4	559.5	643.6	
163.4	211.1	245.0	271.9	359.2	454.1	513.7	558.1	593.5	711.0	
164.4	209.7	242.5	268.6	355.1	451.0	512.1	557.9	594.7	717.6	
155.5	204.6	240.8	270.1	368.5	480.3	552.6	607.2	651.4	800.8	
105.1	135.0	156.5	173.4	228.7	289.1	327.2	355.6	378.3	453.6	
126.2	157.0	178.3	194.7	246.8	301.3	334.7	359.2	378.5	441.5	
129.7	162.8	186.1	204.3	262.8	325.1	363.8	392.5	415.2	490.0	
145.9	184.7	211.3	231.7	295.9	362.5	403.0	432.6	455.9	531.5	
137.0	173.4	198.7	218.4	280.9	346.8	387.4	417.2	440.9	518.1	
140.1	180.7	210.5	234.4	314.2	400.9	461.6	505.2	540.1	658.2	
169.4	207.4	233.2	253.1	314.8	378.3	416.7	444.6	466.6	537.6	
169.0	215.0	247.1	272.1	351.8	442.6	488.3	526.6	557.0	656.5	
178.7	219.6	249.0	272.4	349.1	433.6	487.1	527.1	559.2	666.2	
201.1	245.4	275.5	298.5	369.8	442.8	486.8	518.8	543.8	624.8	
227.1	285.0	322.0	349.3	429.5	505.8	549.6	580.5	604.3	678.7	
173.4	195.3	208.9	218.7	246.8	272.7	287.2	297.2	304.9	328.4	
299.4	354.3	390.3	417.3	498.4	578.2	625.0	658.5	684.5	766.7	
220.8	262.5	288.7	307.7	362.7	413.9	442.9	463.2	478.6	526.6	
260.2	327.8	374.6	410.8	525.4	645.4	719.1	773.1	815.8	955.0	
257.2	285.9	302.6	314.3	346.1	373.4	387.9	397.9	405.2	427.2	
152.9	180.5	198.0	210.8	248.0	282.9	302.9	316.9	327.5	360.7	
175.5	197.1	210.0	219.2	244.8	267.4	279.6	288.1	294.5	313.8	
234.5	261.4	278.4	290.8	326.7	360.2	379.1	392.5	402.7	434.3	
212.2	248.6	272.6	290.5	344.9	398.6	430.3	453.0	470.6	526.7	
175.6	212.3	236.3	254.3	308.3	361.3	392.4	414.7	431.9	486.5	
290.6	354.1	390.7	416.6	484.5	541.8	572.5	592.5	607.8	653.3	
282.0	340.5	378.8	407.5	493.9	578.8					

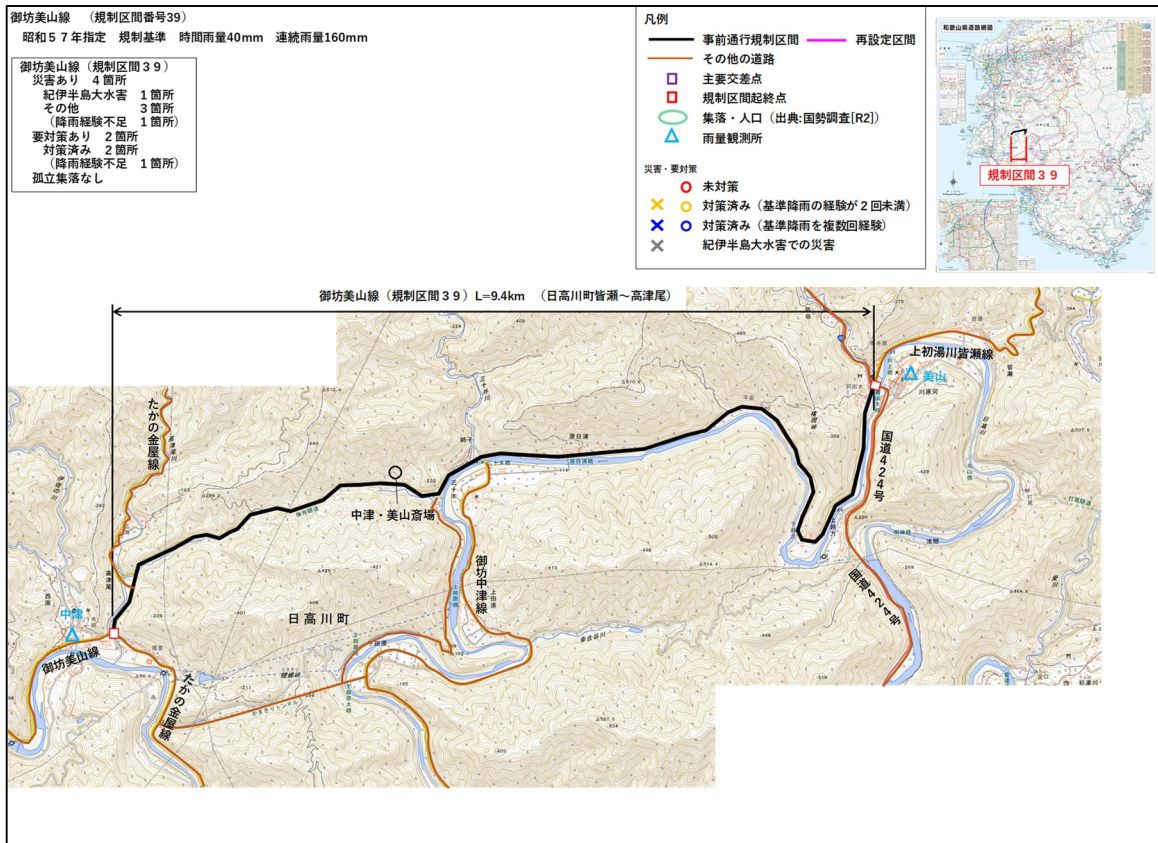
## 4.4 災害リスク箇所を踏まえた規制区間の見直し

図-4.4.1 見直しのフロー（抜粋）



災害リスク箇所を有する28区間において、規制対象とする区間に絞り込むため、下記の手順により規制区間の再設定を行う。（図-4.4.2～図-4.4.7）

図-4.4.2 規制区間の再設定（現行規制区間）【例示：区間39 御坊美山線】



(交差点間での分割)

現行規制区間では、区間延長が 10km 以上になる区間もあり、規制区間内において交差する道路からの交通流入が発生することで規制の実効性が担保できない。

このため、まず主要な交差点間で分割したうえで、検証を行うこととする。

(図-4.4.3)

図-4.4.3 規制区間の再設定 (交差点間で分割) 【例示：区間 39 御坊美山線】



## (災害リスク箇所の有無を確認)

交差点間で分割した各区間において、災害リスク箇所の有無を確認する。

災害リスク箇所が存在しない分割区間は、事前通行規制を存続させる必要がないことから規制区間を廃止したうえで、災害リスク箇所を含む分割区間についてののみ検証を行う。(図-4.4.4)

図-4.4.4 規制区間の再設定(災害リスク箇所の有無)【例示:区間39 御坊美山線】



## (集落配置の確認)

国勢調査の字別人口(表-4.4.1)と国土地理院地図や住宅地図(図-4.4.5)から詳細な集落人口、集落の配置エリアを確認し、規制区間図に反映させる。(図-4.4.6)

次に、なるべく社会的影響が最小となる規制区間とするため、沿道の集落や、集落にアクセスするための脇道などを規制区間から除外できるか検討し、できる限り集落の孤立が発生しない区間となるよう再設定を行う。

なお、集落が災害リスク箇所に挟まれる場合など、孤立を回避できない場合が生じることもある。

表-4.4.1 国勢調査 字別人口（令和2年国勢調査より）

令和2年国勢調査 小地域集計（総務省統計局）  
第1表 男女別人口及び世帯数-基本単位区

市区町村コード	基本単位区番号	調査区番号	都道府県名	市区町村名	大字・町名	字・丁目名	人口集中地区符号	人口			世帯数
								総数	男	女	
30206	802004010	569.1	和歌山県	田辺市	中辺路町美穂川	下芝		76	37	39	36
30206	802004020	570.1	和歌山県	田辺市	中辺路町美穂川	下芝		31	17	14	19
30206	803001010	572.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町温川			61	25	36	31
30206	803001020	572.1.2	和歌山県	田辺市	中辺路町温川			45	19	26	10
30206	804001010	573.1	和歌山県	田辺市	中辺路町小松原			24	11	13	19
30206	805001010	574.1	和歌山県	田辺市	中辺路町大川	上地		66	32	34	33
30206	805002010	575.1	和歌山県	田辺市	中辺路町大川	下地		49	22	27	23
30206	806001010	576.1	和歌山県	田辺市	中辺路町川合			84	39	45	40
30206	806001021	577.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町川合			53	29	24	26
30206	806001022	578.4	和歌山県	田辺市	中辺路町川合			30	10	20	1
30206	806001030	577.1.2	和歌山県	田辺市	中辺路町川合			36	17	19	18
30206	807001010	579.1	和歌山県	田辺市	中辺路町高原			61	31	30	33
30206	808001010	580.1	和歌山県	田辺市	中辺路町福定			43	22	21	26
30206	809001010	581.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	栗ノ平		34	18	16	19
30206	809002010	582.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	城ノ峰		54	20	34	29
30206	809002020	582.1.2	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	城ノ峰		38	19	19	17
30206	809003010	583.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	二重石		15	7	8	10
30206	809004010	584.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	木ノ下		62	29	33	29
30206	809005010	585.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	近露途中		72	41	31	33
30206	809006010	586.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	峰・柿平		26	11	15	14
30206	809006020	586.1.2	和歌山県	田辺市	中辺路町近露	柿平		51	23	28	24
30206	810001010	587.1	和歌山県	田辺市	中辺路町野中	大畑		31	19	12	19
30206	810002010	588.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町野中	野中途中		15	6	9	6
30206	810003010	588.1.2	和歌山県	田辺市	中辺路町野中	方村		17	10	7	9
30206	810004010	589.1	和歌山県	田辺市	中辺路町野中	上地		18	8	10	11
30206	810005010	590.1.1	和歌山県	田辺市	中辺路町野中	裏地		46	24	22	23

図-4.4.5 住宅地図  
(和歌山県地理情報システムより)

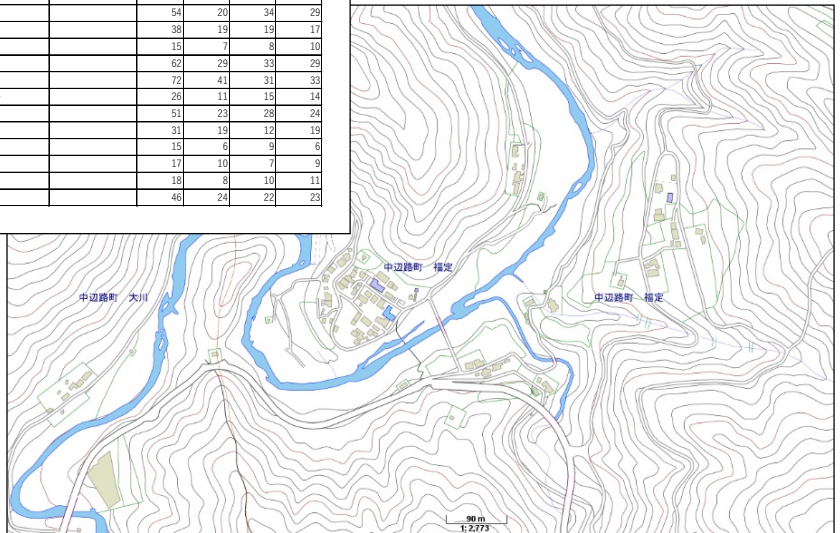


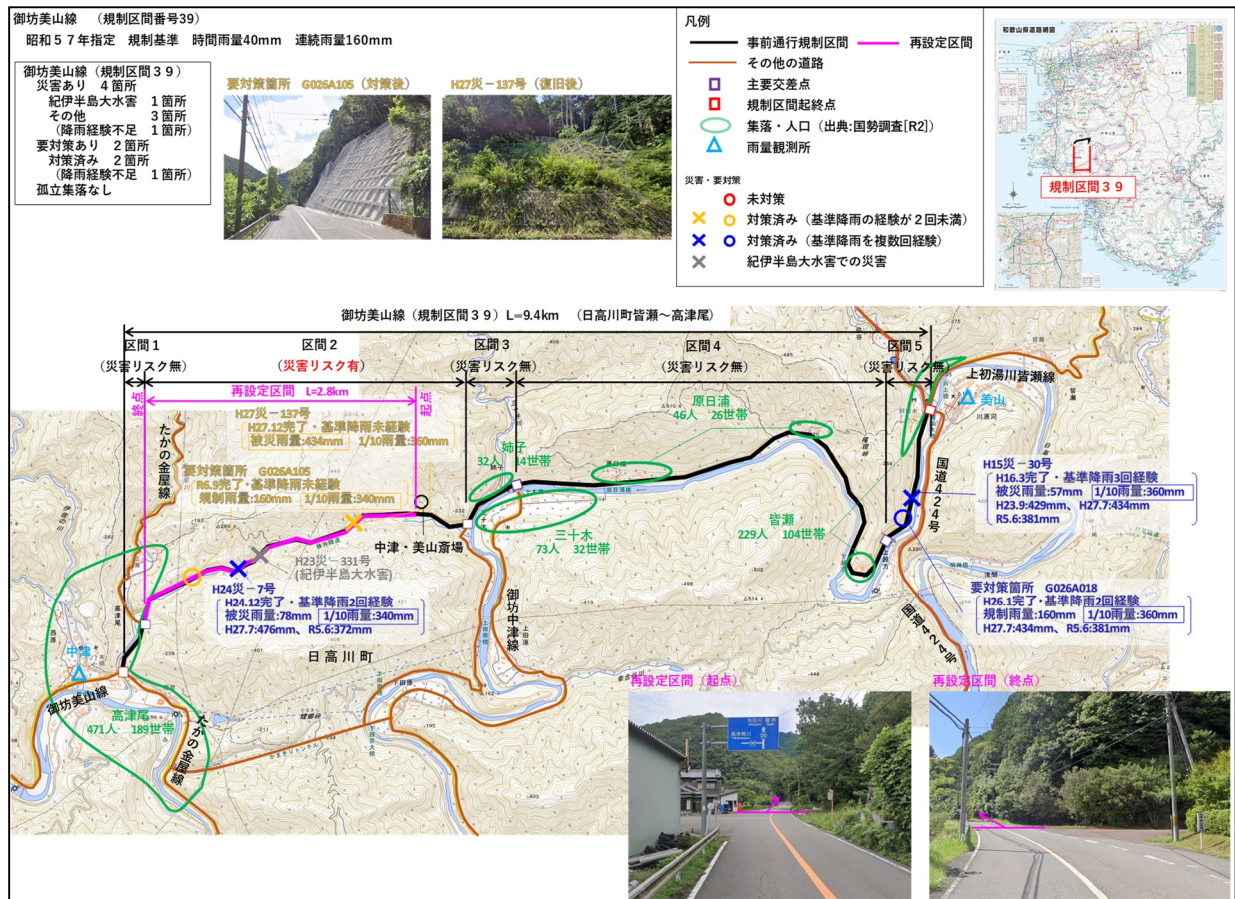
図-4.4.6 規制区間の再設定（集落の確認）【例示：区間39 御坊美山線】



## (新たな規制区間の決定)

最後に、制度運用上の観点から車両の転回が可能な場所が規制区間の起終点になるよう微調整し、新たな規制区間を確定させる。(図-4.4.7)

図-4.4.7 規制区間の再設定(新たな規制区間の確定)【例示:区間39 御坊美山線】



※起点付近に斎場があるため、斎場の利用に影響を与えない地点で起点位置を調整

区間の再設定については、可能な限り孤立集落を発生させないことや社会的影響の最小化に配慮した区間設定(図-4.4.8)としたが、災害リスク箇所と、集落配置の位置関係によっては、集落の孤立が避けられない場合(図-4.4.9)もある。

図-4.4.8 集落の孤立を避けた区間再設定 【例示：区間31 国道480号】

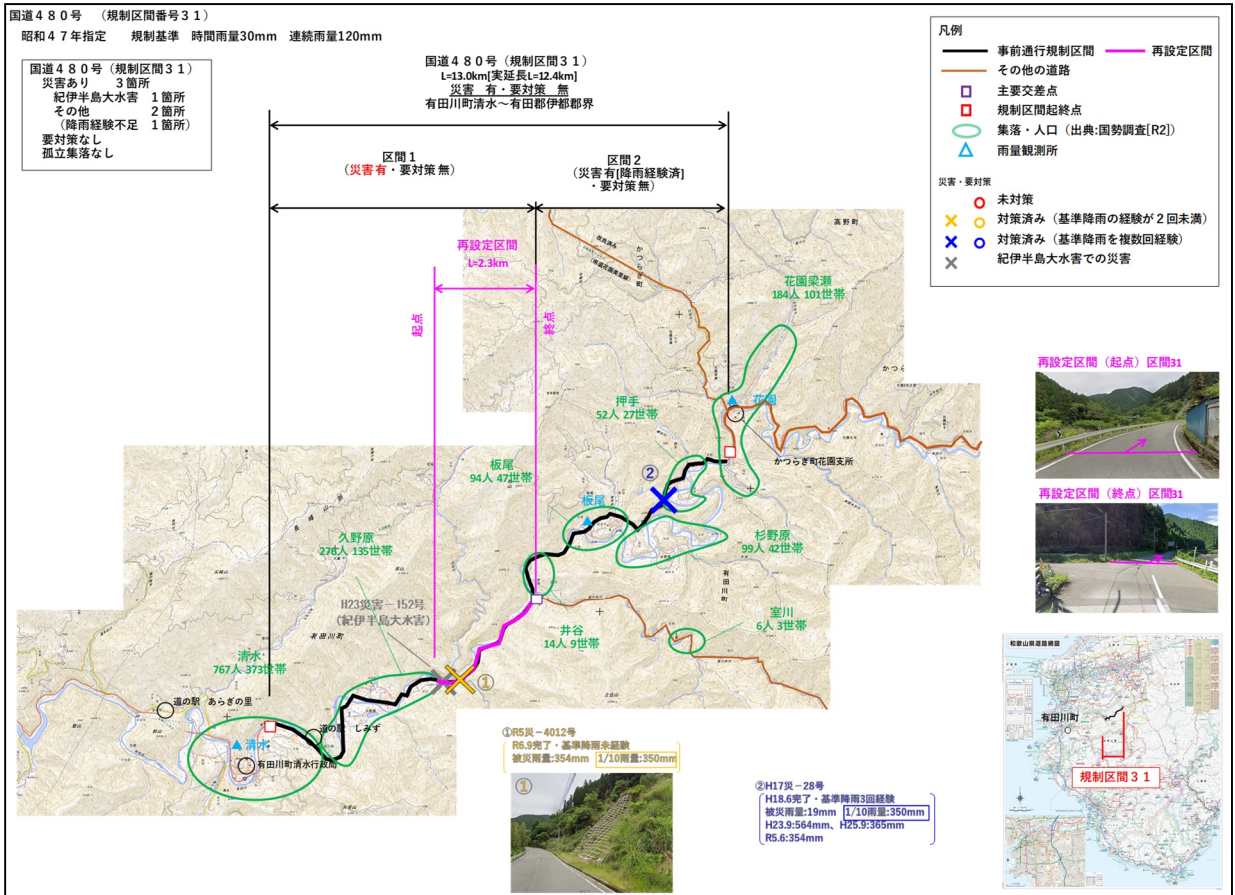
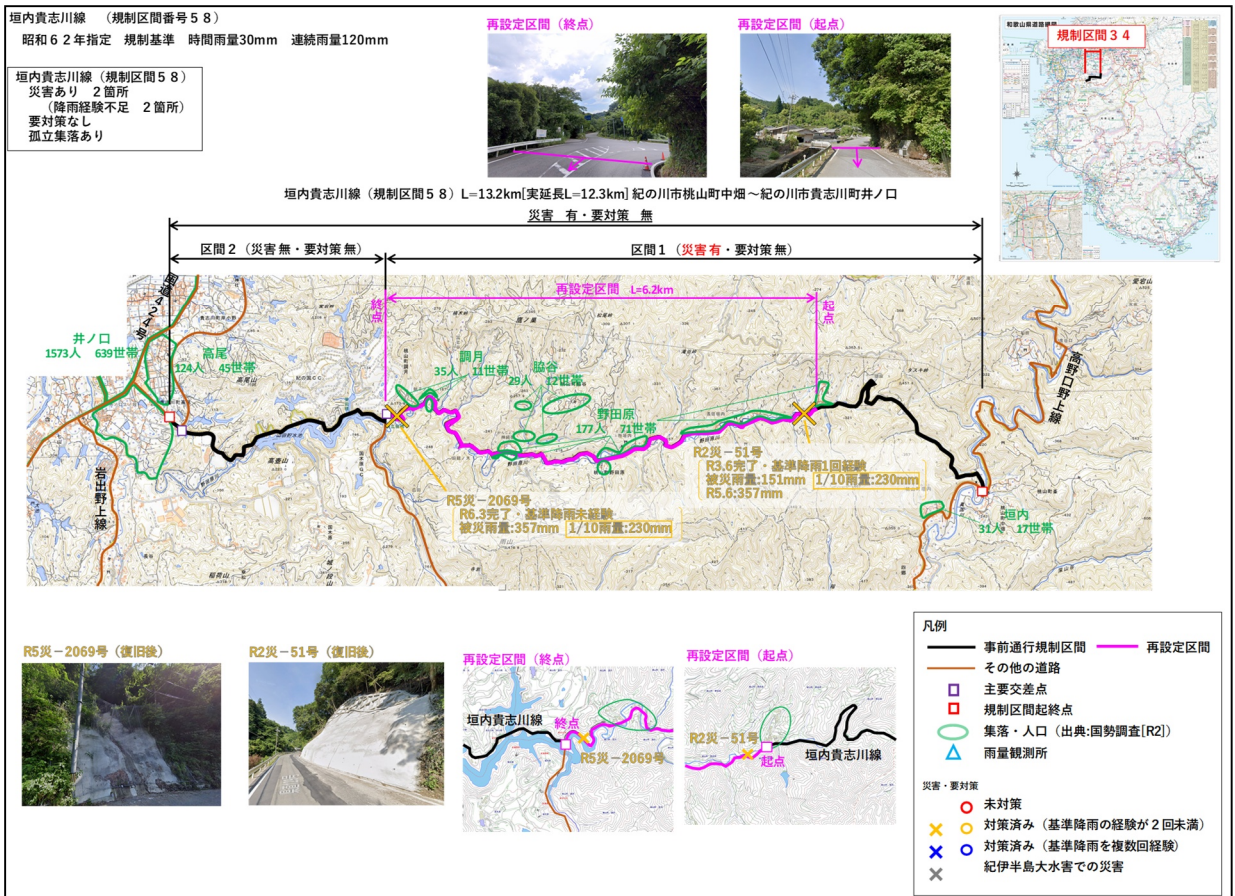


図-4.4.9 集落の孤立が避けられない区間再設定 【例示：区間58 垣内貴志川線】



(新たな規制区間の設定結果)

規制区間の再設定により、ひとつの区間が2分割された区間があるため、再設定後の区間は28区間から31区間になり、総延長は152.2kmとなる。(表-4.4.2)

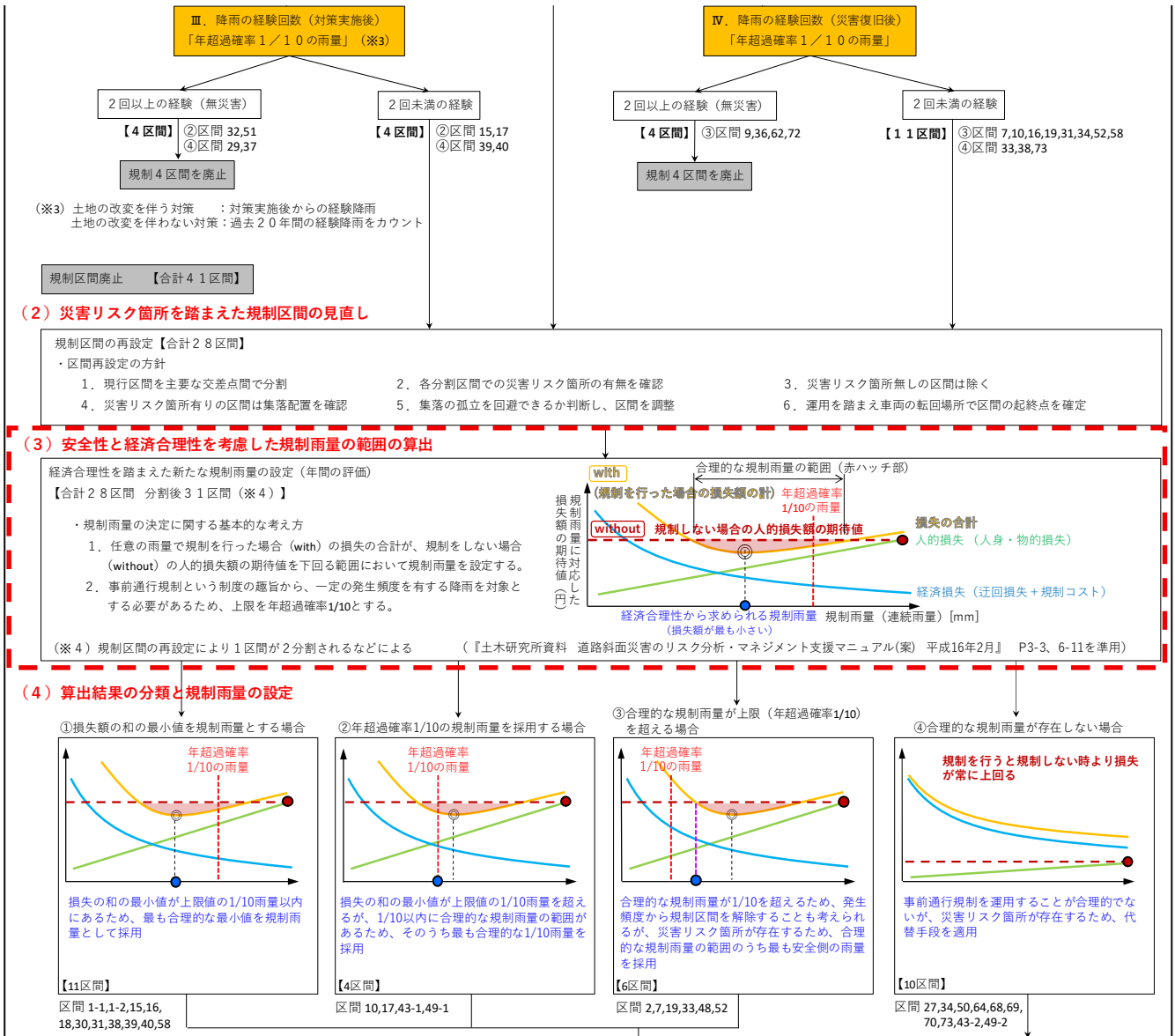
表-4.4.2 再設定後の規制区間距離一覧

※災害リスク箇所は、未対策及び対策済み降雨経験不足の箇所数

	区間番号	路線名	孤立集落有無		災害リスク箇所数			規制区間延長(km)	
			現行	再設定後	災害箇所 降雨経験不足	要対策箇所		現行	再設定後
						未対策	降雨経験不足		
エリア①②	10	国道370号	○		1			8.9	1.2
	11	国道370号	○	-				20.7	
	12	国道370号	○	-				3.5	
	13	国道370号	○	-				6.5	
	14	国道371号	○	-				20.3	
	15	国道371号	○				1	22.6	7.3
	22	国道424号	○	-				5.3	
	23	国道424号	○	-				7.8	
	26	国道424号	○	-				18.0	
	28	国道480号	○	-				7.5	
	29	国道480号	○	-				8.0	
	30	国道480号	○		5	1	2	10.9	5.2
	31	国道480号	○		1			13.0	2.3
	32	国道480号	○	-				23.3	
	33	かつらぎ桃山線	○		1			9.0	0.8
	34	高野口野上線	○		1			6.0	0.4
	36	美里龍神線	○	-				4.0	
	37	有田湯浅線	○	-				3.0	
	38	御坊由良線			1			3.6	1.6
	39	御坊美山線	○		1		1	9.4	2.8
	40	田辺龍神線	○	○	4		2	13.0	7.6
	53	高野天川線	○	-				3.8	
	54	泉佐野打田線	○	-				4.5	
	55	泉佐野岩出線		-				3.5	
	56	和歌山貝塚線		-				1.0	
	57	岬加太港線	○	-				5.0	
	58	垣内貞志川線	○	○	2			13.2	6.2
	59	秋月海南線		-				0.5	
60	興加茂郷停車場線	○	-				5.0		
61	大崎加茂郷停車場線	○	-				2.0		
62	野上清水線	○	-				7.9		
63	日の岬公園線	○	-				2.5		
74	和歌山阪南線	○	-				2.6		
エリア③④	2	国道168号	○			1		8.3	1.7
	3	国道169号	○	-				5.5	
	4	国道169号	○	-				7.6	
	6	国道311号	○	-				8.4	
	7	国道311号	○	○	2			27.2	1.9
	8	国道311号	○	-				10.3	
	9	国道311号	○	-				10.2	
	16	国道371号	○		3			20.1	14.2
	17	国道371号	○				1	12.7	6.5
	18	国道371号	○	○	1	2		13.0	7.7
	20	国道371号	○	-				9.3	
	21	国道371号	○	-				8.0	
	24	国道424号	○	-				10.0	
	25	国道424号	○	-				8.9	
	27	国道425号	○	○	2	11		16.1	14.2
	42	上富田すさみ線	○	-				6.0	
	43-1	日置川大塔線	○		1			29.4	3.5
	43-2		○			2			1.8
	44	すさみ古座線	○	-				12.3	
	45	串本古座線	○	-				10.0	
	47	潮岬周遊線		-				1.6	
	64	近露平瀬線	○		3	7		7.0	8.0
66	下川上牟婁線	○	-				11.3		
67	下川上牟婁線	○	-				0.5		
72	静川請川線	○	-				6.7		
73	日置川すさみ線	○		2			4.5	1.5	
エリア⑤⑥	1-1	国道168号	○		1	1		30.7	5.4
	1-2		○				1		6.4
	19	国道371号	○	○	1			4.6	3.9
	48	那智勝浦古座川線	○	○	1	5		24.0	5.7
	49-1	那智勝浦古座川線	○		1			22.3	1.8
	49-2		○	○		5			9.1
	50	那智勝浦熊野川線	○	○		5		14.8	13.6
	51	那智勝浦本宮線	○	-				19.0	
	52	那智山勝浦線	○		1			3.1	0.3
	68	古座川熊野川線	○			1		13.1	1.1
	69	高田相賀線	○			1		7.7	1.2
70	南平野下里停車場線	○			6		7.3	7.3	
71	南平野下里停車場線	○	-				1.8		
見直し対象区間計					36箇所	48箇所	8箇所	689.1km	152.2km
								69区間	31区間

## 4. 5 安全性と経済合理性を考慮した規制雨量の範囲の算出

図-4.5.1 見直しのフロー（抜粋）



### 4. 5. 1 基本的な考え方

規制雨量について、低い雨量に設定した場合、災害捕捉率が上昇し人的損失を低減できる一方で、規制時間が長くなり規制回数も多くなるため、迂回による時間損失などの経済損失が増大する。

逆に、高い雨量を規制雨量とした場合、迂回等に伴う経済損失は低減できるが、人的損失が増大する。

そこで、規制を行わない場合に発生する人的損失と、規制を行う場合に生じる経済損失のバランスを考慮し、社会全体としての損失が最小になるよう規制雨量を検討することで、効率的な事前通行規制の実施を目指すものである。

## 4. 5. 2 規制雨量に対応した人的損失額の期待値の算定

### (1) 検討の進め方

土木研究所資料「道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル(案)」平成16年2月に基づき検討を進める。

### (2) 規制雨量に対応した人的損失額の期待値の算定

人的損失額は年平均損失額とし、任意の1年間に想定される降雨の発生回数及び災害発生確率(災害発生回数)と崩壊土砂量及び交通量等から、規制雨量(連続雨量)に対応した損失額の期待値を算定する。

被災形態種別として、法面・斜面崩壊により道路に崩壊した土砂で車両が埋塞する、あるいは車両の制動ができず衝突することで生じる死亡、重傷、軽傷、物損により算定する。(図-4.5.2)

#### ①人命の貨幣換算価値の算定

国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」令和7年9月より、一人当たりの人的損失額は600,997千円(600,601[死亡損失]+396[物的損失])とする。

#### ②崩壊土砂量の算定

災害発生時の雨量と崩壊土砂量から崩壊率を求め、降雨階級ごとの崩壊土砂量を算出する。

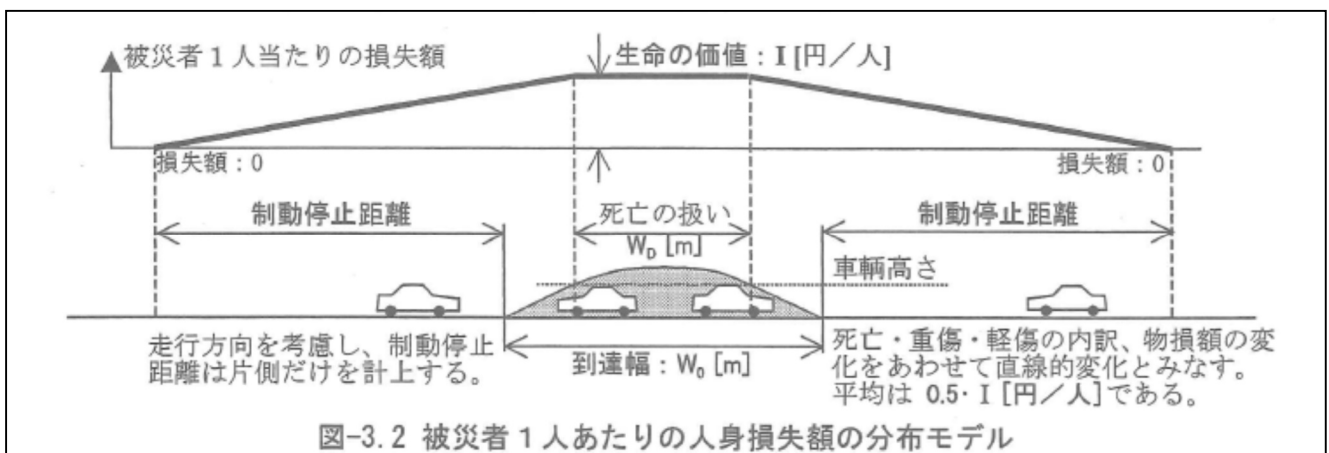
#### ③災害発生数の算定

累積降雨回数及び災害発生数から災害発生確率を求め、降雨階級ごとの災害発生回数を算出する。

#### ④規制雨量に対応した人的損失額の期待値の算定

上記で算出した崩壊土量及び災害発生数に加え、交通量等から求めた被災者数に人命の貨幣換算価値を乗じて、各区間における規制雨量(連続雨量)に対応した人的損失額の期待値を算出する。

図-4.5.2 人的損失額の算定概要



「土木研究所資料 道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル(案)」から抜粋

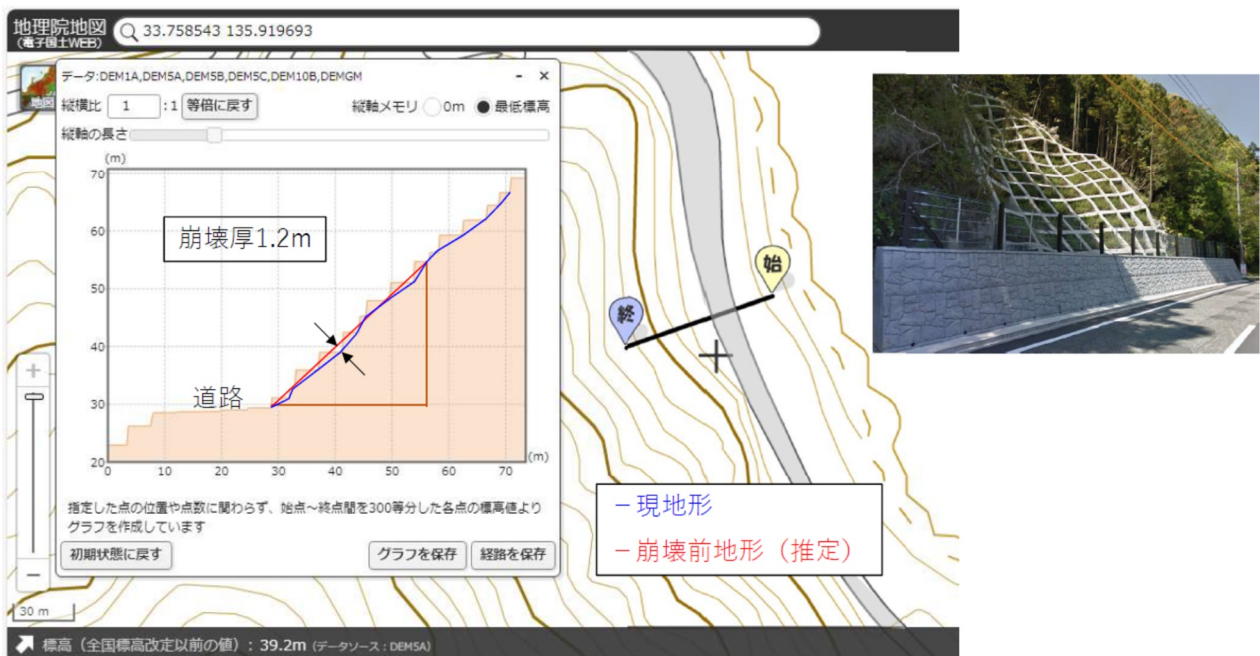
### (崩壊土砂量の求め方)

災害発生箇所の崩壊土砂量から求めるものとするが、災害時の崩壊土砂量が不明である箇所が多数存在することから、算出方法によるばらつきを防ぐため、全区間において国土地理院の地図から以下の手順により推定する。(図-4.5.3)

- ・崩壊の延長、法長及び厚さを読み取り下記の式により崩壊土量を算定する。  
崩壊土量(m<sup>3</sup>) = 延長 × 1 / 2 × 法長 × 1 / 2 × 崩壊厚
- ・上記で算定した崩壊土砂量と被災時の雨量(連続雨量)を最も良く近似する連続関数として求める。

図-4.5.3 災害発生箇所の崩壊土量の算出方法

・発生土量は、国土地理院地形データをもとに災害箇所毎に算出



$$\text{発生土量【m<sup>3</sup>】} = \text{延長【m】} \times (1/2) \times \text{法長【m】} \times (1/2) \times \text{崩壊厚【m】}$$

(崩壊土砂量の算出結果)

前項の手法により災害発生箇所の崩壊土砂量を求めた結果は下表のとおりである。

表-4.5.1 崩壊土砂量の算出結果

区間 番号	被災年	被災日	工事番号	路線名	市町村	大字	崩壊土砂量の算定							
							延長 (m)	崩壊投影幅 (m)	崩壊直高 (m)	角度 (度)	法長 (m)	厚み (m)	崩壊土量 (m <sup>3</sup> )	
1	1	H23	8.30~9.7	257	国道168号	新宮市	相賀	24.5	12.5	14.5	49.2°	19.1	0.2	23.4
2	1	H23	8.30~9.7	425	国道168号	新宮市	相賀	19.4	19.4	21.0	47.3°	28.6	1.5	208.1
3	1	H23	8.30~9.7	427	国道168号	新宮市	高田	10.0	11.0	12.0	47.5°	16.3	2.2	89.7
4	1	H23	8.30~9.7	428	国道168号	新宮市	高田	35.0	7.0	9.5	53.6°	11.8	0.5	51.6
5	1	H23	8.30~9.7	429	国道168号	新宮市	高田	19.5	27.0	24.5	42.2°	36.5	1.2	213.5
6	1	H23	8.30~9.7	430	国道168号	新宮市	高田	26.0	5.0	4.5	42.0°	6.7	0.1	4.4
7	1	H23	8.30~9.7	431	国道168号	新宮市	熊野川町能城山本	41.4	29.3	29.0	44.7°	41.2	3.0	1,279.3
8	1	H23	8.30~9.7	702	国道168号	新宮市	相賀	10.0	10.0	9.5	43.5°	13.8	0.3	10.4
9	1	H23	8.30~9.7	703	国道168号	新宮市	相賀	18.1	23.5	25.0	46.8°	34.3	1.0	155.2
10	1	H23	8.30~9.7	704	国道168号	新宮市	高田	6.5	81.5	53.0	33.0°	97.2	2.0	315.9
11	1	H23	8.30~9.7	1186	国道168号	新宮市	高田	33.2	124.0	103.0	39.7°	161.2	2.4	3,211.1
12	1	H29	6.20~6.21	20	国道168号	新宮市	相賀	13.8	15.0	23.5	57.4°	27.9	1.6	154.0
13	6	H23	8.30~9.7	1153	国道311号	田辺市	中辺路町栗栖川	異常値のため除外(深層崩壊)						
14	6	H23	8.30~9.7	1154	国道311号	田辺市	鮎川	48.5	36.7	37.5	45.6°	52.5	2.2	1,400.4
15	7	R2	7.4	39	国道311号	田辺市	大川	16.0	54.0	54.0	45.0°	76.4	1.5	458.4
16	7	H23	8.30~9.7	1152	国道311号	田辺市	中辺路町近露	31.4	44.0	33.0	36.9°	55.0	3.5	1,511.1
17	7	H15	6.17~18	31	国道311号	田辺市	中辺路町大川	48.4	58.0	48.0	39.6°	75.3	1.7	1,548.9
18	9	H20	8.25	27	国道311号	田辺市	本宮町小々森	35.9	29.3	26.0	41.6°	39.2	1.3	457.4
19	10	R4	8.22	5	国道370号	九度山町	笠木	10.0	8.0	10.5	52.7°	13.2	0.7	23.1
20	10	H27	7.16~7.18	18	国道370号	高野町	細川	10.8	6.8	12.0	60.5°	13.8	0.1	3.7
21	10	H23	8.30~9.7	95	国道370号	九度山町	笠木	11.1	8.6	11.0	52.0°	14.0	0.1	3.9
22	10	H15	4.4~5	16	国道370号	高野町	細川	16.8	7.8	9.5	50.6°	12.3	1.5	77.5
23	10	H26	8.10	51	国道370号	九度山町	中古沢	5.0	1.5	2.5	59.0°	2.9	0.2	0.7
24	15	H23	8.30~9.7	269	国道371号	かつらぎ町	花園久木	34.7	20.0	21.0	46.4°	29.0	1.2	301.9
25	16	H30	8.20~25	80	国道371号	田辺市	龍神村龍神	21.3	9.7	12.5	52.2°	15.8	1.8	151.4
26	16	H29	9.12	76	国道371号	田辺市	龍神村龍神	80.9	10.7	22.0	64.1°	24.5	0.1	49.6
27	16	H29	10.21~23	95	国道371号	田辺市	龍神村龍神	40.4	14.3	21.2	56.0°	25.6	0.8	206.8
28	18	R2	7.1	3	国道371号	田辺市	向山	10.2	5.2	7.1	53.8°	8.8	0.1	2.2
29	18	H23	8.30~9.7	633	国道371号	田辺市	平瀬	25.3	15.1	10.9	35.8°	18.6	0.3	35.3
30	19	H27	7.16~7.18	189	国道371号	古座川町	平井	9.3	10.1	7.1	35.1°	12.3	0.9	25.7
31	19	H23	8.30~9.7	411	国道371号	古座川町	平井	20.2	11.9	11.8	44.8°	16.8	1.9	161.2
32	19	H20	4.9~4.10	6	国道371号	古座川町	清野川	22.9	15.4	16.4	46.8°	22.5	1.8	231.9
33	25	H23	8.30~9.7	553	国道424号	みなべ町	添川	65.7	28.0	36.2	54.3°	44.6	0.6	439.5
34	27	H30	9.27~10.1	295	国道425号	田辺市	龍神村小又川	20.2	18.6	23.0	51.0°	29.6	1.5	224.2
35	27	H23	8.30~9.7	1160	国道425号	田辺市	龍神村小又川	77.2	74.5	75.0	45.2°	105.7	1.5	3,060.0
36	27	H16	10.19~21	105	国道425号	龍神村	小又川	23.9	21.8	23.5	47.1°	32.1	0.8	153.4
37	27	H28	12.22~23	52	国道425号	田辺市	龍神村小又川	12.0	18.5	24.0	52.4°	30.3	1.5	136.4
38	29	H16	6.20~21	23	国道480号	清水町	二川	9.4	16.4	16.8	45.7°	23.5	1.6	88.4
39	30	R5	6.2~3	4009	国道480号	有田川町	楠本	10.3	4.0	3.4	40.4°	5.2	0.1	1.3
40	30	R1	8.14~16	5	国道480号	有田川町	楠本	15.0	19.2	16.6	40.8°	25.4	1.0	95.3
41	30	H30	6.19~6.21	14	国道480号	有田川町	遠井	27.2	38.2	30.2	38.3°	48.7	2.8	927.2
42	30	H30	9.27~10.1	282	国道480号	有田川町	楠本	30.5	19.7	18.7	43.5°	27.2	1.2	248.9
43	30	H26	8.10	103	国道480号	有田川町	楠本	9.0	5.0	11.4	66.3°	12.4	0.1	2.8
44	30	H23	4.27~28	1	国道480号	有田川町	楠本	19.2	23.9	20.1	40.1°	31.2	1.2	179.7
45	30	H23	8.30~9.7	154	国道480号	有田川町	遠井	7.5	14.7	12.9	41.3°	19.6	1.0	36.8
46	30	H15	8.7~9	73	国道480号	有田川町	遠井	30.4	12.9	19.0	55.8°	23.0	2.6	454.5
47	31	R5	6.2~3	4012	国道480号	有田川町	久野原	18.4	31.5	23.2	36.4°	39.1	2.4	431.7
48	31	H23	8.30~9.7	152	国道480号	有田川町	久野原	15.0	23.7	18.8	38.4°	30.3	2.0	227.3
49	31	H17	9.4~9.5	28	国道480号	清水町	押手	15.0	8.0	17.5	65.4°	19.2	0.1	7.2
50	33	H30	5.13~5.14	3	かつらぎ桃山線	紀の川市	桃山町善田	23.3	19.1	21.5	48.4°	28.8	1.7	285.2
51	33	H28	6.20~6.21	3	かつらぎ桃山線	紀の川市	桃山町善田	6.3	5.8	5.5	43.5°	8.0	0.1	1.3
52	34	R2	7.8	6	高野口野上線	紀美野町	養津呂	21.2	16.4	15.8	43.9°	22.8	1.3	157.1
53	36	H15	6.24~25	58	美里龍神線	紀美野町	箕穴	22.4	11.7	9.9	40.2°	15.3	1.3	111.4
54	37	H18	5.7	17	有田湯浅線	有田市	高田	56.8	8.0	4.9	31.5°	9.4	1.0	133.5
55	38	R5	6.2~3	5002	御坊由良線	由良町	大引	21.7	15.5	9.0	30.1°	17.9	0.8	77.7
56	38	H24	7.10~23	55	御坊由良線	由良町	大引	19.7	21.7	18.6	40.6°	28.6	0.8	112.7
57	39	H27	7.16~7.18	137	御坊美山線	日高川町	姉子	14.1	27.5	21.9	38.5°	35.2	1.5	186.1
58	39	H24	3.4~3.6	7	御坊美山線	日高川町	高津尾	27.8	11.5	12.8	48.1°	17.2	1.8	215.2
59	39	H23	8.30~9.7	331	御坊美山線	日高川町	高津尾	27.0	18.0	17.3	43.9°	25.0	1.0	168.8
60	39	H15	4.30	30	御坊美山線	日高川町	皆瀬	19.5	10.0	10.2	45.6°	14.3	0.1	7.0
61	40	H30	8.20~25	86	田辺龍神線	田辺市	秋津川	18.0	8.0	9.0	48.4°	12.0	0.1	5.4
62	40	H30	9.27~10.1	285	田辺龍神線	田辺市	秋津川	12.0	10.0	11.6	49.2°	15.3	0.1	4.6
63	40	H23	8.30~9.7	1163	田辺龍神線	田辺市	秋津川	63.6	46.9	28.4	31.2°	54.8	1.0	871.3
64	40	H17	5.1	2	田辺龍神線	田辺市	秋津川	23.6	11.8	12.5	46.7°	17.2	0.5	50.7
65	40	R1	7.3~4	1	田辺龍神線	田辺市	秋津川	8.3	5.6	8.4	56.3°	10.1	1.3	27.2
66	43	H29	4.6~9	2	日置川大塔線	白浜町	久木	12.0	12.5	18.2	55.5°	12.6	1.5	99.5
67	43	H15	8.7~9	75	日置川大塔線	白浜町	鹿野	16.0	10.5	15.0	55.0°	18.3	1.0	73.2
68	48	R2	9.25	62	那智勝浦古座川線	古座川町	田川	22.8	12.0	14.6	50.6°	18.9	0.6	64.6
69	49	H29	10.21~23	90	那智勝浦古座川線	那智勝浦町	小阪	29.5	13.4	11.6	40.9°	17.7	0.1	13.1
70	49	H23	8.30~9.7	721	那智勝浦古座川線	那智勝浦町	口色川	42.0	14.3	9.6	33.9°	17.2	1.4	252.8
71	50	H16	9.28~30	113	那智勝浦熊野川線	熊野川町	西	41.0	17.8	36.0	63.7°	40.2	0.7	288.4
72	52	H27	6.30~7.1	5	那智勝浦線	那智勝浦町	市野々	12.0	8.0	6.9	40.8°	10.6	1.3	41.3
73	52	H23	8.30~9.7	268	那智勝浦線	那智勝浦町	市野々	91.8	9.0	9.2	45.6°	12.9	1.0	296.1
74	52	H15	5.30~31	38	那智勝浦線	那智勝浦町	那智山	19.1	52.3	35.2	33.9°	63.0	4.0	1,203.3
75	58	R5	6.2~3	2069	垣内貞志川線	紀の川市	桃山町調月	7.1	26.3	25.6	44.2°	36.7	1.5	97.7
76	58	R2	7.24~7.27	51	垣内貞志川線	紀の川市	桃山町野田原	33.4	11.4	8.4	36.4°	14.2	1.0	118.6
77	62	H15	8.7~9	290	野上清水線	紀美野町	中田	10.0	7.0	4.4	32.2°	8.3	0.1	2.1
78	64	H15	8.7~9	304	近露平瀬線	田辺市	平瀬	5.0	6.3	4.6	36.1°	7.8	0.4	3.9
79	64	R1	8.14~16	69	近露平瀬線	田辺市	和田	3.0	5.5	5.8	46.5°	8.0	0.1	0.6
80	64	H30	6.19~21	37	近露平瀬線	田辺市	中辺路町近露	12.1	13.2	19.4	55.8°	23.5	0.6	42.7
81	64	H29	4.6~9	1	近露平瀬線	田辺市	中辺路町近露	30.5	11.7	15.6	53.1°	19.5	0.1	14.9
82	64	H16	6.20~21	33	近露平瀬線	田辺市	平瀬	8.9	13.8	13.8	45.0°	19.5	0.5	21.7
83	69	H23	8.30~9.7	448	高田相賀線	新宮市	高田	3.5	104.1	72.5	34.9°	126.9	2.3	255.4
84	72	H23	8.30~9.7	637	静川請川線	田辺市	本宮町上大野	15.5	68.2	61.0	41.8°	91.5	3.6	1,276.4
85	72	H18	5.7	20	静川請川線	田辺市	本宮町静川	9.6	25.2	29.1	49.1°	38.5	0.6	55.4
86	73	H25	6.18~22	1	日置川すさみ線	白浜町	塩野(日置)	15.2	19.5	14.0	35.7°	24.0	0.7	63.8
87	73	R2	9.25	59	日置川すさみ線	白浜町	塩野(日置)	35.0	16.3	20.0	50.8°	25.8	0.5	112.9
										平均	45.8°			

(災害発生時の雨量と崩壊土砂量の相関)

「4. 3雨量データの整理」の項目によりゾーニングを行った3つのゾーンにおいて、災害発生時の雨量と崩壊土砂量の相関を求める。

算出結果は下記のグラフのとおりであり、明瞭な相関関係を見出すことはできなかったが、降雨階級が大きくなるにしたがい崩壊土砂量が増加する傾向が確認された。また、経験的に想定していた各ゾーンの特性が見られる結果であったため、当該データにより算出した各ゾーンの相関式を用いて崩壊土砂量を算出することとした。(表-4.5.2)

【ゾーン特性】

エリア①②：比較的小規模な降雨で崩壊が発生

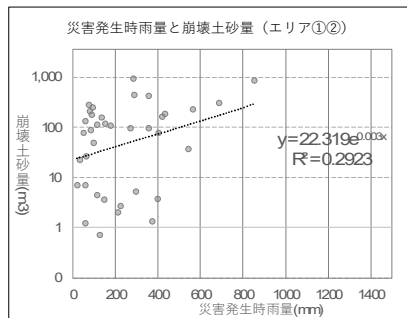
エリア③④：エリア①②に比べ規模の大きい降雨で崩壊量が増加

エリア⑤⑥：規模の大きい降雨においても大多数が小規模な崩壊

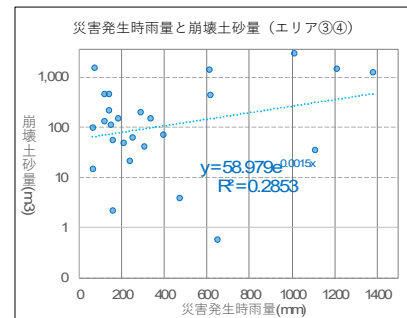
表-4.5.2 災害発生時の雨量と崩壊土砂量

エリア①②						エリア③④						エリア⑤⑥								
区間番号	発生年	災害番号	発生日	雨量観測所	災害発生時雨量 (mm)	崩壊土砂量(推定) (m3)	区間番号	発生年	災害番号	発生日	雨量観測所	災害発生時雨量 (mm)	崩壊土砂量(推定) (m3)	区間番号	発生年	災害番号	発生日	雨量観測所	災害発生時雨量 (mm)	崩壊土砂量(推定) (m3)
10	R4	5	8.22	笠木	32	23	6	H23	1153	8.30~9.7	北郡	872	1	H23	257	8.30~9.7	高田	1388	23	
10	H27	18	7.16~7.18	笠木	150	4	6	H23	1154	8.30~9.7	大塔	612	1,400	1	H23	425	8.30~9.7	高田	1388	208
10	H23	95	8.30~9.7	笠木	397	4	7	R2	39	7.4	福定	119	458	1	H23	427	8.30~9.7	高田	1388	90
10	H15	16	4.4~5	笠木	49	77	7	H23	1152	8.30~9.7	近露	1209	1,511	1	H23	428	8.30~9.7	高田	1388	52
10	H26	51	8.1	笠木	127	1	7	H15	31	6.17~18	福定	73	1,549	1	H23	429	8.30~9.7	高田	1388	214
15	H23	269	8.30~9.7	久本	688	302	9	H20	27	8.25~26	静川	138	457	1	H23	430	8.30~9.7	高田	1388	4
29	H16	23	6.20~21	二川ダム	86	86	16	H30	80	8.20~25	護摩壇山	335	151	1	H23	431	8.30~9.7	日足	1435	1,279
30	R5	4009	6.2~3	二川ダム	374	1	16	H29	76	9.12	護摩壇山	207	50	1	H23	702	8.30~9.7	高田	1388	10
30	R1	5	8.14~16	二川ダム	272	95	16	H29	95	10.21~23	護摩壇山	288	207	1	H23	703	8.30~9.7	高田	1388	155
30	H30	14	6.19~6.21	清水	262	927	18	R2	3	7.1	向山	157	2	1	H23	704	8.30~9.7	高田	1388	319
30	H30	282	9.27~10.1	二川ダム	93	249	18	H23	633	8.30~9.7	向山	1110	95	1	H23	1186	8.30~9.7	高田	1388	3,211
30	H26	103	8.10	二川ダム	225	3	26	H23	553	8.30~9.7	清川	616	440	1	H29	20	6.20~6.21	高田	454	154
30	H23	1	4.27~28	二川ダム	89	180	27	H30	295	9.27~10.1	龍神(気)	141	224	19	H27	189	7.16~7.18	平井	509	26
30	H23	154	8.30~9.7	清水	544	37	27	H23	1160	8.30~9.7	龍神(気)	1009.5	3,060	19	H23	411	8.30~9.7	平井	1015	161
30	H15	73	8.7~9	清水	287	454	27	H16	105	10.19~21	龍神(気)	184	163	19	H20	6	4.9~4.10	平井	65	232
31	R5	4012	6.2~3	板尾	354	432	27	H28	52	12.22~23	龍神(気)	120	196	48	R2	62	9.25	直柱	156	65
31	H23	152	8.30~9.7	板尾	564	227	43	H29	2	4.6~9	安唐	61	99	49	H29	90	10.21~23	色川	571.5	13
31	H17	28	9.4~9.5	清水	19	7	43	H15	75	8.7~9	市鹿野	395	73	49	H23	721	8.30~9.7	色川	1062	263
33	H30	3	5.13~5.14	中瀬湖	75	285	64	H15	304	8.7~9	近露	471	4	50	H16	113	9.28~30	滝本	231	288
33	H28	3	6.20~6.21	中瀬湖	58	1	64	R1	69	8.14~16	近露	649	1	52	H27	5	6.30~7.1	市野々	77	41
34	R2	6	7.8	松ヶ峯	134	157	64	H30	37	6.19~21	近露	304	43	52	H23	268	8.30~9.7	市野々	790	296
36	H15	58	6.24~25	美里	176	111	64	H29	1	4.6~9	近露	64	16	52	H15	38	5.30~31	市野々	229	1,203
37	H18	17	5.7	湯浅	60	133	64	H16	33	6.20~21	近露	237	22	69	H23	448	8.30~9.7	高田	1388	255
38	R5	5002	6.2~3	由良	401	78	72	H23	637	8.30~9.7	静川	1380	1,278							
38	H24	55	7.10~23	衣奈	113	113	72	H18	20	5.7	静川	156	55							
39	H27	137	7.16~7.18	美山	434	186	73	H25	1	6.18~22	日置	249	64							
39	H24	7	3.4~3.6	中津	78	215	73	R2	59	9.25	日置	146	113							
39	H23	331	8.30~9.7	中津	420	169														
39	H15	30	4.30	美山	57	7														
40	H30	86	8.20~25	串崎	295	5														
40	H30	285	9.27~10.1	串崎	113	5														
40	H23	1163	8.30~9.7	串崎	853	871														
40	H17	2	5.1	串崎	99	51														
40	R1	1	7.3~4	串崎	61	27														
58	R5	2069	6.2~3	中瀬湖	357	98														
58	R2	51	7.24~7.27	中瀬湖	151	119														
62	H15	290	8.7~9	生石	211	2														

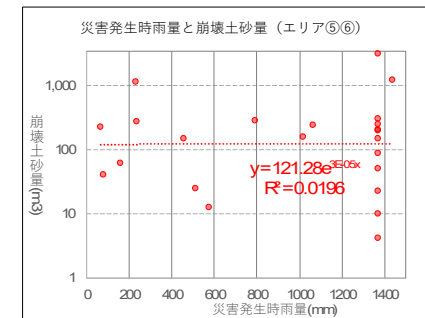
14区間 37件



11区間 27件



7区間 23件



(降雨発生回数と災害発生数の整理)

「4. 3雨量データの整理」の項目によりゾーニングを行った3つのゾーンにおいて、降雨発生回数と災害発生数を整理し、各ゾーン内における降雨階級による災害発生回数から災害発生確率を求める。(表-4.5.3)

なお、ゾーン内における単位距離当たりの災害発生確率は等しいことから、各規制区間の延長を考慮し距離補正したものを区間ごとの災害発生確率とする。

また、経済合理性評価における損失額の期待値の算定範囲については、想定最大降雨である既往最大降雨となるが、局所的に既往最大降雨が低い観測所があった場合においても、ゾーニングによりゾーン内の関係する雨量観測所を対象として雨量データの整理を行い最大となる降雨をカウントしているため、ゾーン内における降雨回数や災害発生確率は等しくなり算定する降雨の範囲も同一となる。

想定最大降雨 (既往最大降雨)  
 エリア①② : 485mm  
 エリア③④ : 950mm  
 エリア⑤⑥ : 959mm

表-4.5.3 ゾーン毎の降雨階級別災害発生確率

降雨階級 (mm)	エリア①②				エリア③④				エリア⑤⑥			
	降雨回数		災害		降雨回数		災害		降雨回数		災害	
	階級別	累積	発生回数	発生確率	階級別	累積	発生回数	発生確率	階級別	累積	発生回数	発生確率
～10 未満	1,240	2,974			1,208	3,253			921	2,730		
10～50 未満	1,291	1,734	3	0.0017	1,296	2,045			1,103	1,809		
50～100 未満	301	443	10	0.0226	426	749	2	0.0027	389	706	2	0.0028
100～150 未満	78	142	4	0.0282	174	323	5	0.0155	164	317		
150～200 未満	39	64	3	0.0469	71	149	3	0.0201	69	153	1	0.0065
200～250 未満	8	25	2	0.0800	22	78	3	0.0385	26	84	2	0.0238
250～300 未満	8	17	4	0.2353	20	56	1	0.0179	17	58		
300～350 未満	2	9			15	36	2	0.0556	16	41		
350～400 未満	4	7	2	0.2857	4	21	1	0.0476	9	25		
400～450 未満	1	3	3	1.0000	6	17			5	16		
450～500 未満	2	2			4	11	1	0.0909	4	11	1	0.0909
500～550 未満						7			3	7	1	0.1429
550～600 未満					1	7				4	1	0.2500
600～650 未満					2	6	2	0.3333	1	4		
650～700 未満					1	4				3		
700～750 未満						3			1	3		
750～800 未満					2	3			1	2	1	0.5000
800～850 未満						1				1		
850～900 未満						1	1	1.0000		1		
900～950 未満						1				1		
950～1000 未満					1	1			1	1		

※ 災害発生確率 = 災害発生回数 ÷ 降雨回数(累積)

### (降雨発生回数の求め方)

各ゾーン内にある規制区間に紐づいた複数の雨量観測所データから降雨回数、連続雨量を求めることとするが、カウントする回数については、各雨量観測所のデータが同一気象によるか否か判定し、同一のものは一つの降雨として雨量が最大となる観測所の雨量を読み取り、以下の表のようにカウントする。(表-4.5.4)

なお、連続雨量は、雨の降り始めから降り終わりまで2mm/hを超える雨が3時間以上の中断を伴わず継続した場合の連続雨量とする。

表-4.5.4 ゾーン内の雨量の評価

観測所 年月日時間	雨量 (mm)												
	高田	平井	七川ダム	滝の拝	直柱	滝本	西中野川	市野々	松根	中里	下里	西川(気)	色川(気)
2009/3/22 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 4:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 5:00	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 7:00	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1.5	3.5
2009/3/22 8:00	6	2	1	3	1	2	5	2	3	3	1	2	5.5
2009/3/22 9:00	3	1	1	1	2	3	1	1	1	0	0	1.5	1
2009/3/22 10:00	2	3	3	3	2	2	1	1	2	2	1	2.5	1.5
2009/3/22 11:00	6	6	7	9	4	5	7	5	6	5	4	6.5	5
2009/3/22 12:00	8	8	15	12	5	6	7	4	8	7	3	8.5	6
2009/3/22 13:00	10	14	9	14	10	12	9	8	14	6	5	12	10
2009/3/22 14:00	15	19	15	28	12	13	19	14	21	11	6	18.5	18
2009/3/22 15:00	18	7	2	7	6	8	2	6	11	1	1	13.5	22
2009/3/22 16:00	9	8	1	2	5	9	5	6	29	3	5	4	17.5
2009/3/22 17:00	2	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0.5	1.5
2009/3/22 18:00	0	4	5	4	2	2	2	1	4	2	2	3	1.5
2009/3/22 19:00	0	5	2	1	2	1	1	2	4	1	0	5.5	2.5
2009/3/22 20:00	0	4	1	0	2	0	1	0	2	0	1	5	0.5
2009/3/22 21:00	0	0	1	4	0	0	2	1	0	1	0	0.5	0
2009/3/22 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/22 23:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009/3/23 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

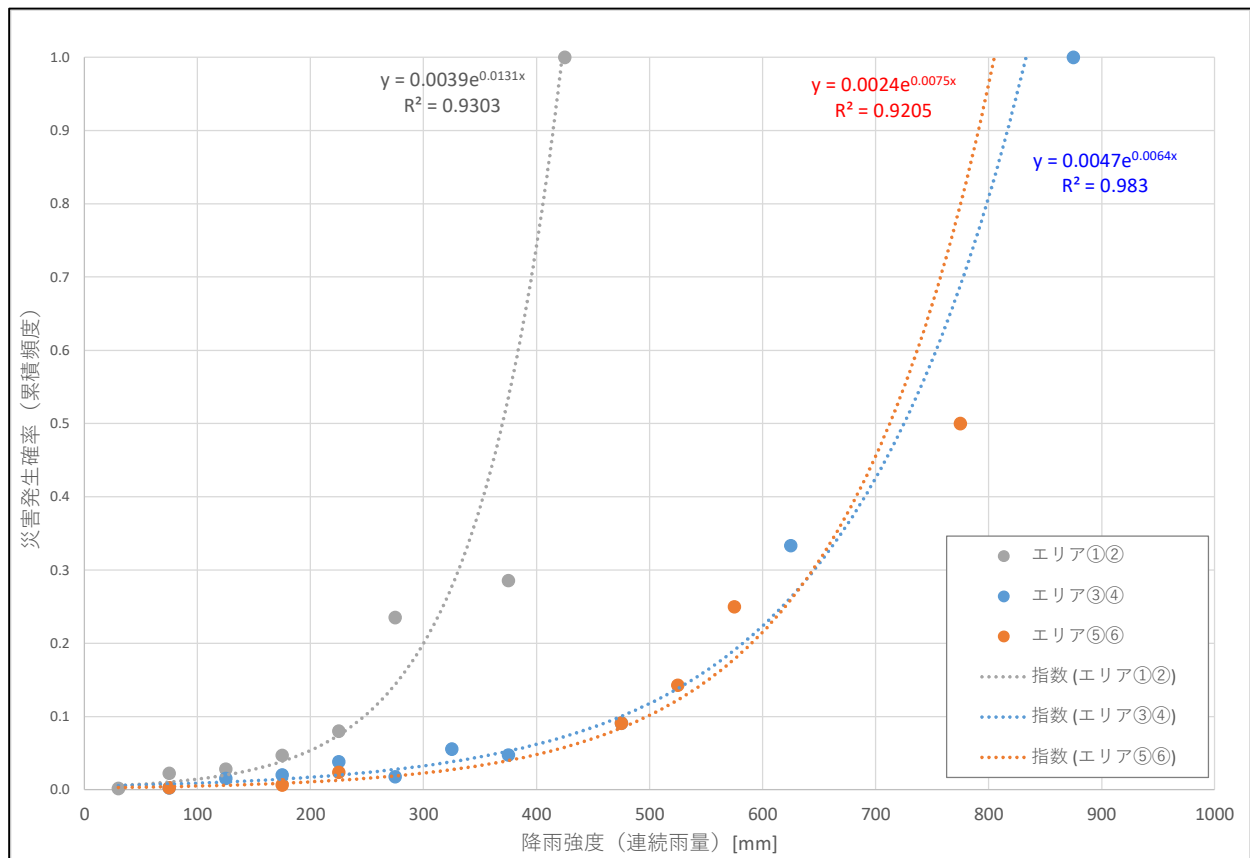
↑  
1  
つ  
の  
降  
雨  
↓

### (災害発生確率の求め方)

降雨階級を 50mm 幅で区切り、各ゾーンにおける累積降雨回数と災害数から災害発生確率を算出して散布図にプロットする。降雨強度（連続雨量）と災害発生確率（累積頻度）を最も良く近似する連続関数として算出する。（図-4.5.4）

上記で得た相関式により、任意の規制雨量における災害発生確率を算出し、累積降雨回数に乗じて災害発生回数を求めることができる。

図-4.5.4 降雨強度（連続雨量）と災害発生確率（累積頻度）



### (降雨強度と災害発生確率の相関)

上記で算出した結果、経験的に想定していた各ゾーンの特性（エリア①②は、エリア③④やエリア⑤⑥に比べ、低い降雨強度で災害が発生する確率が高い）にも合致するものであった。

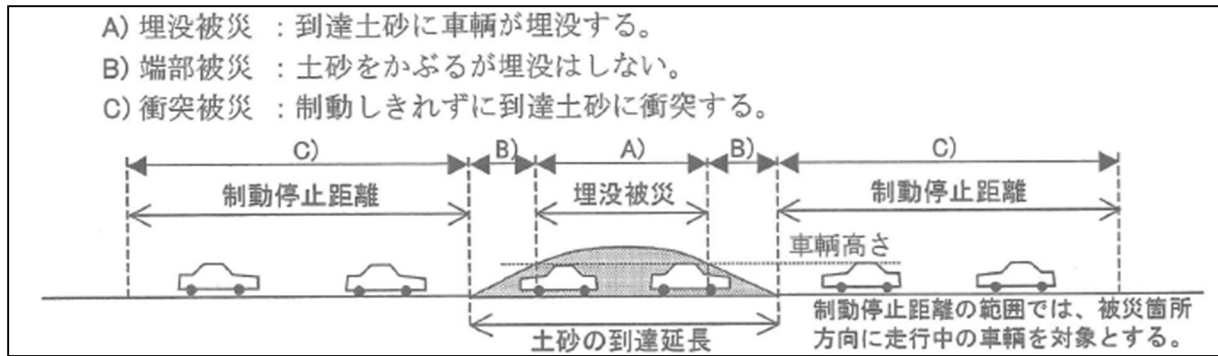
### (被災 1 回あたりの人的損失額の求め方)

各区間の崩壊土砂量や交通量等を基に被災者数(埋没、端部、衝突)を算出し、各区間における被災 1 回あたりの人的損失額を 10 mm ごとの降雨階級で求める。

なお、人的損失額は、崩壊土砂量や交通量が多いほど大きい傾向となる。

$$\cdot \text{人的損失額} = \text{被災者数(埋没+端部+衝突)} \times \text{人命の価値}$$

図-4.5.5 被災形態の分布のイメージ



「土木研究所資料 道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル(案)」から抜粋

【算定手順】 (表-4.5.8)

- ①各区間の交通量と走行速度から車種別（小型車、大型車）の車両密度を算出する。（表-4.5.6）
- ②全国統計データを基に、車両1台あたり（乗用車、バス、貨物車）の平均乗車人員を算出する。（表-4.5.5）
- ③各ゾーンにおける規制雨量ごとの崩壊土砂量（表-4.5.2）を求め、土砂の到達延長（広がり）や堆積高さを算出する。
- ④道路幅員や斜面勾配、車両高さなどから、車種別（小型車、大型車）に車両が埋没する土砂量を算出する。
- ⑤崩壊土砂の直撃による車両埋没の有無や台数（被災者数）を算出する。
- ⑥ブレーキが間に合わず崩壊土砂へ衝突する車両台数（被災者数）を算出する。
- ⑦埋没被災者は死亡としてそのまま被災者数を計上し、それ以外の端部被災（埋没なし）や衝突被災は重傷、軽傷、物損として被災者数の1/2を計上し、合計被災者数を算出する。
- ⑧合計被災者数に人命の価値 600,997 千円（600,601[死亡損失]+396[物的損失] ※出典：国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」令和7年9月）を乗じて、任意の規制雨量（10 mm幅）における人的損失額を算出する。

【使用するデータ】

- ・土木研究所「道路斜面災害のリスク分析・マネジメント支援マニュアル(案)」
- ・交通量推計（現況再現データ）
- ・道路交通センサス（実測データ）
- ・個別実測データ ※既存の交通量データが無い路線について個別に観測
- ・日本道路協会「道路構造令の解説と運用」（車両諸元、制動停止距離等）
- ・道路台帳（道路幅員）
- ・自動車輸送統計年報、全国道路・街路交通情勢調査（平均乗車人員）

※交通量データの使用優先順位：交通量推計→道路交通センサス→個別実測

・交通量等の整理

各区間の交通特性に応じた損失額を算定するためには、各区間における車種別の交通量や平均乗車人員、走行速度などが必要となる。このため、交通量推計の現況再現データや個別実測データにより各区間の交通量を整理するとともに、自動車輸送統計年報や全国道路・街路交通情勢調査を基に車種別の平均乗車人員を整理する。（表-4.5.5、表-4.5.6）

表-4.5.5 平均乗車人員

	乗用車	バス		貨物車	
		乗合	貸切	平日	休日
輸送人数	21.61	228.29	40.39		
輸送回数	15.99	9.91	1.93		
平均乗車人員	1.35	23.04	20.93	1.22	1.23
		21.98		1.22	
出典	①	①		②	

出典

- ①自動車輸送統計年報(令和5年度分)国土交通省
- ②全国道路・街路交通情勢調査(令和3年度調査)国土交通省

表-4.5.6 交通量一覧

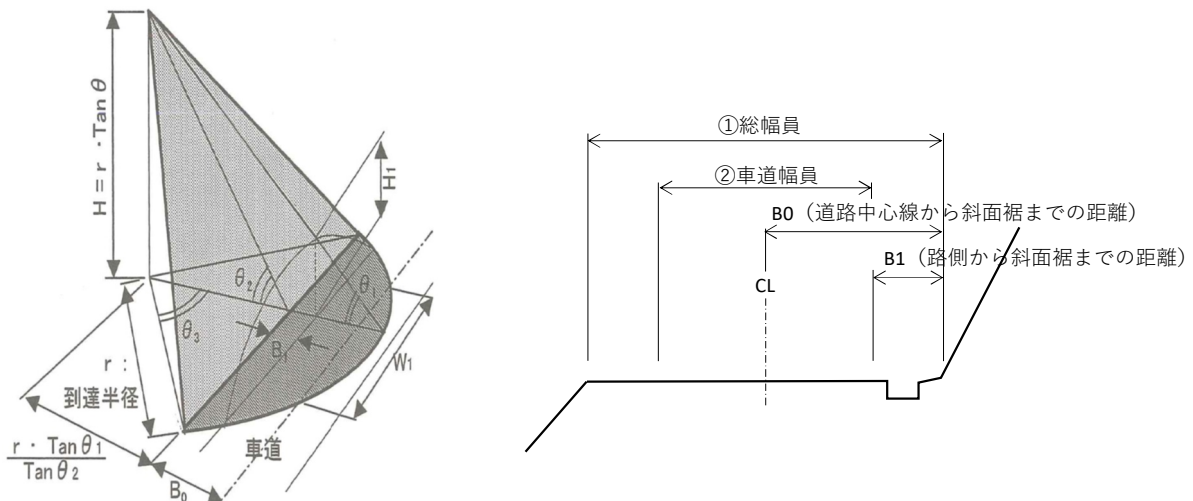
区間	路線名	リンク番号	交通量推計(現況再現データ)				センサス実測データ		交通量再推計 ※センサス実測データを基にバス台数を算出							平均旅行速度 km/h	
			交通量 ※バスは乗用車類を含む [台/日]				コード	大型車比率		小型車			大型車				合計
			乗用車類	小型貨物	普通貨物	計		バス	普通貨物車	乗用車	小型貨物車	小型車計	バス	普通貨物車	大型車計		
1-1	168号	10460	2,751	925	454	4,130	10880	12.5%	87.5%	2,686	925	<b>3,611</b>	65	454	<b>519</b>	<b>4,130</b>	<b>68.15</b>
1-2	168号	16065	2,541	1,096	576	4,213	10850	13.3%	86.7%	2,453	1,096	<b>3,549</b>	88	576	<b>664</b>	<b>4,213</b>	<b>38.65</b>
2	168号	10476	4,220	1,343	1,111	6,674	10900	7.4%	92.6%	4,131	1,343	<b>5,474</b>	89	1,111	<b>1,200</b>	<b>6,674</b>	<b>59.25</b>
7	311号	10523	4,654	1,353	1,021	7,028	11130	10.1%	89.9%	4,539	1,353	<b>5,892</b>	115	1,021	<b>1,136</b>	<b>7,028</b>	<b>52.45</b>
10	370号	10598	723	310	77	1,110	11410	0.0%	100.0%	723	310	<b>1,033</b>	0	77	<b>77</b>	<b>1,110</b>	<b>30.70</b>
15	371号	15722	1,105	297	39	1,441	11590	39.4%	60.6%	1,080	297	<b>1,377</b>	25	39	<b>64</b>	<b>1,441</b>	<b>46.00</b>
16	371号	10652	1,259	249	136	1,644	11600	31.3%	68.8%	1,197	249	<b>1,446</b>	62	136	<b>198</b>	<b>1,644</b>	<b>41.50</b>
17	371号	16240	140	22	0	162	11670	0.0%	100.0%	140	22	<b>162</b>	0	0	<b>0</b>	<b>162</b>	<b>41.45</b>
18	371号	10408	56	58	4	118	11700	4.0%	96.0%	56	58	<b>114</b>	0	4	<b>4</b>	<b>118</b>	<b>27.65</b>
19	371号	10692	277	346	20	643				277	346	<b>623</b>		20	<b>20</b>	<b>643</b>	<b>39.00</b>
27	425号	10794					12310	0.0%	100.0%	センサス実測データ⇒		<b>13</b>	センサス実測データ⇒		<b>3</b>	<b>16</b>	<b>22.00</b>
30	480号	10895	2,143	1,454	20	3,617	12720	17.2%	82.8%	2,139	1,454	<b>3,593</b>	4	20	<b>24</b>	<b>3,617</b>	<b>41.05</b>
31	480号	15386	963	650	15	1,628	12680	46.7%	53.3%	950	650	<b>1,600</b>	13	15	<b>28</b>	<b>1,628</b>	<b>39.35</b>
33	かつらぎ桃山線	10912	826	331	17	1,174	40030	23.8%	76.2%	821	331	<b>1,152</b>	5	17	<b>22</b>	<b>1,174</b>	<b>40.30</b>
34	高野口野上線	16279	2	0	0	2	40160	35.1%	64.9%	2	0	<b>2</b>	0	0	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>34.50</b>
38	御坊由良線	11223	1,387	564	169	2,120	41300	0.0%	100.0%	1,387	564	<b>1,951</b>	0	169	<b>169</b>	<b>2,120</b>	<b>25.70</b>
39	御坊美山線	11271	1,315	655	89	2,059	41460	12.5%	87.5%	1,302	655	<b>1,957</b>	13	89	<b>102</b>	<b>2,059</b>	<b>52.50</b>
40	田辺龍神線	11314	3,102	1,083	252	4,437	41560	15.5%	84.5%	3,056	1,083	<b>4,139</b>	46	252	<b>298</b>	<b>4,437</b>	<b>49.10</b>
43-1	日置川大塔線	12265	428	436	10	874	42060	13.8%	86.2%	426	436	<b>862</b>	2	10	<b>12</b>	<b>874</b>	<b>42.05</b>
43-2	日置川大塔線	11445	36	0	0	36	41970	0.0%	100.0%	36	0	<b>36</b>	0	0	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>46.20</b>
48	那智勝浦古座川線	11496					42280	75.0%	25.0%	センサス実測データ⇒		<b>24</b>	センサス実測データ⇒		<b>4</b>	<b>28</b>	<b>27.55</b>
49-1	那智勝浦古座川線	11500	333	124	18	475				333	124	<b>457</b>		18	<b>18</b>	<b>475</b>	<b>36.00</b>
49-2	那智勝浦古座川線	11496					個別実測	0.0%	100.0%	個別実測データ⇒		<b>7</b>	個別実測データ⇒		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>30.33</b>
50	那智勝浦熊野川線	11524	12	0	0	12				12	0	<b>12</b>		0	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>37.09</b>
52	那智山勝浦線	11564	4,087	1,324	240	5,651	42250	24.9%	75.1%	4,007	1,324	<b>5,331</b>	80	240	<b>320</b>	<b>5,651</b>	<b>49.40</b>
58	垣内貴志川線	11750	581	216	140	937	60480	25.0%	75.0%	534	216	<b>750</b>	47	140	<b>187</b>	<b>937</b>	<b>32.45</b>
64	近露平瀬線	12283	6	8	4	18	62670	0.0%	100.0%	6	8	<b>14</b>	0	4	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>33.80</b>
68	古座川熊野川線	12353					個別実測	0.0%	100.0%	個別実測データ⇒		<b>24</b>	個別実測データ⇒		<b>2</b>	<b>26</b>	<b>33.00</b>
69	高田相賀線	12368					個別実測	0.0%	100.0%	個別実測データ⇒		<b>6</b>	個別実測データ⇒		<b>0</b>	<b>6</b>	<b>36.00</b>
70	南平野下里停車場線	12397					個別実測	0.0%	100.0%	個別実測データ⇒		<b>6</b>	個別実測データ⇒		<b>0</b>	<b>6</b>	<b>31.29</b>
73	日置川すさみ線	12429					個別実測	0.0%	100.0%	個別実測データ⇒		<b>54</b>	個別実測データ⇒		<b>0</b>	<b>54</b>	<b>45.00</b>

・道路幅員の算出

道路（路肩）幅員が広い場合、土砂が崩壊しても車道に到達しない場合もある。逆に、道路（路肩）幅員が狭い場合、少量の崩壊土砂でも道路が埋没する場合があることから、車道への到達土砂量を算出するため、各区間の道路幅員等を整理する。なお、道路幅員は、道路台帳を基に各区間の平均幅員を算出することとする。

表-4.5.7 道路幅員一覧

区間番号	路線名	車線数	幅員(m)		B0 (道路中心線から 斜面裾までの距離) $B0=① \div 2$	B1 (路側から斜面裾 までの距離) $B1=B0-② \div 2$
			①	②		
1-1	168号	2	8.62	6.52	4.31	1.05
1-2	168号	2	8.66	6.65	4.33	1.00
2	168号	2	8.67	7.02	4.34	0.83
7	311号	2	9.04	6.04	4.52	1.50
10	370号	1	7.90	5.72	3.95	1.09
15	371号	2	7.72	5.91	3.86	0.91
16	371号	2	8.11	5.94	4.06	1.09
17	371号	1	7.69	5.97	3.85	0.86
18	371号	1	5.57	4.30	2.78	0.63
19	371号	1	4.51	3.53	2.26	0.49
27	425号	1	4.14	3.14	2.07	0.50
30	480号	2	7.47	6.12	3.74	0.68
31	480号	1	5.83	4.50	2.91	0.66
33	かつらぎ桃山線	1	7.98	5.64	3.99	1.17
34	高野口野上線	1	6.70	5.23	3.35	0.73
38	御坊由良線	1	8.30	5.74	4.15	1.28
39	御坊美山線	2	7.19	5.57	3.60	0.81
40	田辺龍神線	2	8.59	6.13	4.29	1.23
43-1	日置川大塔線	1	6.71	5.35	3.36	0.68
43-2	日置川大塔線	1	4.83	3.82	2.41	0.51
48	那智勝浦古座川線	1	4.74	3.74	2.37	0.50
49-1	那智勝浦古座川線	1	7.90	5.65	3.95	1.13
49-2	那智勝浦古座川線	1	4.93	3.82	2.47	0.56
50	那智勝浦熊野川線	1	4.46	3.36	2.23	0.55
52	那智山勝浦線	2	7.80	6.00	3.90	0.90
58	垣内貴志川線	1	6.44	5.05	3.22	0.70
64	近露平瀬線	1	4.76	3.70	2.38	0.53
68	古座川熊野川線	1	5.79	4.79	2.89	0.50
69	高田相賀線	1	4.62	3.54	2.31	0.54
70	南平野下里停車場線	1	3.85	2.80	1.92	0.52
73	日置川すさみ線	2	8.08	5.75	4.04	1.16



・被災1回あたりの人的損失額の算出

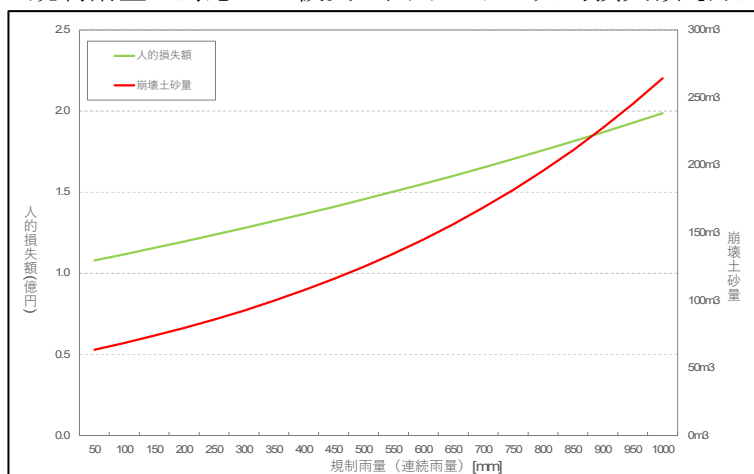
前項までに整理した各区間の崩壊土砂量や交通量等を基に被災者数を算出し、被災1回あたりの人的損失額を規制雨量10mm毎で求める。

表-4.5.8 各規制雨量における被災1回あたりの人的損失額

[例示：区間7 国道311号 降雨階級300mm]

記号	単位	概要	算出式	値
VO	m <sup>3</sup>	道路に到達する崩壊土砂の土量	エリア①② $y = 2.2 \cdot 319e0 \cdot 003^x$ エリア③④ $y = 5.8 \cdot 979e0 \cdot 0015^x$ エリア⑤⑥ $y = 121 \cdot 28e0 \cdot 00003^x$	92.50
	台/h	大型車の車種別時間交通量	24時間自動車類交通量(上下合計) ÷ 24	47.33
	台/h	小型車の車種別時間交通量	24時間自動車類交通量(上下合計) ÷ 24	245.50
	人/回	大型車の車種別平均乗車人数	バス混入率：全国道路・街路交通情勢調査(令和3年度)の生データ 平均乗車人員 バス：自動車輸送統計年報(令和5年度)、貨物：全国道路・街路交通情勢調査(令和3年度)	3.32
	人/回	小型車の車種別平均乗車人数	乗用車：自動車輸送統計年報(令和5年度)	1.35
	km/h	走行速度	上下線平均	52.45
HL	m	大型車の車高	出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用」	3.80
HS	m	小型車の車高	出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用」	2.00
	m	大型車全長	出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用」	12.00
	m	小型車全長	出典：日本道路協会「道路構造令の解説と運用」	4.70
B0	m	路肩を含めた片側道路幅員	出典：道路台帳	4.52
B1	m	路肩幅	出典：道路台帳	1.50
θ1	°	堆積勾配×安息角	砂相当、10~30°の中間値	20.00
θ2	°	斜面勾配	過去20年間に於ける被災箇所[規制区間内]の斜面勾配の平均値	45.80
θ3	°	土砂の末端から中心部までの角度	$\cos \theta 3 = \tan \theta 1 / \tan \theta 2$	69.27
VDL	m <sup>3</sup>	大型車埋没の想定される最小到達土量	$[\tan \theta 1 \cdot \{ \theta 3 \cdot (\pi \div 180) - \sin \theta 3 \cdot \cos \theta 3 \} / 3] \cdot \{ (HL + \tan \theta 1 \cdot B0) / (\tan \theta 1 (1 - \cos \theta 3)) \}^3$	1322.67
VDS	m <sup>3</sup>	小型車埋没の想定される最小到達土量	$[\tan \theta 1 \cdot \{ \theta 3 \cdot (\pi \div 180) - \sin \theta 3 \cdot \cos \theta 3 \} / 3] \cdot \{ (HS + \tan \theta 1 \cdot B0) / (\tan \theta 1 (1 - \cos \theta 3)) \}^3$	396.80
r	m	到達半径	$\{ 3VO / (\tan \theta 1 \cdot \{ \theta 3 \cdot (\pi \div 180) - \sin \theta 3 \cdot \cos \theta 3 \}) \}^{1/3}$	9.54
rDL	m	VDLによる到達半径	$\{ 3VDL / (\tan \theta 1 \cdot \{ \theta 3 \cdot (\pi \div 180) - \sin \theta 3 \cdot \cos \theta 3 \}) \}^{1/3}$	23.16
rDS	m	VDSによる到達半径	$\{ 3VDS / (\tan \theta 1 \cdot \{ \theta 3 \cdot (\pi \div 180) - \sin \theta 3 \cdot \cos \theta 3 \}) \}^{1/3}$	15.50
H0	m	中心線堆積高。災害が土砂崩壊の場合の中心線での堆積高さ	$\tan \theta 1 \cdot \{ r - (r \cdot \cos \theta 3 + B0) \}$	0.60
H1	m	路肩堆積高。災害が土砂崩壊の場合の車道斜面側端部での堆積高さ	$\tan \theta 1 \cdot \{ r - (r \cdot \cos \theta 3 + B1) \}$ 、 $H = H - HR$ (落石の直径)	1.70
HDL	m	VDL[m <sup>3</sup> ]による路側堆積高	$\tan \theta 1 \cdot \{ rDL - (rDL \cdot \cos \theta 3 + B1) \}$	4.90
HDS	m	VDS[m <sup>3</sup> ]による路側堆積高	$\tan \theta 1 \cdot \{ rDS - (rDS \cdot \cos \theta 3 + B1) \}$	3.10
WO	m	中心線到達幅	$2\sqrt{r^2 - (r \cdot \cos \theta 3 + B0)^2}$	10.71
WC	m	衝突被災する延長、制動停止距離に等しい。(=WCL=WCS[m])	日本道路協会「道路構造令の解説と運用」	67.37
WDL	m	VDL[m <sup>3</sup> ]による到達土砂の中心線到達幅	$2\sqrt{rDL^2 - (rDL \cdot \cos \theta 3 + B0)^2}$	38.71
WDS	m	VDS[m <sup>3</sup> ]による到達土砂の中心線到達幅	$2\sqrt{rDS^2 - (rDS \cdot \cos \theta 3 + B0)^2}$	23.68
WAL	m	埋没被災が想定される場合の大型車の被災者が埋没被災する延長	$2\sqrt{\{ r - (r \cdot \cos \theta 3 + B0) / \tan \theta 1 \}^2 - (r \cdot \cos \theta 3 + B0)^2}$	2.00
WAS	m	埋没被災が想定される場合の小型車の被災者が埋没被災する延長	$2\sqrt{\{ r - (r \cdot \cos \theta 3 + B0) / \tan \theta 1 \}^2 - (r \cdot \cos \theta 3 + B0)^2}$	2.00
WBL	m	埋没被災が想定される場合の大型車の被災者が端部被災する延長	WO - WAL	8.71
WBS	m	埋没被災が想定される場合の小型車の被災者が端部被災する延長	WO - WAS	8.71
MAL	人	MA[人]のうち、大型車に乗車している埋没被災者数(VDL<VO)	[大型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [大型車の車種別平均乗車人数] × WAL	0.00000
MAS	人	MA[人]のうち、小型車に乗車している埋没被災者数(VSL<VO)	[小型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [小型車の車種別平均乗車人数] × WAS	0.01265
MA	人	埋没被災者数、到達土砂に埋没する被災者数	MAL + MAS	0.01265
MBL1	人	MB[人]のうち、大型車に乗車している端部被災者数(埋没被害が想定される)	[大型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [大型車の車種別平均乗車人数] × WBL	0.02606
MBS1	人	MB[人]のうち、小型車に乗車している端部被災者数(埋没被害が想定される)	[小型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [小型車の車種別平均乗車人数] × WBS	0.05508
MBL2	人	MB[人]のうち、大型車に乗車している端部被災者数(埋没被害が想定されない)	[大型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [大型車の車種別平均乗車人数] × WDL	0.11585
MBS2	人	MB[人]のうち、小型車に乗車している端部被災者数(埋没被害が想定されない)	[小型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [小型車の車種別平均乗車人数] × WDS	0.14978
MB	人	端部被災者数、到達土砂の直撃を受けるが埋没はしない車輛の被災者数	埋没被害ありの場合：MBL1 + MBS1 埋没被害なしの場合：MBL2 + MBS2	0.26564
MCL	人	MC[人]のうち、大型車に乗車している衝突被災者数	[大型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [大型車の車種別平均乗車人数] × WC	0.20164
MCS	人	MC[人]のうち、小型車に乗車している衝突被災者数	[小型車の車種別時間交通量] / [1000 × 走行速度[km/h]] × [小型車の車種別平均乗車人数] × WC	0.42614
MC	人	衝突被災者数、到達土砂(落石)に制動時に衝突する車輛の被災者数	MCL + MCS	0.62779
ML1	人	M[人]のうち、大型車に乗車している換算被災者数(VDL ≤ VO)	MAL + [MBL + MCL] / 2	0.11385
ML2	人	M[人]のうち、大型車に乗車している換算被災者数(VDL > VO)	[MBL + MCL] / 2 × H / HDL	0.05500
MS1	人	M[人]のうち、小型車に乗車している換算被災者数(VDS ≤ VO)	MAS + [MBS + MCS] / 2	0.25326
MS2	人	M[人]のうち、小型車に乗車している換算被災者数(VDS > VO)	[MBS + MCS] / 2 × H / HDS	0.15772
M	人	被災者数(被災形態別被災者数を重み付けて合計した値)	ML + MS	0.21272
I	円/人	人命の価値(被災者が死亡した場合の1人あたりの人的損失額)	出典：国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」令和7年9月 ※物的損失額を含む	600,997,000
D1	円	規制雨量に対応した人的損失額(各種雨量における被災1回あたりの人的損失額)	M[人] × I[円/人]	127,843,417

図-4.5.6 規制雨量に対応した被災1回あたりの人的損失額 [例示：区間7 国道311号]



### (規制雨量に対応した人的損失額の期待値の求め方)

各ゾーンにおける災害発生回数を基に、各区間において規制雨量に対応した人的損失額の期待値を求める。

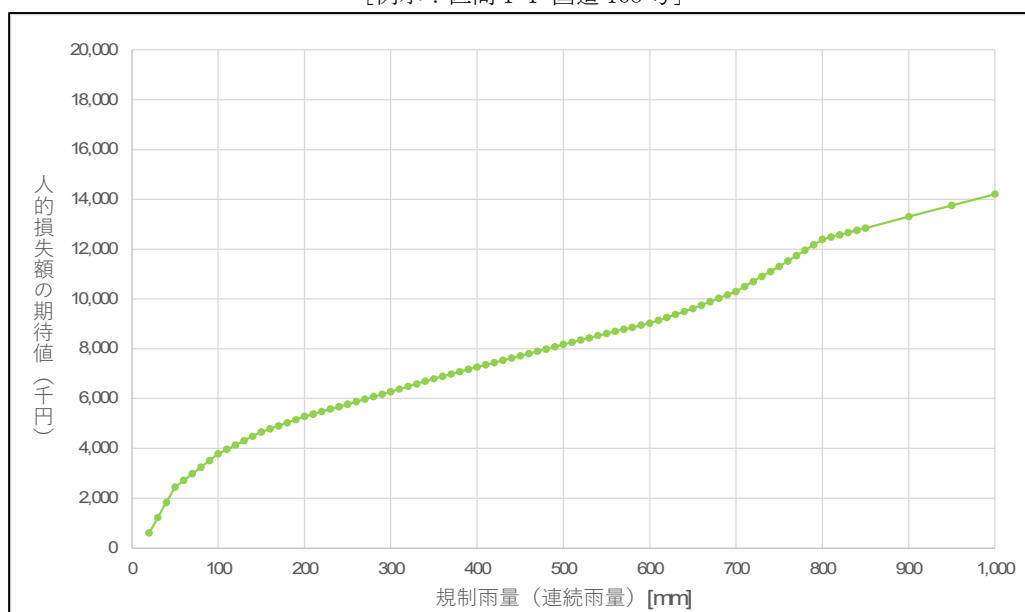
#### 【算定手順】 (表-4.5.9)

- ①各ゾーンにおいて算出した災害発生確率と降雨回数に乗じて、規制雨量ごとの災害発生回数を算出する。
- ②上記で求めた過去 20 年間の災害発生回数を 1 年間の回数に換算する。
- ③災害発生回数について各区間の再設定後の区間延長に応じ距離補正を行う。
- ④距離補正を行った災害発生回数に被災 1 回あたりの人的損失額を乗じて、降雨階級ごとに規制雨量に対応した人的損失額の期待値を算出し累積する。

表-4.5.9 規制雨量に対応した人的損失額の期待値算出表 [例示：区間 1-1 国道 168 号(一部抜粋)]

① 規制雨量 (連続雨量) [mm]		② 降雨回数 (累積) [回]	③ 災害発生回数 (災害発生確率から 50mmごとに求めた災害発生回数) [回]	④ 災害発生回数 (10mmごと) [回]	⑤ 年間 災害発生回数 [回/年]	⑥ 崩壊土砂量 (相関式で求めた崩壊土砂量) [m <sup>3</sup> ]	⑦ 被災 1 回あたり 人的損失額 [円/回]	⑧ 距離補正值	⑨ 【距離補正後】 年間 災害発生回数 [回/年]	⑩ 規制雨量ごとの 人的損失額の期待 値 [円/年]	⑪ D 1 人的損失額の期待 値 [円/年]
50mmラウンド	10mmラウンド	対象：21年間	$y=0.0024e0.0075x$	対象：21年間	③/21年間	121.28e0.00003x	別途算出	新5.4km/全55.8km	⑤*⑧	⑦*⑨	累積
50 未満	10 未満	1,809	5,437	1.359	0.065	121.4	97,551,380	0.0968	0.006	611,054	611,054
	10 以上 ~ 20 未満			1.359	0.065	121.4	97,562,934	0.0968	0.006	611,127	1,222,181
	20 以上 ~ 30 未満			1.359	0.065	121.4	97,574,488	0.0968	0.006	611,199	1,833,380
	30 以上 ~ 40 未満			1.359	0.065	121.5	97,586,044	0.0968	0.006	611,271	2,444,651
50 以上 ~ 100 未満	40 以上 ~ 50 未満	706	2,974	0.595	0.028	121.5	97,597,601	0.0968	0.003	267,495	2,712,146
	50 以上 ~ 60 未満			0.595	0.028	121.5	97,609,159	0.0968	0.003	267,527	2,979,673
	60 以上 ~ 70 未満			0.595	0.028	121.6	97,620,718	0.0968	0.003	267,559	3,247,232
	70 以上 ~ 80 未満			0.595	0.028	121.6	97,632,279	0.0968	0.003	267,590	3,514,822
	80 以上 ~ 90 未満			0.595	0.028	121.6	97,643,840	0.0968	0.003	267,622	3,782,444
	90 以上 ~ 100 未満			0.389	0.019	121.7	97,655,403	0.0968	0.002	174,859	3,957,303
100 以上 ~ 150 未満	100 以上 ~ 110 未満	317	1,943	0.389	0.019	121.7	97,666,967	0.0968	0.002	174,880	4,132,183
	110 以上 ~ 120 未満			0.389	0.019	121.8	97,678,532	0.0968	0.002	174,900	4,307,083
	120 以上 ~ 130 未満			0.389	0.019	121.8	97,690,098	0.0968	0.002	174,921	4,482,004
	130 以上 ~ 140 未満			0.389	0.019	121.8	97,701,666	0.0968	0.002	174,942	4,656,946
150 以上 ~ 200 未満	140 以上 ~ 150 未満	153	1,364	0.273	0.013	121.9	97,713,234	0.0968	0.001	122,868	4,779,814
	150 以上 ~ 160 未満			0.273	0.013	121.9	97,724,804	0.0968	0.001	122,882	4,902,696
	160 以上 ~ 170 未満			0.273	0.013	121.9	97,736,375	0.0968	0.001	122,897	5,025,593
	170 以上 ~ 180 未満			0.273	0.013	122.0	97,747,947	0.0968	0.001	122,911	5,148,505
	180 以上 ~ 190 未満			0.273	0.013	122.0	97,759,520	0.0968	0.001	122,926	5,271,430
	190 以上 ~ 200 未満			0.218	0.010	122.0	97,771,094	0.0968	0.001	98,207	5,369,638
200 以上 ~ 250 未満	200 以上 ~ 210 未満	84	1,090	0.218	0.010	122.1	97,782,670	0.0968	0.001	98,219	5,467,856
	210 以上 ~ 220 未満			0.218	0.010	122.1	97,794,246	0.0968	0.001	98,230	5,566,087
	220 以上 ~ 230 未満			0.218	0.010	122.2	97,805,824	0.0968	0.001	98,242	5,664,329
	230 以上 ~ 240 未満			0.218	0.010	122.2	97,817,403	0.0968	0.001	98,254	5,762,583

図-4.5.7 規制雨量に対応した人的損失額の期待値 (降雨階級別) グラフ [例示：区間 1-1 国道 168 号]



### 4. 5. 3 規制雨量に対応した経済損失額の期待値の算定

経済損失額は年平均損失額とし、任意の1年間に想定される降雨の発生回数及び降雨強度における継続時間並びに交通量等から、迂回損失並びに規制コストを算出する。（規制雨量に対応した経済損失額の期待値＝迂回損失＋規制コスト）

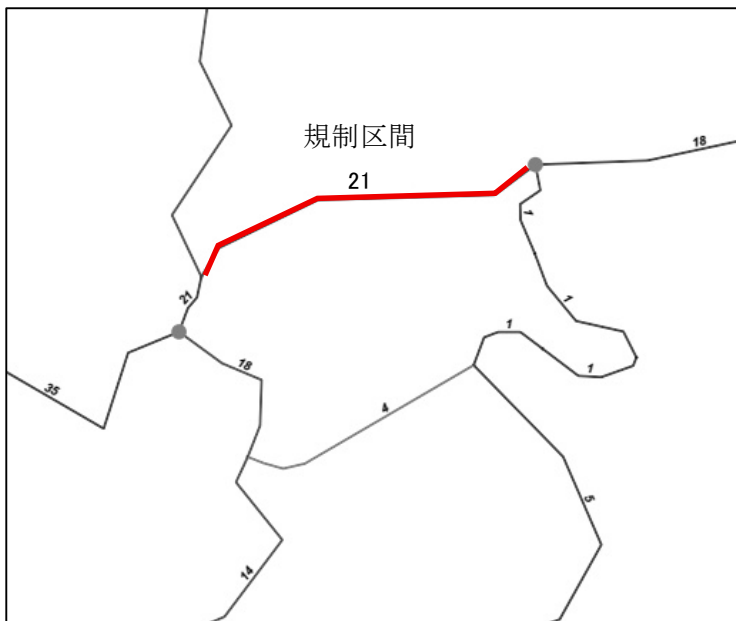
#### (1) 迂回損失の算定

迂回損失額については、道路を規制することによる迂回時間、走行距離などの増加分と平常時との差分から損失額を求めることとする。

将来交通量推計の交通量配分データのうち現況再現データにより、迂回損失を求めることとし、平常時の交通量データ（図-4.5.8）からあるひとつの事前通行規制区間を規制することで交通の転換が発生（図-4.5.9）、この転換前後の交通費用の差分から年間の損失額を求め、1日あたりの損失額に換算する。

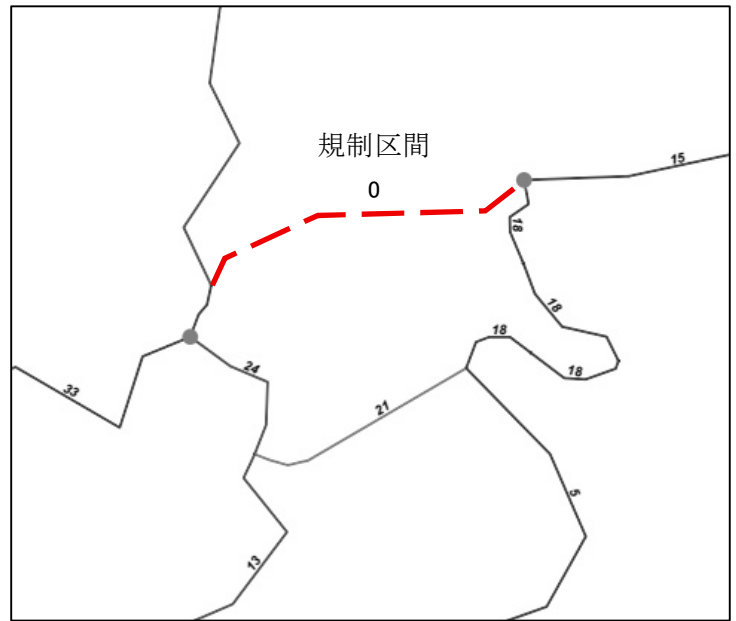
なお、損失額は、国土交通省道路局・都市局の「費用便益分析マニュアル 令和7年2月」に基づき算定を行うものとする。

図-4.5.8 平常時の交通量データ



【100台/日】

図-4.5.9 規制時の交通量データ



【100台/日】

#### (迂回損失額の求め方)

交通費用(通常時、規制時)＝時間価値×総走行時間＋走行経費×総走行距離  
迂回損失額＝規制時の交通費用－平常時の交通費用

#### (交通量推計[現況再現データ]による算定ができない路線の迂回損失額の求め方)

各区間の交通量実測データや迂回距離、走行時間から1日あたりの迂回損失額を求める。（表-4.5.10）

## 【算定手順】

- ①迂回路を選定し、地図ソフトを用いて平常時と規制時それぞれの走行距離、走行速度及び走行時間を算出する。
  - ・迂回路の選定は、規制区間と同程度の規格（道路幅員）以上の道路を目安に選定することとする。
  - ・迂回距離は、規制区間の起点から終点までの最短時間距離とし、平常時に通行する全車両が同様に迂回するものとする。
- ②車種別（小型車、大型車）の交通量に応じ、平常時と規制時それぞれの走行費用と時間費用を算出し、その差額を求め1日あたりの迂回額とする。

## 【使用するデータ】

- ・交通量推計（現況再現データ）
- ・道路交通センサス（実測データ）
- ・個別実測交通量データ
- ・国土交通省「費用便益分析マニュアル」（時間単価、走行費用原単位）

表-4.5.10 迂回損失額算出表[例示：区間 68 古座川熊野川線]

区間 68 古座川熊野川線

記号	単位	概要	算出式	値	
CL	円/台	規制区間:大型車の一般化費用	規制区間所用時間×60×α(大型車)+規制区間総延長/1000×β(貨物車)	254.041	
CS	円/台	規制区間:小型車の一般化費用	規制区間所用時間×60×α(小型車)+規制区間総延長/1000×β(乗用車)	107.311	
	円/(台・分)	大型車平日時間単価	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P7~8	101.00	
	円/(台・分)	大型車休日時間単価	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	101.00	平日と同単価
	円/(台・分)	小型車平日時間単価	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P7~8	43.75	
	円/(台・分)	小型車休日時間単価	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	43.75	平日と同単価
	日	年間平日日数		261	365*5/7
	日	年間休日日数		104	365*2/7
	台/日	規制区間:大型車平日交通量	24時間自動車類交通量(上下合計)	2	←本線の通行量
	台/日	規制区間:小型車平日交通量	24時間自動車類交通量(上下合計)	24	←本線の通行量
α	円/(台・分)	規制区間:大型車交通の時間価値原単位		101.00	平日の交通量を使用
α	円/(台・分)	規制区間:小型車交通の時間価値原単位		43.75	平日の交通量を使用
β	円/(台・km)	規制区間:走行費用原単位,一般道,山地,普通貨物車	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	47.31	
β	円/(台・km)	規制区間:走行費用原単位,一般道,山地,乗用車	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	18.01	
	km/h	規制区間:走行速度	時間帯交通量加重、上下線平均	33.00	←本線の速度
	m	規制区間:総延長		1,100.0	
	h	規制区間:所用時間		0.0333	
CL	円/台	迂回路:大型車の一般化費用		1,245	
CS	円/台	迂回路:小型車の一般化費用		525	
	台/日	迂回路:大型車平日交通量	24時間自動車類交通量(上下合計)	2	←迂回路の通行量
	台/日	迂回路:小型車平日交通量	24時間自動車類交通量(上下合計)	24	←迂回路の通行量
α	円/(台・分)	迂回路:大型車交通の時間価値原単位		101	
α	円/(台・分)	迂回路:小型車交通の時間価値原単位		44	
β	円/(台・km)	迂回路:走行費用原単位,一般道,山地,普通貨物車	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	49.98	
β	円/(台・km)	迂回路:走行費用原単位,一般道,山地,乗用車	費用便益分析マニュアル 令和7年2月(国土交通省 道路局 都市局) P8	18.66	
	km/h	迂回路:走行速度	昼間非混雑時、上下線平均	28.2	←迂回路の速度
	m	迂回路:総延長		4,700	
	h	迂回路:所用時間		0.1667	
DL3'	円/日	大型車の1日あたりの迂回損失額	平常時交通量×(迂回路の一般化費用-平常時の一般化費用)	1,982	
DS3'	円/日	小型車の1日あたりの迂回損失額	平常時交通量×(迂回路の一般化費用-平常時の一般化費用)	10,030	
D3'	円/日	<b>迂回損失額</b>	DL3'+DS3'	<b>12,012</b>	

・迂回損失の算出結果

前項の手法により迂回損失を算出した結果は、表-4.5.11 のとおりとなる。

なお、規制区間の先が通行不能区間であるなど通過交通がない場合は、迂回損失は発生しない。（区間 69、区間 73）

表-4.5.11 迂回損失額一覧

区間番号	路線名	再設定 区間延長 (km)	交通量			算出手法	迂回 距離 (km)	迂回 時間 (分)	迂回損失額 (円/日)	
			(台/日)	小型車	大型車					
1	1-1	国道168号	5.4	4,130	3,611	519	交通量推計(現況再現)		901,210	
2	1-2	国道168号	6.4	4,213	3,549	664	交通量推計(現況再現)		604,260	
3	2	国道168号	1.7	6,674	5,474	1,200	交通量推計(現況再現)		22,268,503	
4	7	国道311号	1.9	7,028	5,892	1,136	交通量推計(現況再現)		28,260,860	
5	10	国道370号	1.2	1,110	1,033	77	交通量推計(現況再現)		926,915	
6	15	国道371号	7.3	1,441	1,377	64	交通量推計(現況再現)		477,814	
7	16	国道371号	14.2	1,644	1,446	198	交通量推計(現況再現)		2,647,455	
8	17	国道371号	6.5	162	162	0	交通量推計(現況再現)		624,169	
9	18	国道371号	7.7	118	114	4	交通量推計(現況再現)		210,159	
10	19	国道371号	3.9	643	623	20	交通量推計データ	91.0	145	5,099,857
11	27	国道425号	14.2	16	13	3	センサス実測データ	77.5	122	95,385
12	30	国道480号	5.2	3,617	3,593	24	交通量推計(現況再現)		5,695,706	
13	31	国道480号	2.3	1,628	1,600	28	交通量推計(現況再現)		2,052,072	
14	33	かつらぎ桃山線	0.8	1,174	1,152	22	交通量推計(現況再現)		362,840	
15	34	高野口野上線	0.4	2	2	0	交通量推計(現況再現)		1,508	
16	38	御坊由良線	1.6	2,120	1,951	169	交通量推計(現況再現)		327,660	
17	39	御坊美山線	2.8	2,059	1,957	102	交通量推計(現況再現)		422,389	
18	40	田辺龍神線	7.6	4,437	4,139	298	交通量推計(現況再現)		3,183,872	
19	43-1	日置川大塔線	3.5	874	862	12	交通量推計(現況再現)		1,164,631	
20	43-2	日置川大塔線	1.8	36	36	0	交通量推計(現況再現)		9,347	
21	48	那智勝浦古座川線	5.7	28	24	4	センサス実測データ	58.6	85	137,267
22	49-1	那智勝浦古座川線	1.8	475	457	18	交通量推計(現況再現)		502,140	
23	49-2	那智勝浦古座川線	9.1	7	7	0	個別実測データ	27.5	60	15,266
24	50	那智勝浦熊野川線	13.6	12	12	0	交通量推計(現況再現)		40,808	
25	52	那智山勝浦線	0.3	5,651	5,331	320	交通量推計データ	2.2	5	1,483,803
26	58	垣内貴志川線	6.2	937	750	187	交通量推計(現況再現)		969,299	
27	64	近露平瀬線	8.0	18	14	4	交通量推計(現況再現)		30,044	
28	68	古座川熊野川線	1.1	26	24	2	個別実測データ	4.7	10	12,012
29	69	高田相賀線	1.2	6	6	0	迂回なし			—
30	70	南平野下里停車場線	7.3	6	6	0	個別実測データ	20.5	28	4,999
31	73	日置川すさみ線	1.5	54	54	0	迂回なし			—

## (2) 規制を実施するコスト

規制雨量を超えると、バリケードなどを設置し通行止めの措置を行う。

この措置に必要な規制コストについては、業者へ委託した場合の作業費用として算定する。

具体的な算定方法については、各区間の規制開始時及び解除時において起点側と終点側の2箇所と同時に作業を実施するものとし、現場までの移動やバリケードの設置に必要な時間等を算出して規制1回あたりの作業費用を求めるものとする。(図-4.5.10)

・規制コスト＝人件費×拘束時間（待機＋移動＋規制中＋移動）＋車両経費

### 【算定条件】

- ・建設部待機時間は1時間と仮定
- ・移動時間は、建設部から規制区間までの距離により区間ごとに変動
- ・規制作業（開始・解除）は起点側と終点側の2箇所と同時に実施  
 起点側：土木一般世話役[30,000円/日]1人（車両1台）  
 終点側：軽作業員[16,700円/日]1人（車両1台）
- ・規制時間は、過去20年間における降雨継続時間から8時間と算出  
 降雨時間 229,608h／降雨回数 28,482回 = 8.06 ≒ 8h／回
- ・労務単価は昼夜補正した加重平均単価を使用  
 通常(6:00～20:00 14時間)  
 夜間(20:00～6:00 10時間 賃金割増補正係数：通常×1.5)
- ・移動費用はライトバン損料とガソリン価格を使用

図-4.5.10 規制イメージ図（例示：区間1-1 国道168号）

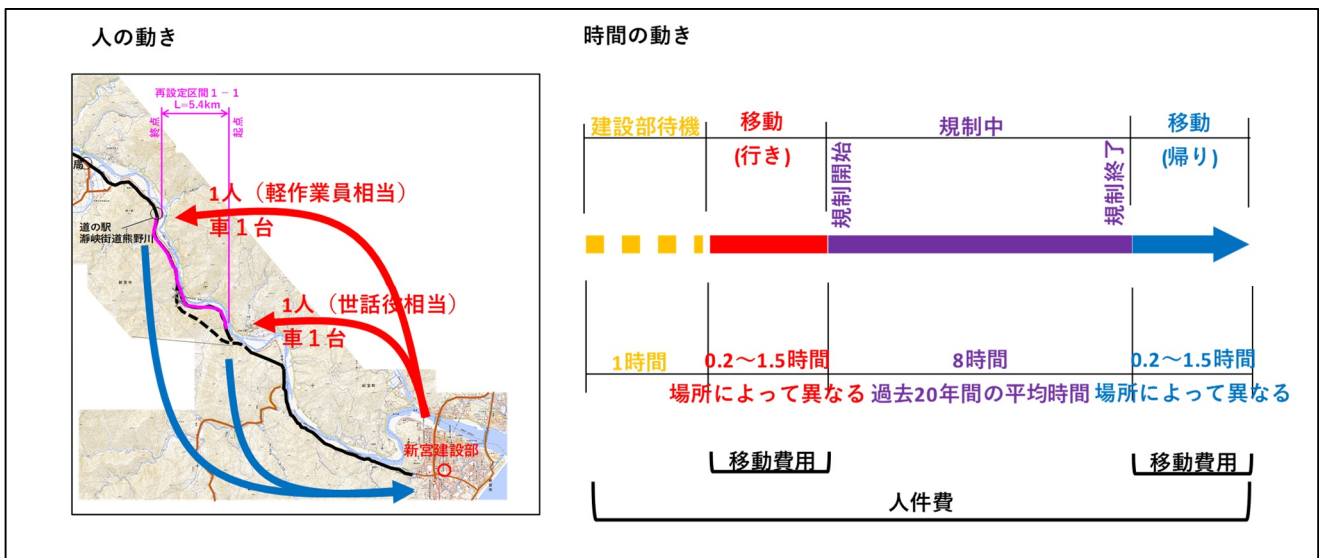


表-4.5.12 規制コスト単価表

人件費(1回あたり)

項目	数量	単位	単価	金額	備考
事前待機					1h
軽作業員	0.13	人	20,179	2,623	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
土木一般世話役	0.13	人	36,250	4,712	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
規制中					8h
軽作業員	1.00	人	20,179	20,179	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
土木一般世話役	1.00	人	36,250	36,250	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
直接工事費				63,764	
共通仮設費			23.94%	15,265	
純工事費				79,029	
現場管理費			60.33%	47,678	
工事原価				126,707	
一般管理費			23.61%	29,915	
工事価格				156,622	
消費税			10.00%	15,662	
工事費				172,284	

移動費(1時間あたり)

項目	数量	単位	単価	金額	備考
移動費					
軽作業員	0.13	人	20,179	2,623	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
土木一般世話役	0.13	人	36,250	4,712	昼夜加重平均単価(昼:14h、夜:10h)
ライトバン	2.00	時間	543	1,086	1.00h×2台
ガソリン	5.40	L/時間	150	810	2.70L/h×2台
直接工事費				9,231	
共通仮設費			23.94%	2,209	
純工事費				11,440	
現場管理費			60.33%	6,901	
工事原価				18,341	
一般管理費			23.61%	4,330	
工事価格				22,671	
消費税			10.00%	2,267	
工事費				24,938	

表-4.5.13 規制コスト一覧

区間 番号	路線名	発着地点	起点まで		終点まで		往復平均 移動時間 時間(h)	規制作業費(円/回)			
			片道		片道			人件費 172,284円/回	移動費 24,938円/h	計	
			距離	時間(分)	距離	時間(分)					
1	1-1	国道168号	新宮建設部	8.8km	14分	14.2km	20分	0.57 h	172,284	14,215	186,499
2	1-2	国道168号	新宮建設部	21.4km	24分	27.8km	35分	0.98 h	172,284	24,439	196,723
3	2	国道168号	本宮駐在	1.1km	2分	2.8km	4分	0.10 h	172,284	2,494	174,778
4	7	国道311号	西牟婁建設部	25.3km	36分	27.2km	38分	1.23 h	172,284	30,674	202,958
5	10	国道370号	伊都建設部	12.7km	18分	13.9km	22分	0.67 h	172,284	16,708	188,992
6	15	国道371号	伊都建設部	24.5km	46分	31.8km	55分	1.68 h	172,284	41,896	214,180
7	16	国道371号	龍神駐在	36.8km	47分	22.6km	27分	1.23 h	172,284	30,674	202,958
8	17	国道371号	西牟婁建設部	28.3km	40分	34.8km	49分	1.48 h	172,284	36,908	209,192
9	18	国道371号	西牟婁建設部	23.5km	34分	31.2km	46分	1.33 h	172,284	33,168	205,452
10	19	国道371号	串本建設部	37.3km	52分	33.4km	47分	1.65 h	172,284	41,148	213,432
11	27	国道425号	龍神駐在	14.8km	17分	29.0km	33分	0.83 h	172,284	20,699	192,983
12	30	国道480号	有田建設部	27.8km	38分	33.0km	47分	1.42 h	172,284	35,412	207,696
13	31	国道480号	有田建設部	41.3km	57分	43.6km	59分	1.93 h	172,284	48,130	220,414
14	33	かつらぎ桃山線	那賀建設部	12.0km	20分	11.2km	19分	0.65 h	172,284	16,210	188,494
15	34	高野口野上線	海南工事事務所	16.9km	28分	17.3km	29分	0.95 h	172,284	23,691	195,975
16	38	御坊由良線	日高建設部	15.3km	27分	16.9km	28分	0.92 h	172,284	22,943	195,227
17	39	御坊美山線	日高建設部	21.7km	32分	18.9km	28分	1.00 h	172,284	24,938	197,222
18	40	田辺龍神線	西牟婁建設部	5.7km	12分	13.3km	23分	0.58 h	172,284	14,464	186,748
19	43-1	日置川大塔線	西牟婁建設部	25.9km	39分	22.4km	35分	1.23 h	172,284	30,674	202,958
20	43-2	日置川大塔線	西牟婁建設部	21.7km	34分	23.5km	36分	1.17 h	172,284	29,177	201,461
21	48	那智勝浦古座川線	串本建設部	37.5km	55分	31.8km	46分	1.68 h	172,284	41,896	214,180
22	49-1	那智勝浦古座川線	新宮建設部	22.8km	32分	24.6km	35分	1.12 h	172,284	27,931	200,215
23	49-2	那智勝浦古座川線	新宮建設部	38.5km	54分	47.6km	69分	2.05 h	172,284	51,123	223,407
24	50	那智勝浦熊野川線	新宮建設部	38.6km	52分	25.0km	32分	1.40 h	172,284	34,913	207,197
25	52	那智山勝浦線	新宮建設部	17.2km	21分	16.9km	21分	0.70 h	172,284	17,457	189,741
26	58	垣内貴志川線	那賀建設部	19.5km	31分	13.3km	21分	0.87 h	172,284	21,696	193,980
27	64	近露平瀬線	西牟婁建設部	32.6km	44分	28.6km	41分	1.42 h	172,284	35,412	207,696
28	68	古座川熊野川線	串本建設部	30.4km	44分	29.3km	42分	1.43 h	172,284	35,661	207,945
29	69	高田相賀線	新宮建設部	12.3km	19分			0.32 h	86,142	7,980	94,122
30	70	南平野下里停車場線	新宮建設部	20.9km	28分	22.9km	25分	0.88 h	172,284	21,945	194,229
31	73	日置川すさみ線	西牟婁建設部	23.4km	25分	24.9km	26分	0.85 h	172,284	21,197	193,481

(規制回数・規制時間の求め方)

過去 20 年間の降雨に対し、各降雨階級を超える降雨回数や降雨継続時間をカウントすることにより、各ゾーンにおける規制雨量ごとの規制回数及び規制時間を求める。(表-4.5.14)

表-4.5.14 規制回数・規制時間一覧

規制雨量 (連続雨量)	エリア①②				エリア③④				エリア⑤⑥			
	降雨数 (各階級)	降雨数 (累積)	規制回数	規制時間(h)	降雨数 (各階級)	降雨数 (累積)	規制回数	規制時間(h)	降雨数 (各階級)	降雨数 (累積)	規制回数	規制時間(h)
0 mm以上	1,240	2,974			1,208	3,253			921	2,730		
10	613	1,734	1,734	14,760	617	2,045	2,045	21,894	503	1,809	1,809	18,496
20	307	1,121	1,121	9,605	326	1,428	1,428	15,645	291	1,306	1,306	13,593
30	209	814	814	6,940	207	1,102	1,102	12,158	181	1,015	1,015	10,738
40	162	605	605	5,117	146	895	895	9,763	128	834	834	8,774
50 mm以上	104	443	443	3,845	113	749	749	8,064	100	706	706	7,278
60	66	339	339	2,961	107	636	636	6,725	88	606	606	6,184
70	54	273	273	2,354	82	529	529	5,574	80	518	518	5,251
80	44	219	219	1,880	68	447	447	4,628	72	438	438	4,444
90	33	175	175	1,506	56	379	379	3,879	49	366	366	3,790
100 mm以上	25	142	142	1,247	51	323	323	3,256	43	317	317	3,256
110	21	117	117	1,028	43	272	272	2,787	39	274	274	2,788
120	14	96	96	834	30	229	229	2,379	30	235	235	2,407
130	8	82	82	701	25	199	199	2,079	26	205	205	2,125
140	10	74	74	611	25	174	174	1,841	26	179	179	1,848
150 mm以上	13	64	64	505	19	149	149	1,590	19	153	153	1,618
160	9	51	51	412	16	130	130	1,416	17	134	134	1,424
170	8	42	42	338	21	114	114	1,263	11	117	117	1,275
180	5	34	34	279	9	93	93	1,112	12	106	106	1,163
190	4	29	29	238	6	84	84	1,012	10	94	94	1,051
200 mm以上	3	25	25	209	7	78	78	932	7	84	84	955
210		22	22	184	5	71	71	856	6	77	77	877
220	5	22	22	172	5	66	66	788	4	71	71	827
230		17	17	147	2	61	61	719	6	67	67	762
240		17	17	139	3	59	59	680	3	61	61	696
250 mm以上	1	17	17	131	5	56	56	629	3	58	58	649
260	1	16	16	115	8	51	51	582	4	55	55	600
270	1	15	15	105	2	43	43	523	2	51	51	530
280	3	14	14	92	3	41	41	482	4	49	49	487
290	2	11	11	79	2	38	38	441	4	45	45	449
300 mm以上		9	9	71	2	36	36	405	3	41	41	412
310		9	9	63	4	34	34	363	5	38	38	374
320	1	9	9	59	4	30	30	325	3	33	33	336
330	1	8	8	49	3	26	26	293	5	30	30	297
340		7	7	48	2	23	23	270		25	25	268
350 mm以上	1	7	7	45	2	21	21	258	3	25	25	255
360	2	6	6	35	1	19	19	242	2	22	22	233
370		4	4	23		18	18	224	2	20	20	217
380	1	4	4	22		18	18	212		18	18	200
390		3	3	17	1	18	18	195	2	18	18	188
400 mm以上		3	3	16	1	17	17	181	2	16	16	169
410	1	3	3	16	2	16	16	166	1	14	14	151
420		2	2	15		14	14	145	1	13	13	140
430		2	2	11	2	14	14	132	1	12	12	119
440		2	2	11	1	12	12	116		11	11	110
450 mm以上		2	2	10		11	11	104	1	11	11	107
460		2	2	10		11	11	100		10	10	97
470	1	2	2	5	1	11	11	97	1	10	10	89
480	1	1	1	4	2	10	10	89	1	9	9	84
490		0	0		1	8	8	69	1	8	8	75
500 mm以上						7	7	67		7	7	69
510						7	7	64		7	7	68
520						7	7	62		7	7	62
530						7	7	62	2	7	7	54
540						7	7	60	1	5	5	41
550 mm以上						7	7	58		4	4	33
560						7	7	57		4	4	33
570					1	7	7	54		4	4	30
580						6	6	49		4	4	28
590						6	6	48		4	4	26
600 mm以上					1	6	6	46		4	4	23
610						5	5	45		4	4	22
620						5	5	40		4	4	20
630					1	5	5	37		4	4	16
640						4	4	30	1	4	4	12
650 mm以上						4	4	28		3	3	10
660					1	4	4	26		3	3	10
670						3	3	19		3	3	10
680						3	3	18		3	3	9
690						3	3	18		3	3	8
700 mm以上						3	3	18		3	3	8
710						3	3	17		3	3	6
720						3	3	17		3	3	5
730						3	3	17	1	3	3	4
740						3	3	16		2	2	
750 mm以上						3	3	16	1	2	2	
760					1	3	3	16		1	1	
770						2	2	16		1	1	
780						2	2	15		1	1	
790					1	2	2	15		1	1	
800 mm以上						1	1	15		1	1	
810						1	1	14		1	1	
820						1	1	14		1	1	
830						1	1	14		1	1	
840						1	1	14		1	1	
850 mm以上						1	1	13		1	1	
900 mm以上						1	1	10		1	1	
950 mm以上					1	1	1	3	1	1	1	

(降雨階級ごとの経済損失額の期待値(迂回損失+規制コスト)の求め方)

各ゾーンの降雨回数及び規制時間と各区間の迂回損失額及び規制コストを基に、各区間において規制雨量に対応した経済損失額(迂回損失+規制コスト)の期待値を求める。

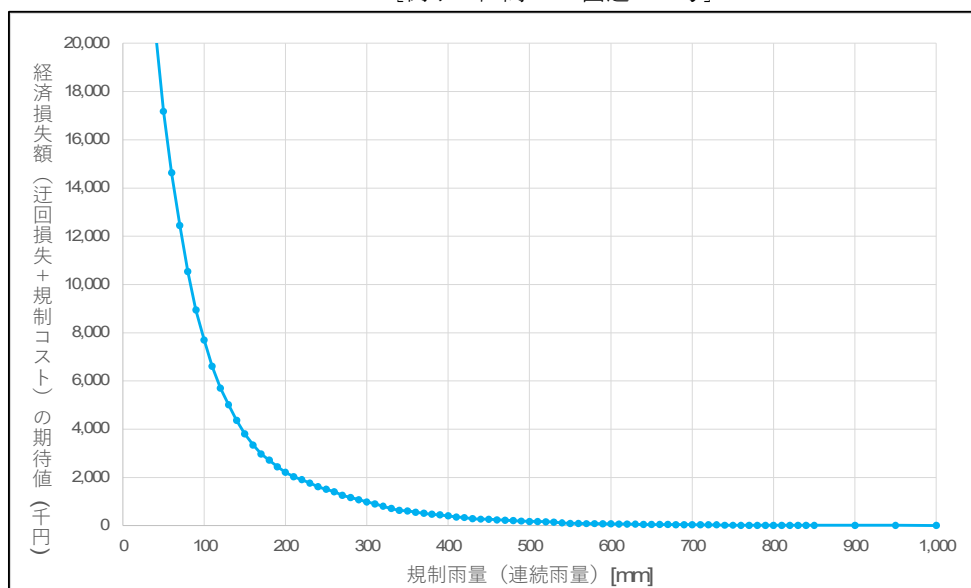
【算定手順】 (表-4.5.15)

- ①過去 20 年間の規制時間及び降雨回数を 1 年間の値に換算する。
- ②各区間の 1 日あたりの迂回損失額を 1 時間あたりの損失額に換算し、1 年間の規制時間を乗じて年間の迂回損失額を算出する。
- ③各区間の 1 回あたりの規制コストに規制雨量を超える降雨回数(規制回数)を乗じ、年間の規制コストを算出する。
- ④上記で算出した迂回コストと規制コストを合算し、規制雨量に対応した降雨階級ごとの経済損失額の期待値を算定する。

表-4.5.15 規制雨量に対応した経済損失額(迂回損失+規制コスト)の期待値 算出表  
[例示: 区間 1-1 国道 168 号(一部抜粋)]

① 規制雨量(連続雨量) 【mm】		② 降雨発生回数 (累計) 【回】	③ 年間 降雨回数 【回/年】	④ 規制 1 回あたり 規制コスト 【円/回】	⑤ 総規制時間 【時間】	⑥ 年間 規制時間 【時間/年】	⑦ 1 日あたり 迂回損失 【円/日】	⑧ 1 時間あたり 迂回損失 【円/時間】	⑨ 経済損失額の期待値 (迂回損失+規制コスト) 【円/年】
		対象: 21年間	③/21年間	別途算出	対象: 21年間	⑤/21年間	別途算出	⑦/24時間	③*④+⑥*⑧+C
50mmラウンド	10mmラウンド								
50 未満	10 以上	1,809	86.143	186,499	18,496	880.76	901,210	37,550	49,147,459
	20 以上	1,306	62.190	186,499	13,593	647.29	901,210	37,550	35,913,243
	30 以上	1,015	48.333	186,499	10,738	511.33	901,210	37,550	28,223,835
	40 以上	834	39.714	186,499	8,774	417.81	901,210	37,550	23,104,536
50 以上 ~ 100 未満	50 以上	706	33.619	186,499	7,278	346.57	901,210	37,550	19,292,762
	60 以上	606	28.857	186,499	6,184	294.48	901,210	37,550	16,448,475
	70 以上	518	24.667	186,499	5,251	250.05	901,210	37,550	13,998,645
	80 以上	438	20.857	186,499	4,444	211.62	901,210	37,550	11,845,165
	90 以上	366	17.429	186,499	3,790	180.48	901,210	37,550	10,036,314
100 以上 ~ 150 未満	100 以上	317	15.095	186,499	3,256	155.05	901,210	37,550	8,646,297
	110 以上	274	13.048	186,499	2,788	132.76	901,210	37,550	7,427,581
	120 以上	235	11.190	186,499	2,407	114.62	901,210	37,550	6,399,954
	130 以上	205	9.762	186,499	2,125	101.19	901,210	37,550	5,629,279
	140 以上	179	8.524	186,499	1,848	88.00	901,210	37,550	4,903,068
150 以上 ~ 200 未満	150 以上	153	7.286	186,499	1,618	77.05	901,210	37,550	4,260,898
	160 以上	134	6.381	186,499	1,424	67.81	901,210	37,550	3,745,267
	170 以上	117	5.571	186,499	1,275	60.71	901,210	37,550	3,327,863
	180 以上	106	5.048	186,499	1,163	55.38	901,210	37,550	3,029,904
	190 以上	94	4.476	186,499	1,051	50.05	901,210	37,550	2,723,065

図-4.5.11 規制雨量に対応した経済損失額(迂回損失+規制コスト)の期待値 グラフ  
[例示: 区間 1-1 国道 168 号]



#### 4. 5. 4 その他の損失

土木研究所資料では、今回算定した人的損失と経済損失以外の損失として、道路復旧費や救急医療損失が挙げられているが、今回の検討では経済合理性評価により最適な規制雨量を求めるものであるため、道路復旧費は見込まないこととした。

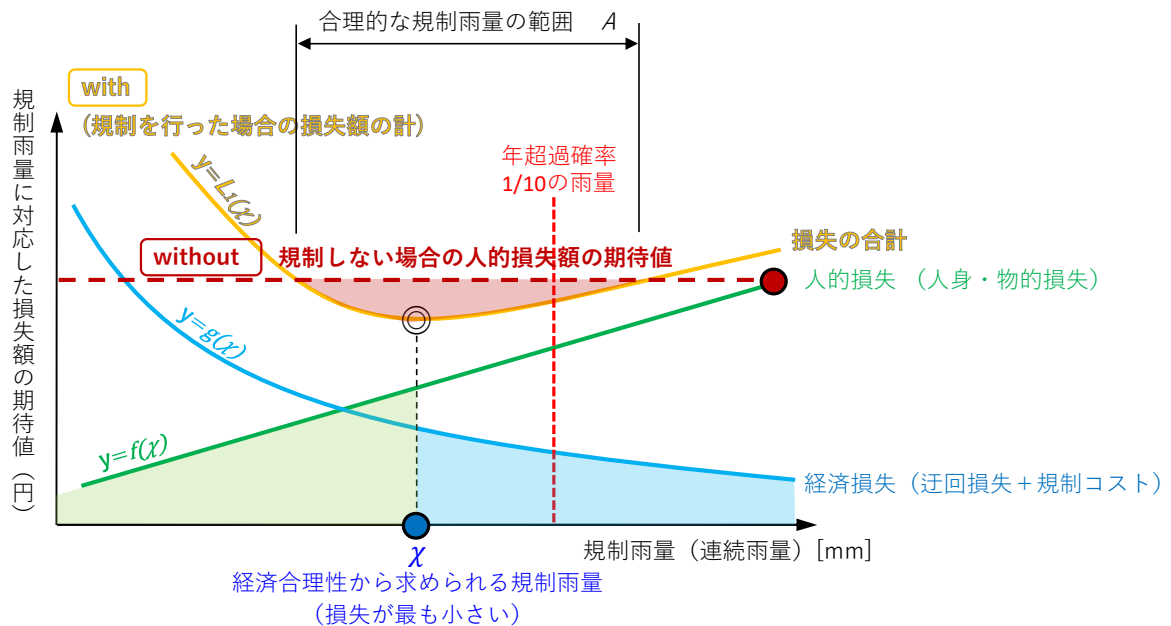
また、救急医療損失について、実際に災害が発生していない場合においては、緊急車両の通行が可能であるため、経済合理性評価の算定から除外することとした。

#### 【土木研究所資料における被害額の評価項目】

- ・ 人的損失  
被災した道路利用者の人身損失と物的損失
- ・ 経済損失  
規制時の迂回による交通コスト増分
- ・ 道路復旧費  
道路の復旧に要する費用
- ・ 救急医療損失  
迂回により救急搬送等に支障が生じることにより発生する損失

#### 4. 5. 5 合理的な規制雨量の範囲の算出結果

上記で算出した人的損失と経済損失について、x軸が雨量、y軸が損失額となるグラフに示すと以下のイメージとなる。



このグラフにおいて、規制を行うまでは緑線の人的損失が発生し、迂回等の経済損失は発生していないが、規制を行うと規制後の人的損失は回避され、青線の経済損失に転換する。

このため、ある雨量で規制を行った場合 (with) の損失額の期待値は、規制を行う前までの人的損失額の期待値と、規制を行った後の迂回等による経済損失額の期待値をそれぞれ累積した合計となることから、黄線で表すことができる。

次に、規制を行わない場合 (without) は、人的損失のみが発生しグラフの緑線の右肩の赤丸の値が without の期待値となる。

ここで、without の期待値である赤丸から x 軸と平行に赤破線を引く、この赤破線より with による損失額の期待値の合計である黄線の方が上にある場合は、一切規制を行わないことで発生する損失額の期待値よりも、規制を行うことで生じる損失の期待値合計額が上回ることになるため、規制を行う効果が発現しないことになる。

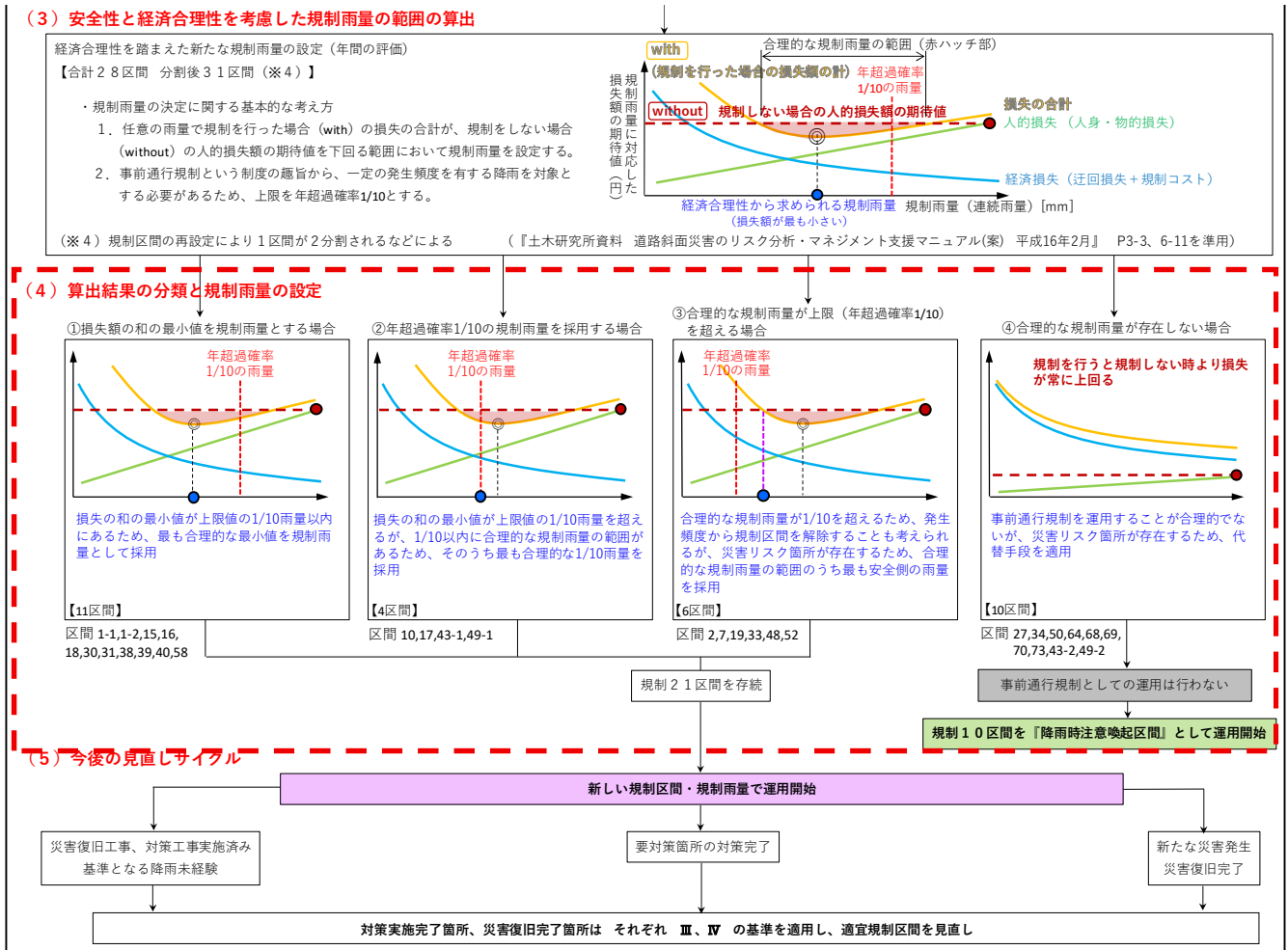
逆に、赤破線より黄線が下回る場合は、規制を行う効果が発現することになるため、黄線が赤破線を下回る範囲において損失合計額が最小となる規制雨量を設定することが最も合理的となる。

よって、with が without を下回るグラフの赤ハッチの部分が、経済合理性の観点において有効な規制雨量の範囲となる。

以上のことから、規制雨量は赤ハッチの範囲から選定を行う。なお、赤ハッチのうち損失額の期待値が最も小さくなる値 (二重丸) を選定すると、最も効率的な規制雨量となる。

## 4. 6 算出結果の分類と規制雨量の設定

図-4.6.1 見直しのフロー（抜粋）



### 4. 6. 1 採用すべき規制雨量の上限の考え方

上記の赤ハッチの範囲から規制雨量を選定することになるが、発生頻度が極めて少ない範囲（例えば100年に1度の降雨）でしか合理的な範囲が存在しない場合も考えられる。しかしながら、事前通行規制という制度の趣旨から、規制雨量は、一定の頻度で発生する規模の雨量であるべきであり、稀にしか発生しない規模の雨量であれば、事前通行規制区間であるか否かに関わらず、現場状況に応じた規制が必要になる。

そのため、規制雨量の設定については、安全性や可用性を踏まえ、発生頻度を考慮した「望ましい上限値の目安」を設けることとする。

上限値の設定については、国やNEXCOの基準を参照すると、連続雨量は基本的に年超過確率1/5～1/6を適用し、路線の重要性などから1/10～1/20またはそれ以上の年超過確率雨量を適用する場合もあるとされている。

この基準を参考にするとともに、今回の検討では、規制区間における災害復旧工事や道路防災点検の要対策箇所の対策工事完了後の安全性を評価する際に経験する雨量を年超過確率1/10としていることとの整合性も踏まえ、県管理道路における規制雨量の望ましい上限値の目安を「年超過確率1/10」に設定する。

## 【NEXCO3社における 降雨通行規制基準値設定の考え方】

### ■降雨基準値は「連続・時間雨量法」により設定

- 降雨履歴(連続雨量、時間雨量)から対象区間の降雨特性を導き出し、降雨被害を勘案して基準値を設定する手法。2000年度から運用を開始。

#### ➤連続雨量

- 20年間(上位1~2番目除く)で3~4回出現する雨量を一つの目安として設定。(5~6年確率降雨量)
- 路線の重要性や各区間の特性により、10~20年確率またはそれ以上の確率降雨量に設定も可。  
[供用年数、経験降雨、被害履歴、のり面対策等により見直し]

国土交通省HP 社会資本整備審議会道路分科会資料から引用

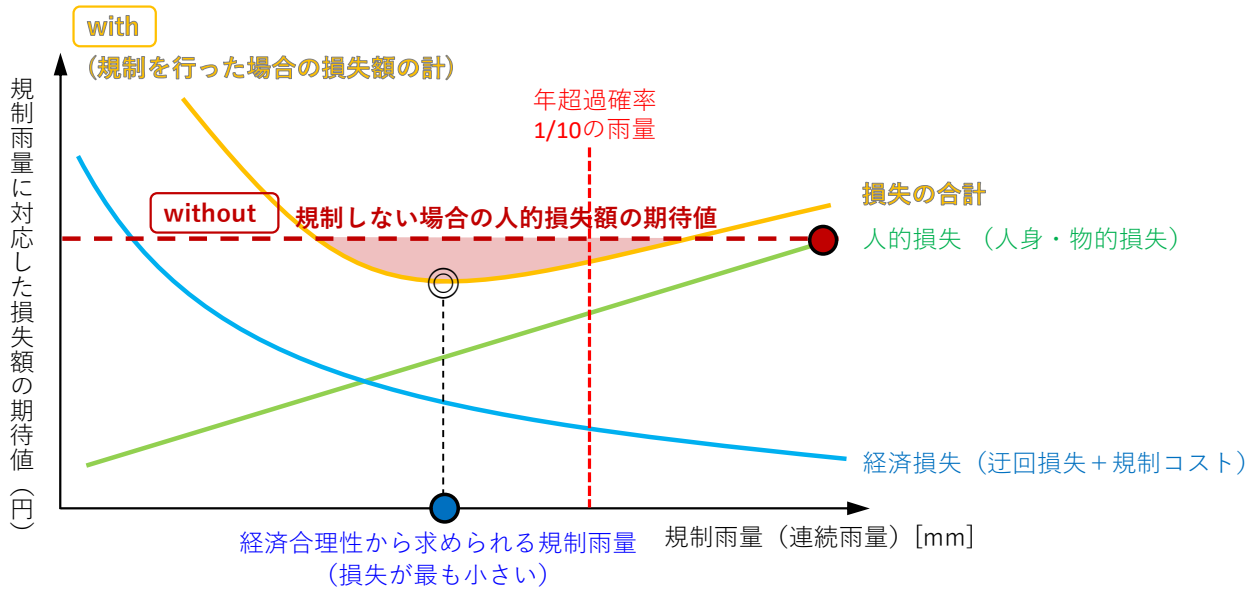
上記の考え方に基づき、それぞれの区間で規制雨量を算定すると、「合理的な規制雨量の範囲が存在するもの」と「合理的な規制雨量の範囲が存在しないもの」があり、範囲が存在するものにおいて発生頻度を考慮すると3つに分けることができるため、全体では4分類となる。

#### 4. 6. 2 算出結果の分類と規制雨量の検討

前項の前提条件を踏まえ、31 区間における経済合理性の検証結果から、それぞれの区間において、新たな規制雨量の設定を行う。

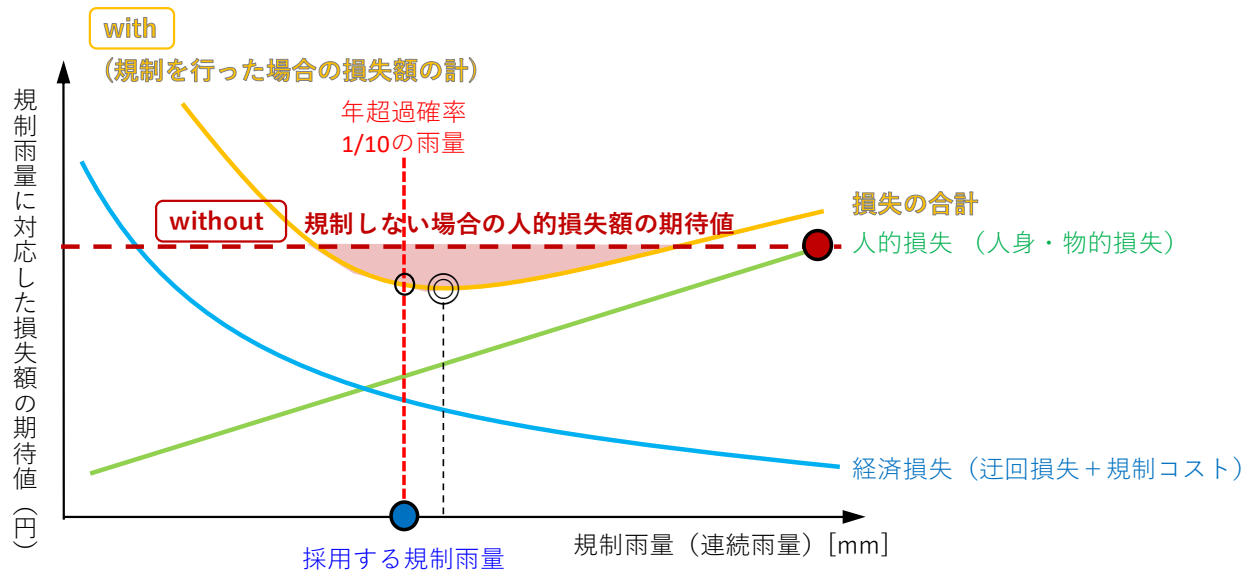
31 区間のグラフを一定の傾向から以下の 4 つに分類することができる。

##### ① 損失額 (with) の和の最小値を規制雨量とする場合



without の赤破線より下かつ望ましい上限値である年超過確率 1/10 の雨量より小さい範囲に損失合計額の最小値があることから、この雨量を規制雨量として採用する。

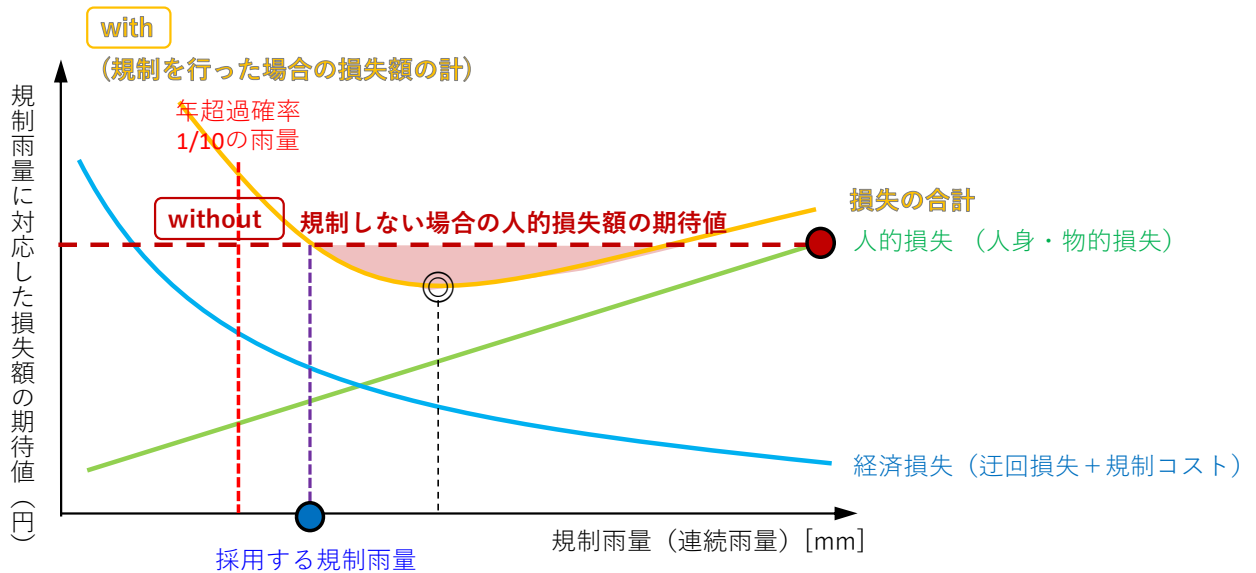
##### ② 年超過確率 1/10 の規制雨量を採用する場合



本来採用したい損失の期待値合計額の最小値の雨量が、年超過確率 1/10 を超えるため、発生頻度を踏まえると損失の期待値合計額の最小値を採用できない。

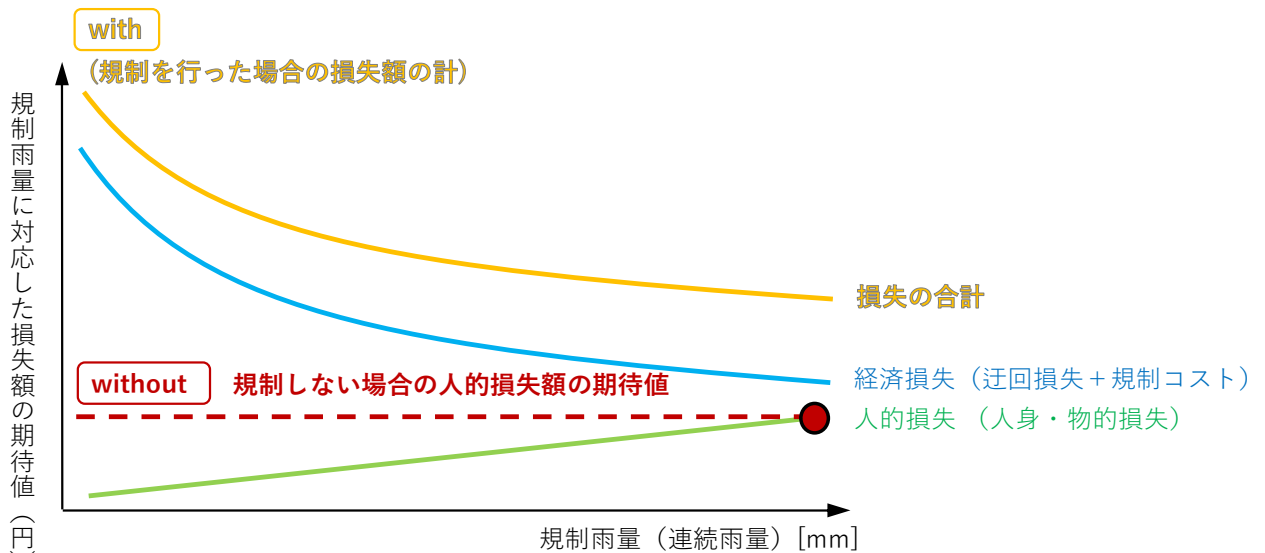
しかし、年超過確率 1/10 の雨量より左側において、合理的な規制雨量の範囲（赤ハッチ部）が存在することから、この範囲において最も損失の期待値合計額が小さくなる年超過確率 1/10 の雨量を規制雨量として採用する。

### ③ 合理的な規制雨量が上限（年超過確率 1/10）を超える場合



この場合、経済合理性を踏まえた規制雨量が年超過確率 1/10 より大きい値となるため、規制区間の廃止も考えられるが、災害リスク箇所が存在することや災害に巻き込まれるリスクも加味するとともに発生頻度や安全性を踏まえ、経済合理性が成立する規制雨量の範囲（赤ハッチ部）のうち年超過確率 1/10 に最も近い雨量を規制雨量として採用する。

### ④ 合理的な規制雨量が存在しない場合



この区間では、without による人的損失額の期待値が with による損失の期待値合計額を常に下回ることから、規制を行うと規制を行わない場合よりも常に損失が大きくなり、規制の効果が発現しない。

なお、こうした結果になる区間は日交通量が数十台程度となっており、災害に巻き込まれる対象である自動車交通量が圧倒的に少ないことや、通過交通の発生を考慮する必要が無いことから、事前通行規制の運用を行わないこととする。

しかしながら、災害リスク箇所が存在することから、「降雨時注意喚起区間」として標識を設置し、道路利用者への周知を行う対応で代替することとする。

### (分類の結果)

分類の結果を下記に示すとともに、次項以降に各分類の代表実例グラフを示す。

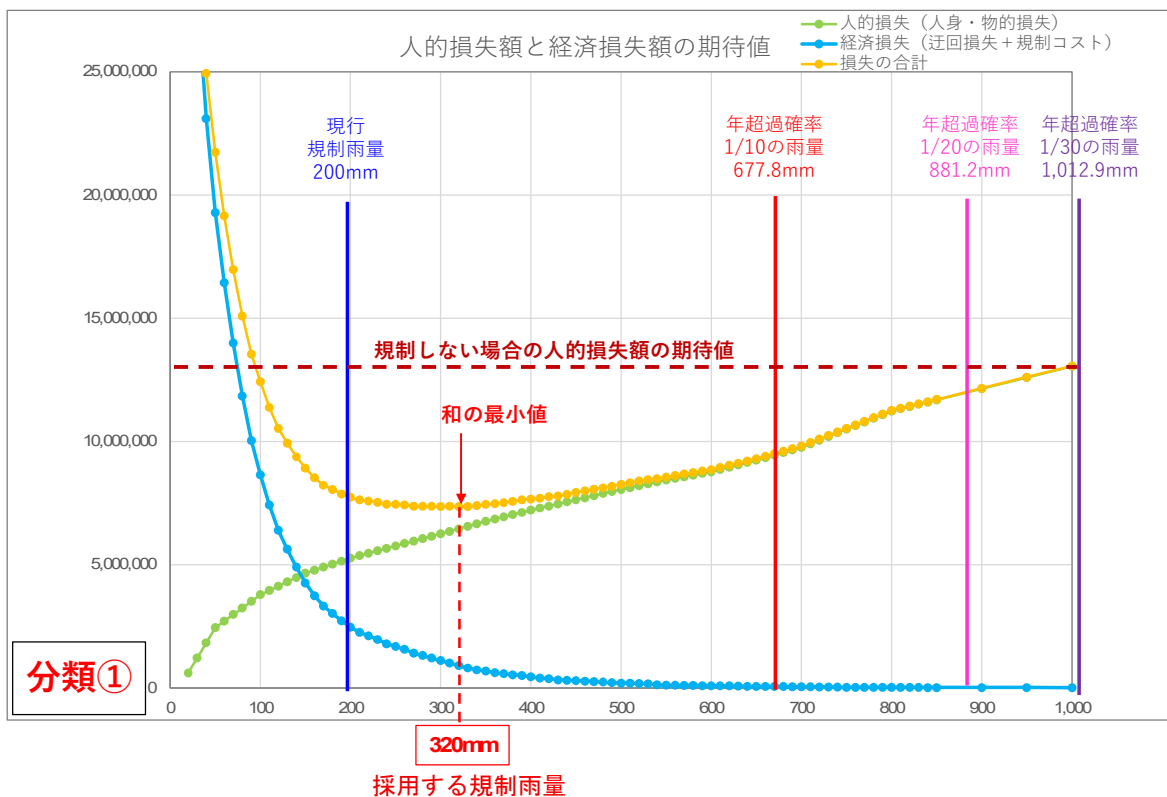
表-4.6.1 分類の結果一覧

区間 番号	路線名	再設定 区間延長 (km)	交通量 (台/日)	雨量 観測所	降雨 エリア	現行規制 雨量 (mm)	年超過確率 1/10雨量 (mm)	経済合理性評価 (mm)		
								規制雨量の 範囲(下限)	和の最小値	分類
1	1-1 国道168号	5.4	4,130	日足	⑤⑥	200	677.8	100	320	①
2	1-2 国道168号	6.4	4,213	相須	⑤⑥	200	599.9	70	240	①
3	2 国道168号	1.7	6,674	本宮	③④	180	465.4	550	670	③
4	7 国道311号	1.9	7,028	福定	③④	200	398.8	600	670	③
5	10 国道370号	1.2	1,110	笠木	①②	120	273.1	270	370	②
6	15 国道371号	7.3	1,441	高野	①②	120	350.2	70	180	①
7	16 国道371号	14.2	1,644	護摩壇山(気)	③④	120	496.0	140	340	①
8	17 国道371号	6.5	162	栗栖川	③④	200	498.0	460	670	②
9	18 国道371号	7.7	118	向山	③④	160	521.8	370	490	①
10	19 国道371号	3.9	643	平井	⑤⑥	180	537.5	540	650	③
11	27 国道425号	14.2	16	龍神(気)	③④	110	593.2	---	(670)	④
12	30 国道480号	5.2	3,617	二川ダム	①②	120	340.1	150	230	①
13	31 国道480号	2.3	1,628	板尾	①②	120	359.2	180	290	①
14	33 かつらぎ桃山線	0.8	1,174	中鞆測	①②	120	246.8	250	330	③
15	34 高野口野上線	0.4	2	松ヶ峯	①②	120	295.9	---	(490)	④
16	38 御坊由良線	1.6	2,120	衣奈	①②	150	351.8	130	230	①
17	39 御坊美山線	2.8	2,059	中津	①②	160	349.1	100	200	①
18	40 田辺龍神線	7.6	4,437	串崎	①②	160	429.5	80	190	①
19	43-1 日置川大塔線	3.5	874	安居	③④	160	362.7	340	490	②
20	43-2 日置川大塔線	1.8	36	市鹿野	③④	160	525.4	---	(1,000)	④
21	48 那智勝浦古座川線	5.7	28	直柱	⑤⑥	150	493.9	540	750	③
22	49-1 那智勝浦古座川線	1.8	475	色川(気)	⑤⑥	160	569.3	500	650	②
23	49-2 那智勝浦古座川線	9.1	7	直柱	⑤⑥	160	493.9	---	(1,000)	④
24	50 那智勝浦熊野川線	13.6	12	滝本	⑤⑥	180	733.9	---	(1,000)	④
25	52 那智山勝浦線	0.3	5,651	市野々	⑤⑥	250	441.1	460	640	③
26	58 垣内貴志川線	6.2	937	中鞆測	①②	120	246.8	100	200	①
27	64 近露平瀬線	8.0	18	近露	③④	160	630.3	---	(1,000)	④
28	68 古座川熊野川線	1.1	26	七川ダム	⑤⑥	180	316.2	---	(1,000)	④
29	69 高田相賀線	1.2	6	高田	⑤⑥	180	754.1	---	(1,000)	④
30	70 南平野下里停車場線	7.3	6	中里	⑤⑥	160	359.4	---	(1,000)	④
31	73 日置川すさみ線	1.5	54	日置	③④	200	241.2	---	(1,000)	④

①損失額 (with) の和の最小値を規制雨量とする場合

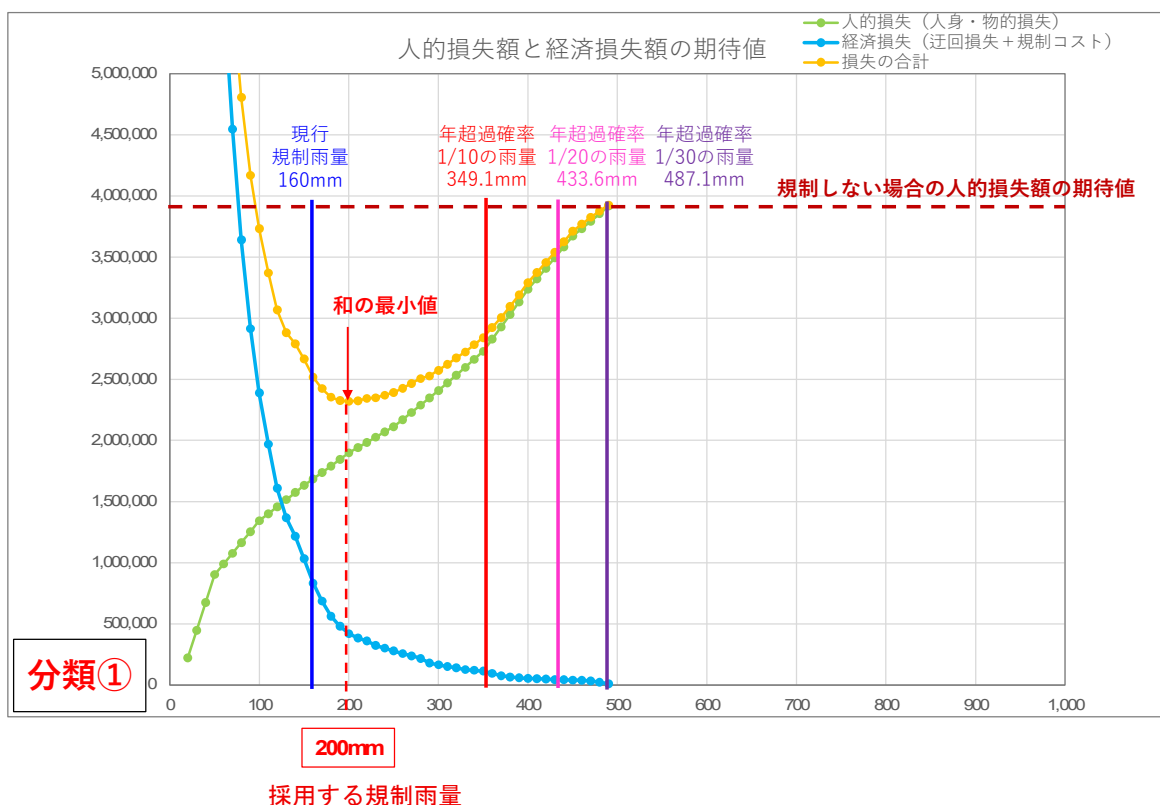
・ 例示 1 : 区間 1-1 国道 168号 (エリア⑤⑥)

交通量 : 4,130 台/日 区間延長 : 5.4km



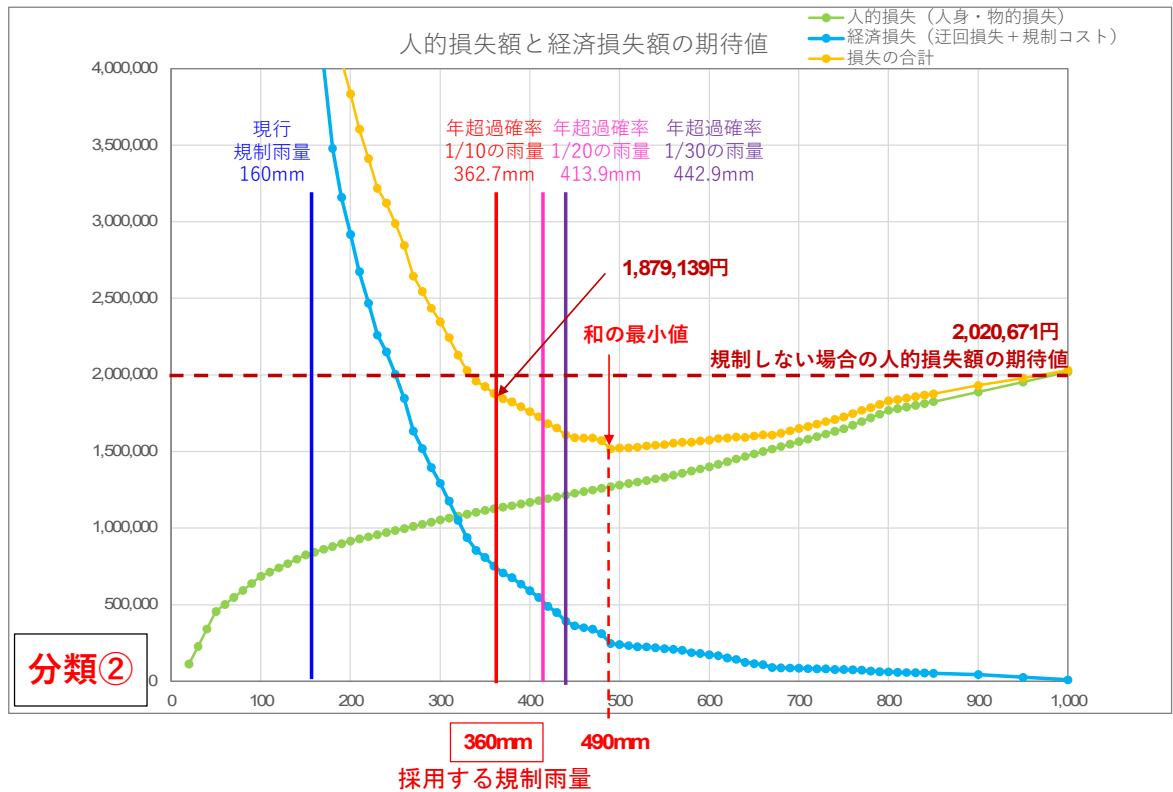
・ 例示 2 : 区間 39 御坊美山線 (エリア①②)

交通量 : 2,059 台/日 区間延長 : 2.8km

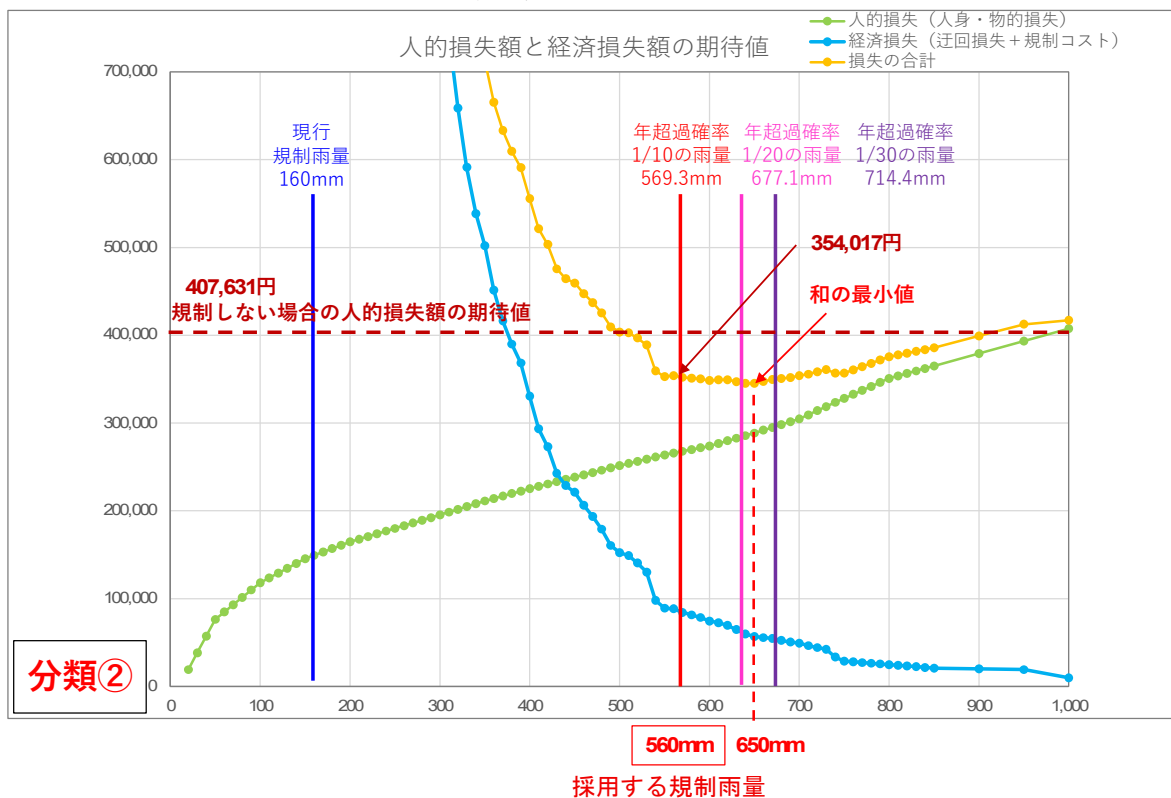


## ②年超過確率 1/10 の規制雨量を採用する場合

- ・ 例示 1 : 区間 43-1 日置川大塔線 (エリア③④)  
交通量 : 874 台/日 区間延長 : 3.5km



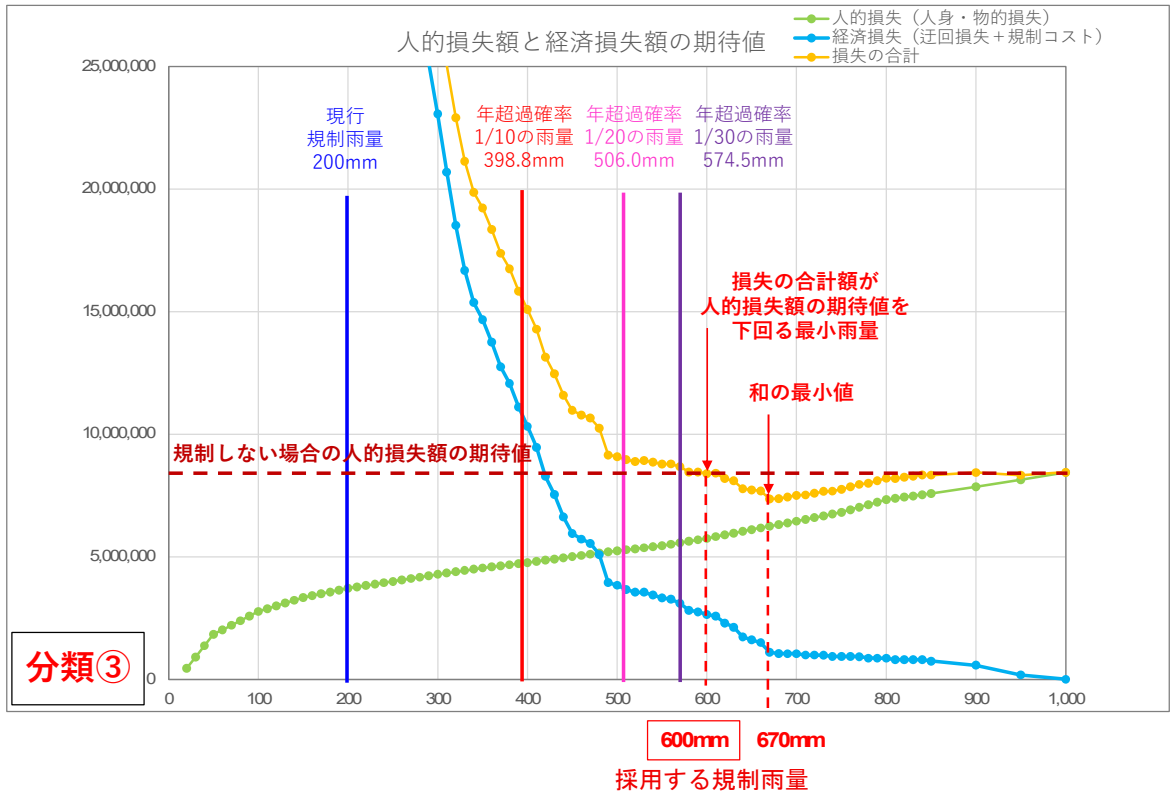
- ・ 例示 2 : 区間 49-1 那智勝浦古座川線 (エリア⑤⑥)  
交通量 : 475 台/日 区間延長 : 1.8km



### ③合理的な規制雨量が上限（年超過確率 1/10）を超える場合

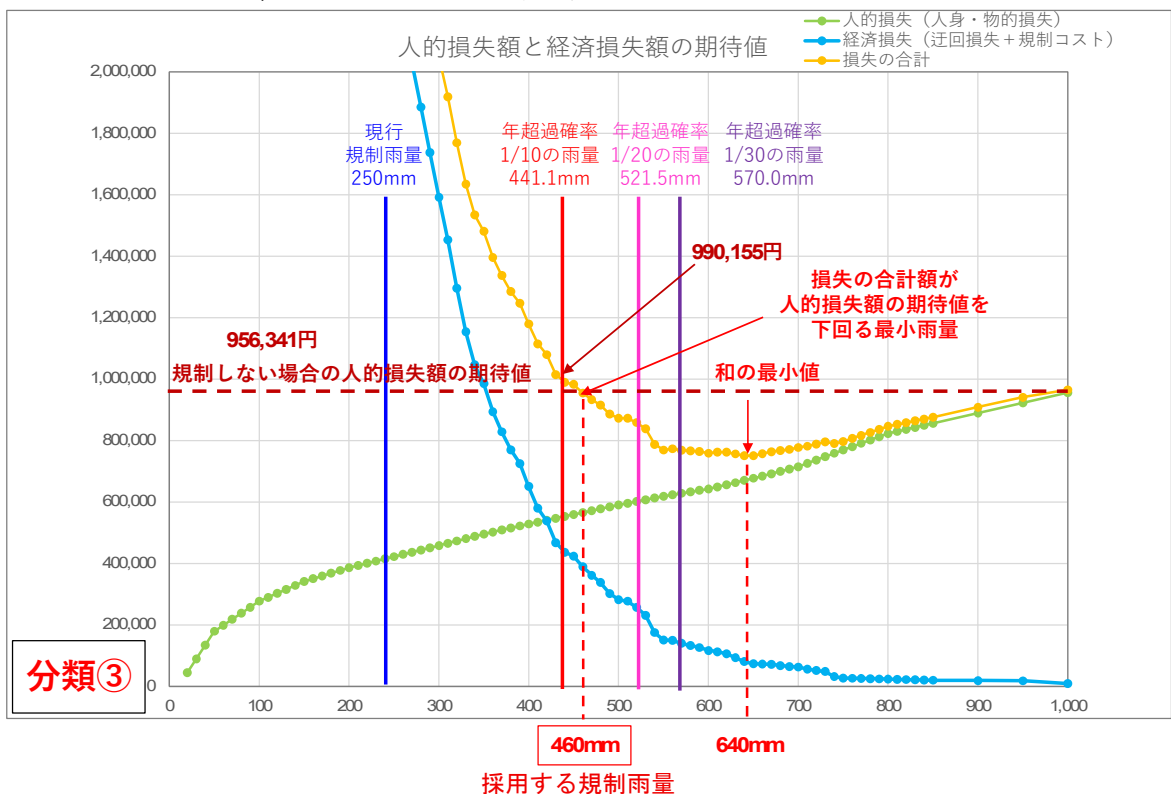
・ 例示 1：区間 7 国道 3 1 1 号（エリア③④）

交通量：7,028 台/日 区間延長：1.9km



・ 例示 2：区間 52 那智山勝浦線（エリア⑤⑥）

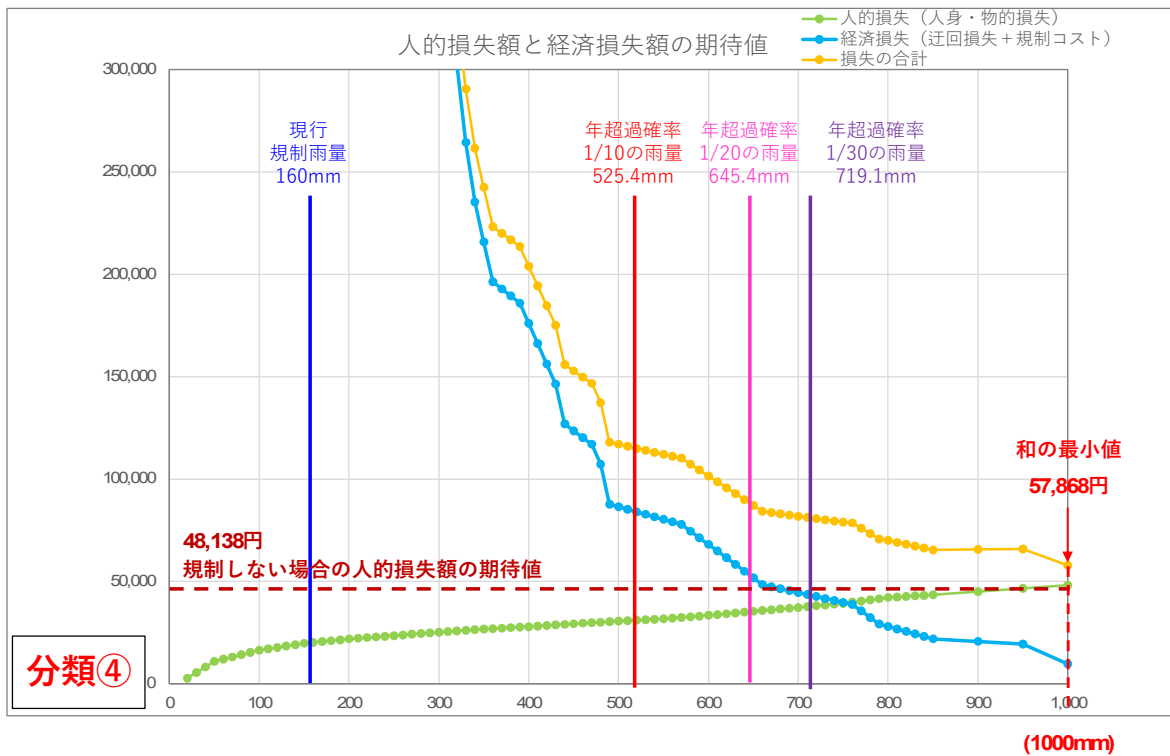
交通量：5,651 台/日 区間延長：0.3km



#### ④合理的な規制雨量が存在しない場合

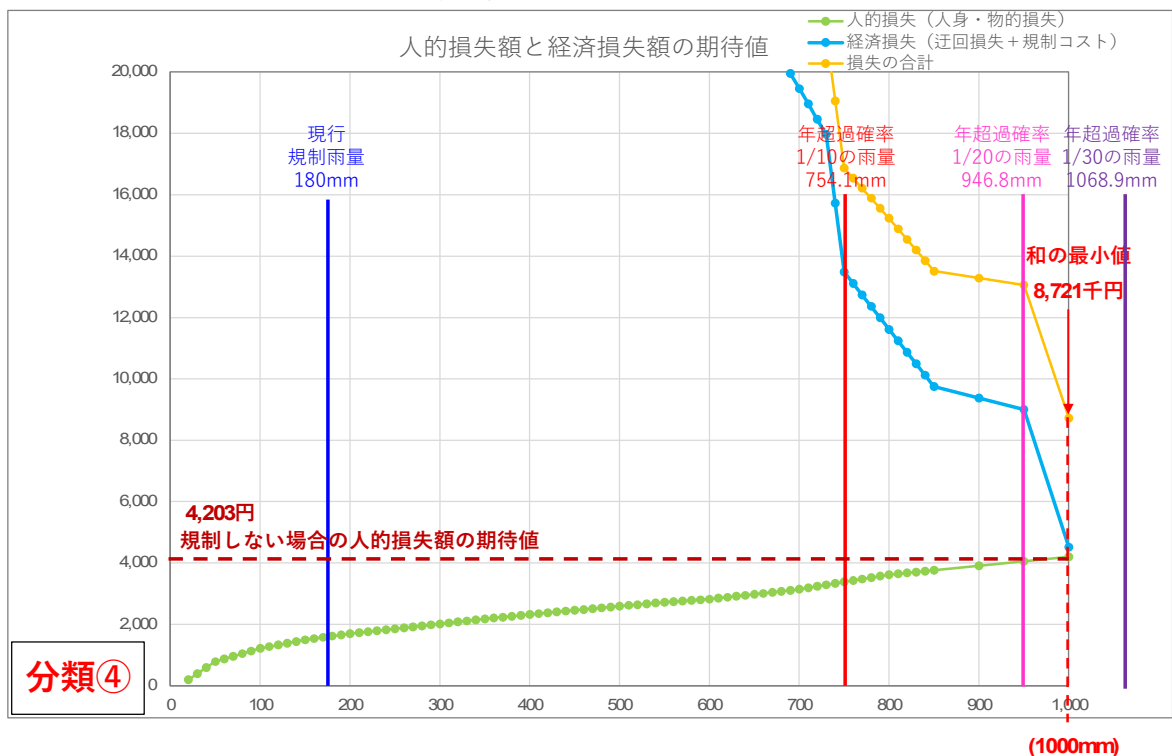
・ 例示 1 : 区間 43-2 日置川大塔線 (エリア③④)

交通量 : 36 台/日 区間延長 : 1.8km



・ 例示 2 : 区間 69 高田相賀線 (エリア⑤⑥)

交通量 : 6 台/日 区間延長 : 1.2km



## 5. 検討結果

31 区間を見直した結果（4 分類）

- ① 損失額（with）の和の最小値を規制雨量とする場合 . . . 11 区間
- ② 年超過確率 1/10 の規制雨量を採用する場合 . . . 4 区間
- ③ 合理的な規制雨量が上限（年超過確率 1/10）を超える場合 . . . 6 区間
- ④ 合理的な規制雨量が存在しない場合 . . . 10 区間

図-5.1 見直し後の規制区間位置図

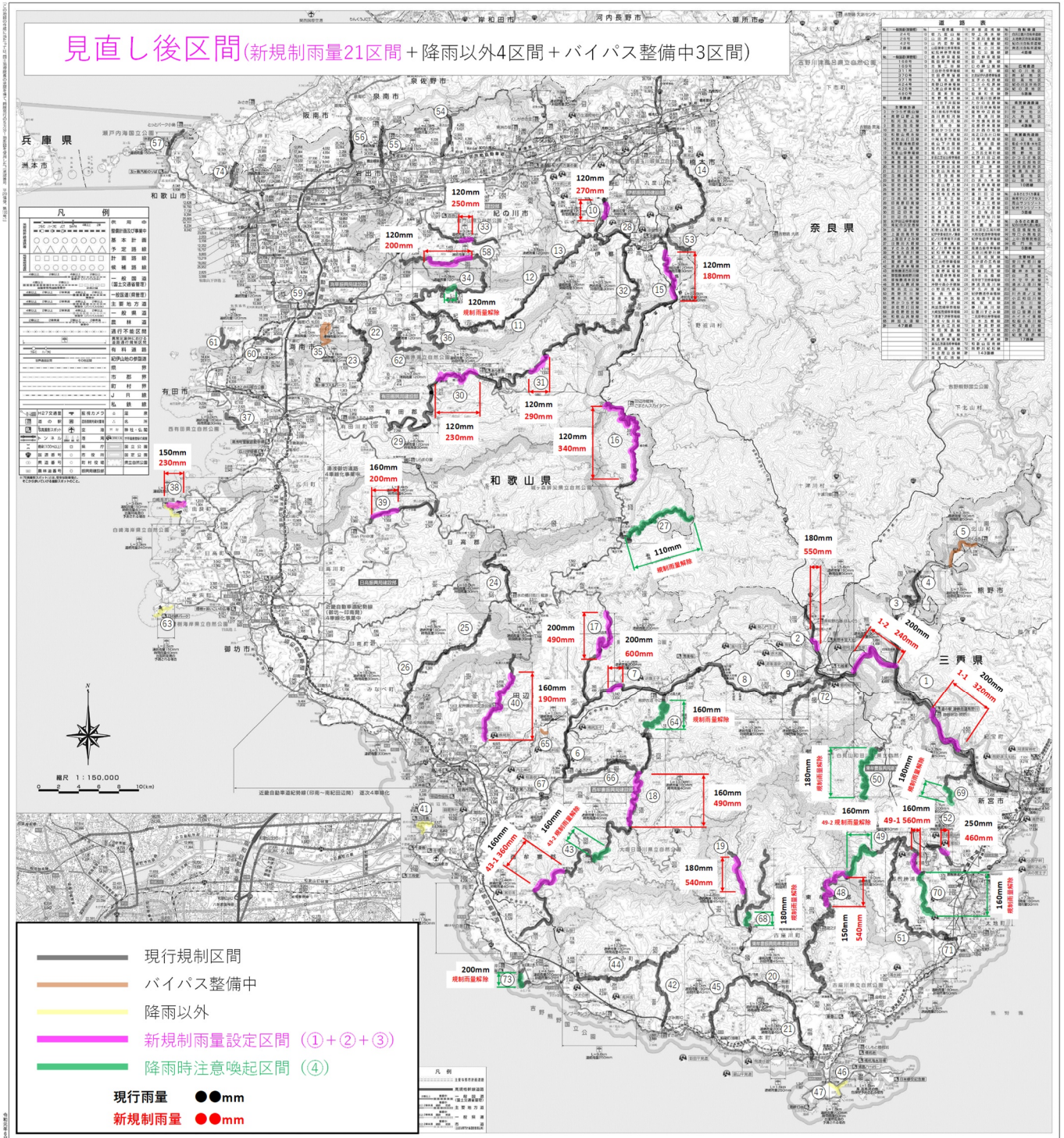


表-5.1 見直し後の規制区間一覧

	降雨以外の規制基準区間		新規制雨設定量区間
	並行するバイパス整備中区間		降雨時注意喚起区間

区間 番号	路線名	担当事 務所名	現行				見直し後					
			規制区間		延長 (km)	規制基準		規制区間		延長 (km)	規制基準	
			自 至	都市 町村字 町村字		通行止 時間雨量(mm) 連続雨量(mm)	自 至	都市 町村字 町村字	通行止 連続雨量(mm)			
1-1	国道168号	東牟婁 新宮	新宮市南磐盾	新宮市熊野川町・田辺市境界	30.7	50 200	新宮市相賀 新宮市熊野川町田長 新宮市熊野川町宮井 新宮市・田辺市境界	5.4 6.4		320 240		
1-2	国道168号	西牟婁	新宮市熊野川町・田辺市境界	田辺市本宮町大居	8.3	50 180	田辺市本宮町本宮 田辺市本宮町大居	1.7		550		
2	国道168号	東牟婁 新宮	新宮市熊野川町宮井 新宮市熊野川町九重(県境)		5.5	50 180				無災害により廃止		
3	国道169号	東牟婁 新宮	新宮市熊野川町玉置口(県境)		7.6	50 180				無災害により廃止		
4	国道169号	東牟婁 新宮	東牟婁郡北山村下尾井 東牟婁郡北山村小松		3.3	50 180	東牟婁郡北山村下尾井 東牟婁郡北山村小松	3.3		バイパス完成まで現状維持 180		
5	国道169号	西牟婁	田辺市鮎川 田辺市中辺路町栗栖川		8.4	50 200				無災害により廃止		
6	国道311号	西牟婁	田辺市中辺路町栗栖川 田辺市中辺路町・本宮町境界		27.2	50 200	田辺市中辺路町福定 田辺市中辺路町大川	1.9		600		
7	国道311号	西牟婁	田辺市中辺路町・本宮町境界	田辺市本宮町皆地	10.3	50 160				無災害により廃止		
8	国道311号	西牟婁	田辺市本宮町皆地 田辺市本宮町請川		10.2	50 200				対策済み(降雨経験満足)により廃止		
9	国道311号	伊都	伊都郡九度山町下古沢 伊都郡高野町矢立		8.9	30 120	伊都郡九度山町笠木 伊都郡高野町細川	1.2		270		
10	国道370号	海草	海草郡紀美野町松瀬 海草郡紀美野町毛原宮		20.7	120				無災害により廃止		
11	国道370号	海草	海草郡紀美野町毛原宮 海草郡紀美野町長谷宮		3.5	120				無災害により廃止		
12	国道370号	伊都	海草郡伊都郡界 伊都郡高野町矢立		6.5	30 120				無災害により廃止		
13	国道371号	伊都	橋本市向副 伊都郡高野町高野山		20.3	30 120				無災害により廃止		
14	国道371号	伊都	伊都郡高野町高野山 有田郡有田川町上湯川		22.6	30 120	伊都郡高野町高野山 伊都郡高野町大滝	7.3		180		
15	国道371号	西牟婁	有田郡有田川町上湯川 田辺市龍神村龍神		20.1	30 120	有田郡有田川町上湯川 田辺市龍神村龍神	14.2		340		
16	国道371号	西牟婁	田辺市中辺路町小松原 田辺市中辺路町川合		12.7	50 200	田辺市龍神村殿原 田辺市中辺路町小松原	6.5		490		
17	国道371号	西牟婁	田辺市平瀬 田辺市合川		13.0	40 160	田辺市下川下 田辺市合川	7.7		490		
18	国道371号	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町平井 東牟婁郡古座川町佐田		4.6	45 180	東牟婁郡古座川町平井 東牟婁郡古座川町平井	3.9		540		
19	国道371号	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町三尾川 東牟婁郡古座川町一雨		9.3	45 180				無災害により廃止		
20	国道371号	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町一雨 東牟婁郡串本町高富		8.0	45 200				無災害により廃止		
21	国道424号	海草	海南市ひや水 海南市上谷		5.3	80				無災害により廃止		
22	国道424号	有田	海南市有田郡界 有田郡有田川町有原		7.8	30 120				無災害により廃止		
23	国道424号	西牟婁	田辺市龍神村小家 田辺市龍神村福井		10.0	30 160				無災害により廃止		
24	国道424号	日高	田辺市龍神村福井 日高郡みなべ町清川		8.9	30 160				無災害により廃止		
25	国道424号	日高	日高郡みなべ町清川 日高郡みなべ町西本庄		18.0	30 160				無災害により廃止		
26	国道425号	西牟婁	田辺市龍神村湯ノ又 和歌山県・奈良県界		16.1	30 110	和歌山県・奈良県界 田辺市龍神村小又川	14.2		「降雨時注意喚起区間」として運用		
27	国道480号	伊都	伊都郡高野町矢立 伊都郡高野町高野山		7.5	30 120				無災害により廃止		
28	国道480号	有田	有田郡有田川町川口 有田郡有田川町二川		8.0	30 120				対策済み(降雨経験満足)により廃止		
29	国道480号	有田	有田郡有田川町二川 有田郡有田川町清水		10.9	120	有田郡有田川町三田 有田郡有田川町楠本	5.2		230		
30	国道480号	有田	有田郡有田川町清水 有田郡伊都郡界		13.0	30 120	有田郡有田川町井谷 有田郡有田川町久野原	2.3		290		
31	国道480号	伊都	有田郡伊都郡界 伊都郡高野町高野山		23.3	30 120				対策済み(降雨経験満足)により廃止		
32	かつらぎ桃山線	那賀	紀の川市下鞆洲 紀の川市桃山町神田		9.0	30 120	紀の川市桃山町善田 紀の川市桃山町善田	0.8		250		
33	高野口野上線	海草	海草郡紀美野町松瀬 海草郡・紀の川市の市郡界		6.0	120	海草郡紀美野町養津呂 海草郡紀美野町真国宮	0.4		「降雨時注意喚起区間」として運用		
34	海南金屋線	海草	海南市別所 海南市・有田郡の市郡界		6.0	120	海南市別所 海南市・有田郡の市郡界	6.0		バイパス完成まで現状維持 120		
35	美里龍神線	海草	海草郡紀美野町樋下 海草郡紀美野町上ヶ井		4.0	120				対策済み(降雨経験満足)により廃止		
36	有田湯浅線	有田	有田市高田 有田郡湯浅町田		3.0	30 180				対策済み(降雨経験満足)により廃止		
37	御坊由良線	日高	日高郡由良町大引 日高郡由良町小引		3.6	40 150	日高郡由良町大引 日高郡由良町小引	1.6		台風時高潮の予想される場合 230		

降雨以外の規制基準区間	新規制雨量設定区間
並行するバイパス整備中区間	降雨時注意喚起区間

区間 番号	路線名	担当事 務所名	見直し前			見直し後		
			規制区間		延長 (km)	規制区間		延長 (km)
			自 至	郡市 町村字 町村字		自 至	郡市 町村字 町村字	
						通行止 時間雨量(mm) 連続雨量(mm)		規制基準 通行止 連続雨量(mm)
39	御坊美山線	日高	日高郡日高川町皆瀬 日高郡日高川町高津尾	9.4	40 160	日高郡日高川町高津尾 日高郡日高川町姉子	2.8	200
40	田辺龍神線	西牟婁	田辺市上秋津 西牟婁・日高郡界	13.0	40 160	田辺市上秋津 田辺市秋津川	7.6	190
41	白浜温泉線	西牟婁	西牟婁郡白浜町瀬戸 西牟婁郡白浜町江津良	1.7	台風時高潮の予想さ れる場合	- 西牟婁郡白浜町江津良 西牟婁郡白浜町瀬戸	1.7	台風時高潮の予想される場合 -
42	上富田すさみ線	東牟婁 串本	西牟婁郡すさみ町防己 西牟婁郡すさみ町江住	6.0	40 150			無災害により廃止
43-1	日置川大塔線	西牟婁	西牟婁郡白浜町田野井 田辺市合川	29.4	40 160	西牟婁郡白浜町久木 西牟婁郡白浜町宇津木 西牟婁郡白浜町市鹿野 西牟婁郡白浜町市鹿野	3.5	360
43-2	日置川大塔線	西牟婁					1.8	「降雨時注意喚起区間」として運用
44	すさみ古座線	東牟婁 串本	西牟婁郡すさみ町曲利 西牟婁郡すさみ町防己	12.3	40 150			無災害により廃止
45	串本古座川線	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町下地 東牟婁郡串本町和深	10.0	45 180			無災害により廃止
46	樗野串本線	東牟婁 串本	東牟婁郡串本町大島 東牟婁郡串本町出雲	1.5	風・高潮その他危険が予 想される場合	- 東牟婁郡串本町大島 東牟婁郡串本町出雲	1.5	風・高潮その他危険が予想される 場合 -
47	潮岬周遊線	東牟婁 串本	東牟婁郡串本町串本 東牟婁郡串本町出雲	1.6	台風時高潮の予想さ れる場合	50 200 東牟婁郡串本町串本 東牟婁郡串本町出雲	1.6	台風時高潮の予想される場合 無災害により規制雨量廃止 -
48	那智勝浦古座川線	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町小森川 東牟婁郡古座川町直見	24.0	40 150	東牟婁郡古座川町小森川 東牟婁郡古座川町西赤木	5.7	540
49-1	那智勝浦古座川線	東牟婁 新宮	東牟婁郡那智勝浦町南平野 古座川町那智勝浦町界	22.3	50 160	東牟婁郡那智勝浦町南平野 東牟婁郡那智勝浦町小阪 古座川町那智勝浦町界	1.8	560
49-2	那智勝浦古座川線	東牟婁 新宮				東牟婁郡那智勝浦町垣内 古座川町那智勝浦町界	9.1	「降雨時注意喚起区間」として運用
50	那智勝浦熊野川線	東牟婁 新宮	新宮市熊野川町小口 新宮市熊野川町滝本	14.8	50 180	新宮市熊野川町西 新宮市熊野川町滝本	13.6	「降雨時注意喚起区間」として運用
51	那智勝浦本宮線	東牟婁 新宮	東牟婁郡那智勝浦町南大居 東牟婁郡那智勝浦町口色川	19.0	50 180			対策済み(降雨経験満足)により廃止
52	那智山勝浦線	東牟婁 新宮	東牟婁郡那智勝浦町那智山 東牟婁郡那智勝浦町市野々	3.1	50 250	東牟婁郡那智勝浦町市野々 東牟婁郡那智勝浦町市野々	0.3	460
53	高野天川線	伊都	伊都郡高野町高野山 和歌山・奈良県界	3.8	30 120			無災害により廃止
54	泉佐野打田線	那賀	紀の川市神通 紀の川市重行	4.5	30 120			無災害により廃止
55	泉佐野岩出線	那賀	和歌山県・大阪府県界 岩出市根来	3.5	150			無災害により廃止
56	和歌山貝塚線	海草	和歌山市滝畑 和歌山市滝畑	1.0	150			無災害により廃止
57	岬加太港線	海草	和歌山県・大阪府界 和歌山市深山	5.0	150			無災害により廃止
58	垣内貴志川線	那賀	紀の川市桃山町中畑 紀の川市貴志川町井ノ口	13.2	30 120	紀の川市桃山町野田原 紀の川市桃山町調月	6.2	200
59	秋月海南線	海草	海南市且来 海南市井田	0.5	120			無災害により廃止
60	興加茂郷停車場線	海草	海南市下津町中 海南市下津町曾根田	5.0	150			無災害により廃止
61	大崎加茂郷停車場線	海草	海南市下津町大崎 海南市下津町大崎	2.0	120			無災害により廃止
62	野上清水線	海草	海草郡・有田郡界 海草郡紀美野町福井	7.9	120			対策済み(降雨経験満足)により廃止
63	日の岬公園線	日高	日高郡美浜町三尾 日高郡美浜町三尾	2.5	台風時高潮の予想さ れる場合	40 150 日高郡美浜町三尾	2.5	台風時高潮の予想される場合 無災害により規制雨量廃止 -
64	近露平瀬線	西牟婁	田辺市中辺路町近露 田辺市平瀬	7.0	40 160	田辺市中辺路町近露 田辺市平瀬	8.0	「降雨時注意喚起区間」として運用
65	平瀬上三栖線	西牟婁	田辺市中辺路町西谷 田辺市中辺路町西谷	1.0	40 160	田辺市中辺路町西谷 田辺市中辺路町西谷	1.0	バイパス完成まで現状維持 160
66	下川上牟婁線	西牟婁	田辺市鮎川 田辺市下川下	11.3	40 160			無災害により廃止
67	下川上牟婁線	西牟婁	西牟婁郡上富田町市ノ瀬 西牟婁郡上富田町市ノ瀬	0.5	40 160			無災害により廃止
68	古座川熊野川線	東牟婁 串本	東牟婁郡古座川町松根 東牟婁郡古座川町佐田	13.1	45 180	東牟婁郡古座川町佐田 東牟婁郡古座川町下露	1.1	「降雨時注意喚起区間」として運用
69	高田相賀線	東牟婁 新宮	新宮市相賀 新宮市依石	7.7	50 180	新宮市高田 新宮市高田	1.2	「降雨時注意喚起区間」として運用
70	南平野下里停車場線	東牟婁 新宮	東牟婁郡那智勝浦町南平野 東牟婁郡那智勝浦町井鹿	7.3	50 160	東牟婁郡那智勝浦町南平野 東牟婁郡那智勝浦町井鹿	7.3	「降雨時注意喚起区間」として運用
71	南平野下里停車場線	東牟婁 新宮	東牟婁郡那智勝浦町南大居 東牟婁郡那智勝浦町市屋	1.8	50 180			無災害により廃止
72	静川請川線	西牟婁	田辺市本宮町平 田辺市本宮町耳打	6.7	50 160			対策済み(降雨経験満足)により廃止
73	日置川すさみ線	西牟婁	西牟婁郡白浜町塩野 西牟婁郡白浜町塩野	4.5	50 200	西牟婁郡白浜町塩野 西牟婁郡白浜町塩野	1.5	「降雨時注意喚起区間」として運用
74	和歌山阪南線	海草	和歌山市中 和歌山市梅原	2.6	250			無災害により廃止
合計			74区間	702.6		38区間*	169.8	

※新規制雨量設定21区間+規制解除9区間+降雨以外4区間+バイパス整備中3区間

見直しを行った規制区間については、令和8年6月の出水期から運用を行う。

## 6. まとめ・考察

新たな規制雨量の算定において、作成した人的損失額と経済損失額に関するグラフの傾向を検証すると、分類①では交通量が数千台と多く迂回距離は短い。この場合のグラフは、小さい雨量の段階から急激に経済損失額が低下するため、損失額の和の最小値が小さい雨量（グラフ左側）となり、規制雨量の年超過確率が1/10以内になる。

次に、分類③では迂回距離が長く経済損失額が大きくなる。この場合のグラフは、大きい雨量の段階でも経済損失額が下がりにくいため、損失額の和の最小値が大きい雨量（グラフ右側）となり、規制雨量の年超過確率が1/10以下に収まらない。

分類②は、分類①と③の中間に位置し、分類④では、そもそも交通量が数十台と極端に少ないため、人的損失額の期待値が規制を行うためのコストを常に下回ることになる。これは、過去に指定した事前通行規制区間を対象として検討を行っていることから、交通量が極めて少ない区間も含まれており、通行規制を行う行政コストを人的損失による without の期待値が常に下回る区間があることが明確となった。

ただし、今回の見直しにおいて考慮した経済損失には、迂回による時間損失や規制を行うための人件費などを計上しているが、実際には、規制区間内の集落が孤立し出勤が困難になることで生産活動が停止することや通行規制による物流網の途絶など、規制に伴う経済損失は多岐に渡る。

この様に今回の検討において考慮していない「その他の経済損失」については、今後、知見が蓄積され貨幣換算が可能となれば、経済損失額に加算することで、より一層の精度向上に繋がることを期待できる。

さらに、今回は一定の前提条件で検討を行っており、例えば、複数の区間において同時に規制が行われる場合があることなどは考慮していないため、実情を十分に反映しきれていないところもある。

今後、より実情に近い判断を行うための改善の余地が残されていることから、引き続き検討・研究を継続していくことで、今以上に実態に即した検証が可能になると考えられる。

また、今後の社会情勢や雨の降り方の変化、今回見直した規制雨量の実効性などを踏まえ、運用状況を見ながら少なくとも5年に1回は検証を行うとともに、少なくとも10年を経過するごとに社会情勢を踏まえた見直しを実施する。

見直しに際しては、貨幣換算可能な価値に関する新たな知見や、孤立集落の有無についても最新の国勢調査などにより最新の人口動態を踏まえ判断を行うものとする。

なお、今後の経験降雨や規制状況については、その都度、データを蓄積していくものとする。その際、可能な限り災害発生時の時刻や雨量も記録しておくべきである。

また、土壌雨量指数による運用など規制時間の短縮の観点も含め社会的影響の最小化にも十分に配慮し、導入可能な手法への転換についても検討を行うことが有効である。加えて、気象に関する観測・予測技術の進歩に対応した運用面も含めた見直しについても検討を行うこととする。

## 7. おわりに

今回の事前通行規制の見直し検討に当たっては、人的損失の回避を重視し過ぎると経済損失が大きく積みあがることに対し、バランス感覚を持った判断を行うべきではないかということが検討の始まりである。

なお、今回の検討における基本的な考え方は、人命最優先であることは基本であるが、リスクの大きさだけでなく、その発生確率も同様に重要であるということと、人命優先に重きを置きすぎる場合、できる限り低い規制雨量で早く規制することが有効になるが、実際は災害が発生しない空振りが多発することになる。

この場合には、迂回による経済損失が積み上がるという、安全性と経済性がトレードオフの関係であることに十分配慮し、バランスをもって判断する必要があるということを経済的な考え方として検討を進めたものである。

なお、この検討においては、知見を有する京都大学防災研究所の多々納裕一教授、山口弘誠教授、関西大学の小山倫史教授にご協力をお願いしたところ、皆さん快諾していただき、検討委員会では多くの有益なご意見、ご助言をいただいた。

また、検討委員会の場合だけでなく、事務局が月1回の頻度で個別に訪問し、会議室や研究室などにおいて、検討過程で生じた課題などについて、ご相談し、議論を行うとともに、多くの有益なアドバイスをいただいた。

今回の検討において、本県が目指していた安全性と経済合理性を考慮した事前通行規制のあり方について一定の結論を得ることができたのは、委員の先生方のご協力の賜物であり、この場を借りて感謝を申し上げたい。

ただし、今回は、一定の前提条件に基づき検討を行ったものであり、例えば経済損失の検討では、道路の規制に伴い生じる幅広いコストを反映できていない。

実際に生じる様々な社会的影響をできる限り考慮することで、より実態に近い評価に繋がるため、今後、必要に応じた見直しや新たな知見の蓄積など状況変化を踏まえたうえで、適時適切に見直し・改善を行うことにより、さらに効率的で効果的な制度へと近づけていくことも重要である。

また、検討内容をとりまとめることで、県庁内部において見直しの考え方が将来にわたり共有されることに加え、我々と同様の悩みを抱える全国の地方自治体に広く横展開が図られ、各自治体の実情に即した様々なアレンジが加えられることで広く活用されることを期待するものである。

### ○今後の見直しサイクル（目途）

- ・ 1年経過毎：災害リスク箇所の対策進捗状況や降雨経験、新たな発生災害の整理
- ・ 5年経過時(令和12年度)：新基準の運用において顕在化した課題等を検証
- ・ 10年経過時(令和17年度)：社会情勢の変化などを踏まえた見直しを実施