

一般国道32号猪ノ鼻地区における 事前通行規制区間の短縮について

香川河川国道事務所 道路管理第二課 維持修繕係

村上 果奈

香川河川国道事務所 道路管理第二課長

佐野 修

香川河川国道事務所 道路管理第二課 維持修繕係長

山田 麻里

一般国道32号の猪ノ鼻地区の事前通行規制区間のうち、新猪ノ鼻トンネルの起点側(L=0.96km)について、危険箇所に対する対策を実施し、事前通行規制区間を短縮したので報告する。

キーワード 事前通行規制、規制解除、区間短縮、落石崩壊、土石流、透過型堰堤

1. はじめに

一般国道32号は香川県高松市を起点に高知県高知市に至る延長約133kmの主要幹線道路であり、緊急輸送路及び重要物流道路としての指定がなされ、南海トラフ地震発生時の太平洋側への進出ルートにも位置づけられている。(図-1 右上)

このうち、香川県三豊市財田町財田上字奥の内から徳島県三好市池田町箸蔵にかけての11.0km区間は、豪雨時の事前通行規制区間(規制雨量250mm)であり、通行規制を実施した場合には、沿線地域の生活・経済・医療・地域社会・防災に与える影響は非常に大きいものがある。

さらに、当該区間では猪ノ鼻道路(L=8.4km)の事業が行われ、区間内に存在する「新猪ノ鼻トンネル」の完成による、常時通行可能な道路の強い期待があった。(図-1)

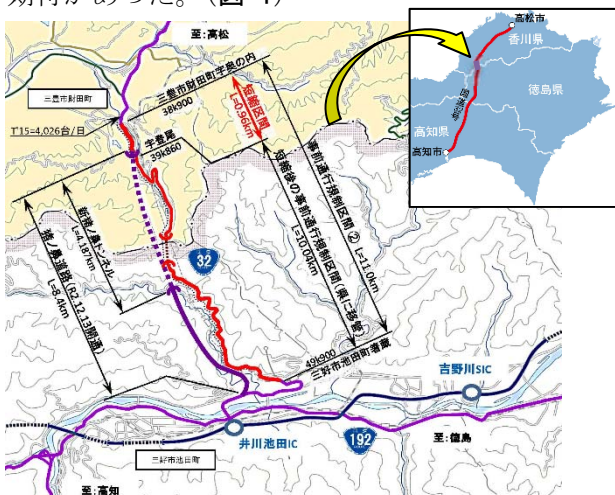


図-1 対策区間の概要

そこで当事務所では、平成23年度に規制区間短縮を目的とした委員会を立ち上げ、有識者の助言を頂きながら防災対策を推進するとともに、対策の進捗に併せ委員会を開催し、令和2年8月、委員会の提言を受け事前通行規制区間を短縮したので、短縮までの経過を報告する。

2. 事前通行規制短縮区間の概要

(1) 地形の概要

事前通行規制短縮区間は、二級河川財田川水系^{たに}溪道川の左岸側斜面の裾付近に位置しており、^{なちがわ}溪道川に直行する方向の谷が発達している。左岸側の尾根から道路までの標高差は、概ね80~100m程度であり、区間内に民家等は存在しない。(図-2)

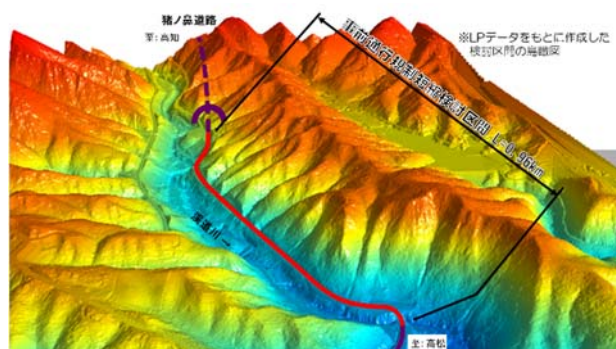


図-2 対象地の地形

(2) 地質の概要

当該区間に分布する地質は、和泉層群に属する砂岩、頁岩の互層構造と^{やけお}焼尾峠礫層であり、地質構造は図-3に示すように緩い受け盤構造となっている。

このため、和泉層群の地層については層面すべりのような地すべりは発生しにくい、侵食されにくい硬質砂岩が張り出して、巨大な落石の発生源になっている場合がある。また、焼尾峠礫層は半固結～未固結で侵食されやすいため、谷筋に堆積した崩積土は土石流の供給源となりやすい。

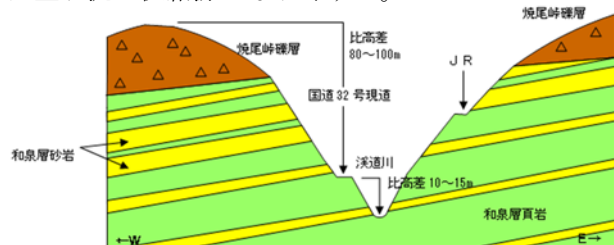


図-3 対象地の地質構造

(3) 災害履歴について

対象区間の沿線では平成16年と平成27年に災害が発生している。とくに平成16年の災害では、写真-1に示すように、対象区間内で土石流が発生し、道路に土砂が流出した。また、財田第三トンネルの起点側坑口では大規模な斜面崩壊が生じた。このように、この付近の国道沿いでは、豪雨時に土石流や落石・斜面崩壊が生じやすい状況にあるため、事前通行規制区間に位置づけられている。



〔対象区間での土石流出〕 〔財田第三トンネル坑口崩壊〕

写真-1 平成16年の災害状況

3. 事前通行規制区間検討委員会の設置

国道32号の事前通行規制区間のうち香川側L=0.96kmについて、道路管理上防災対策が必要な箇所の気象・地形・地質等の条件から予想される災害に対して、適切な防災対策の方針を立案するとともに、事前通行規制区間の規制解除条件の検討を行い、規制区間の解除に向けた対応と今後の課題についてとりまとめることを目的に、平成23年11月、「国道32号香川河川国道管内事前通行規制区間検討委員会」が設けられた。

委員会の大まかな流れは、図-4のとおりである。

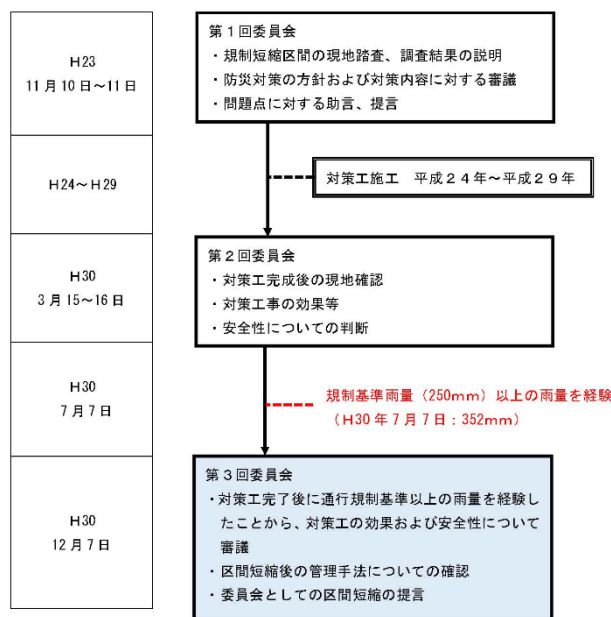


図-4 委員会の流れ

4. 委員会の経緯と対策事業の進展

(1) 第1回委員会の開催

第1回委員会は、平成23年11月10日～11日に開催された。0.96kmの対象区間は、切土のり面・自然斜面及び溪流が連続的に分布しており、災害に対する危険要素の違いや対策工種の違いに基づいて、図-5に示す14の小区間に区分された。

初日に実施された現地確認では、各小区間の危険要素についての指摘と対策方針の助言・指導がなされた。2日目の検討会議では、現地視察結果の再確認と、今後の具体的な対応方針についての助言・指導がなされた。

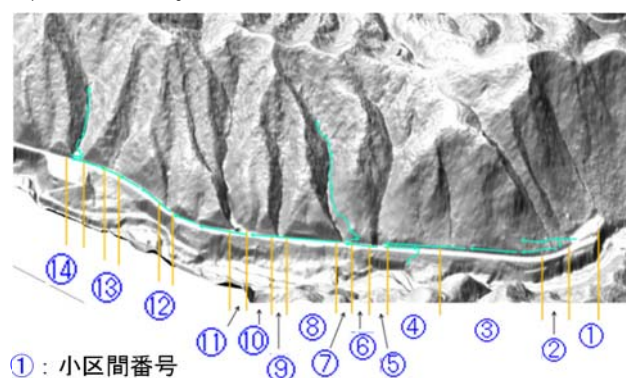


図-5 地形解析図上の小区分表示

(2) 委員会の指摘に基づく代表的な対策事例

a) ③区間の落石崩壊に対する防災対策

③区間は岩盤露頭が散在する急峻な自然斜面を主体とし、斜面の裾部は切土による擁壁が施工されて

いる。この斜面の防災施設は擁壁上の落石防護柵のみであったが、エネルギーの大きな落石の発生が懸念されるため、発生源対策としてロープ伏工、待受対策として擁壁の嵩上げとポケット式ロックネット工、一部に高エネルギー吸収型の落石防護柵が追加配置された。(図-6, 写真-2)

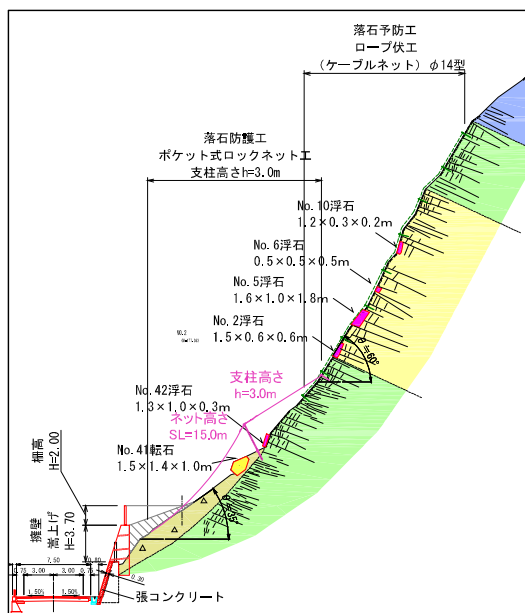


図-6 ③区間の対策工横断面図



写真-2 ③区間の対策後の状況

b) ⑦区間の土石流及び地すべりに対する防災対策

⑦区間の溪流は、上流部に河床堆積物が厚く分布し、豪雨時に土石流が発生する恐れが高い状況であった。また、溪流の出口付近の左岸側斜面には地すべりブロックがあり、このブロックの滑動による溪流の閉塞と道路への土砂の流出が懸念された。

従来、道路管理者が実施する土石流対策は、砂防施設同様、「土石流・流木対策設計技術指針(以下「土対針」という)」に準じて設計する場合が多かった。しかし、溪流上流域に大規模な堰堤工を設置した場

合は、コストや維持管理面での問題があり、一方、平成 21 年度に改訂された「道路土工指針」では、小溪流において比較的簡易な構造物で流出土砂を防止する対策について追記されていたことから、防災ドクターの助言のもと、安全性を確保したうえで維持管理も考慮した現実的な対策工として、上流部では土砂の移動防止として鋼製カゴ枠+暗渠工、溪流出口部では透過型の砂防堰堤工、左岸の地すべり地ではのり枠+アンカー工を施工した。(写真-3・4, 図-7)

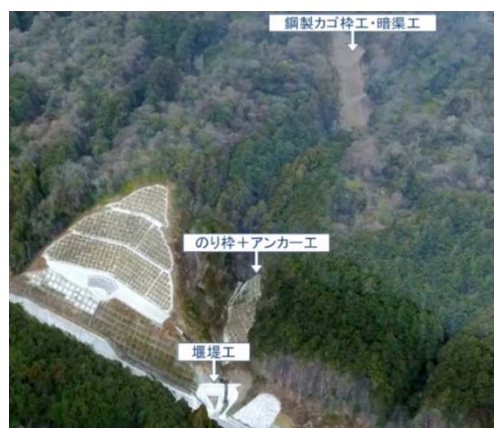


写真-3 ⑦区間の溪流の対策工の配置

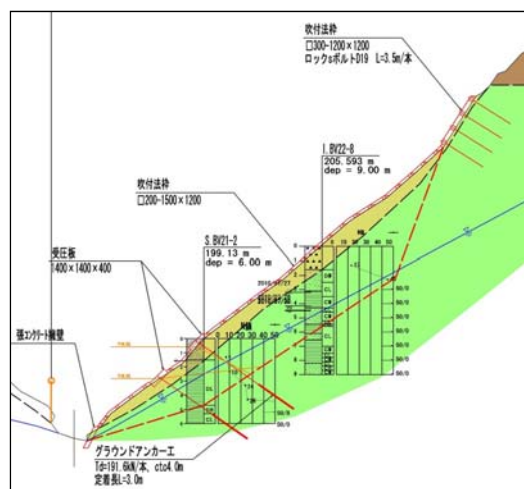


図-7 のり枠+アンカー工



写真-4 透過型砂防堰堤工

とくに堰堤工については、維持管理を容易にするため国道に隣接した位置に設置したこと、除石可能

な構造とすることにより規模を抑制することができた。この構造とするため生じた課題に対しては、以下の対応策により技術的解決を図った。

【課題 1】一度に発生する流出土砂量の想定

堆積土砂末端部の元地盤と崩積土砂との境界が明瞭な箇所を対象に多数の簡易貫入試験を実施し、 $N_d < 20$ の不安定堆積土砂層の層厚を把握して、流域内の想定流出土砂量を算定した。

【課題 2】対策施設の設置位置及び形状決定

谷出口付近の砂防堰堤の設置は「土対針」の基準に準じないが、道路保全施設であることから「道路土工」に準じて設計することを基本とした。また堰堤構造を透過型とし、設置位置を堆積土砂の除去が可能な位置としたことにより、土砂や流水等の越流落下がほぼ無くなり、前庭保護工を省略できた。

(3) 第 2 回委員会の実施状況と指摘事項

第 2 回委員会は、第 1 回委員会の指摘に基づく対策工事が完了したことを受け、平成 30 年 3 月に開催された。対策工の実施状況及び危険要素の解消状況を把握するため現地視察のほか、ドローンの撮影動画による鳥瞰的な視点からの確認も行われた。

検討区間内の各区間の想定災害と、現地に施工した対策工の一覧を表-1 に示す。

表-1 各区間の想定災害と対策工一覧

区間	想定災害	対 策 工
①	土砂流出	重力式擁壁工、擁壁嵩上げ工
②	土石流	高エネルギー吸収柵、擁壁嵩上げ工
③	落石崩壊	ロープ伏工、ポケット式ロックネット工、擁壁嵩上げ工、張りコンクリート、落石防護柵
④	落石崩壊・表層崩壊	ポケット式ロックネット工、擁壁嵩上げ工、落石防護柵
⑤	土石流	ポケット式ロックネット工、アンカー工
⑥	斜面裾部の小崩壊	カゴ枠工、排水ボーリング工、吹付法枠工、植生マット工、落石防護柵
⑦	土石流	透過型堰堤工、地すべり対策工（吹付法枠工、アンカー工）、カゴ枠工
⑧	斜面崩壊	切土工、吹付工、排水ボーリング工、カゴ枠工、排水路工
⑨	土石流	透過型堰堤工
⑩	斜面崩壊	切土工、吹付法枠工、排水路工
⑪	土石流	透過型堰堤工
⑫	土石流	透過型堰堤工
⑬	土石流	透過型堰堤工
⑭	土石流	透過型堰堤工、カゴ枠工

第 2 回委員会の指摘事項は、下記のとおりである。

- ・小区間（表-1）の隙間からの被災見落としに留意

- ・③～④区間の長い擁壁の背後を道路縦断方向に流れる流水による土砂流出の危険性の有無を確認
- ・⑥、⑦区間の境界部の浮石を除去

以上の指摘に対して、第 3 回委員会までに回答を行い、委員の了承を得た。

(4) 第 3 回委員会の実施

平成 30 年 7 月、規制基準雨量 250mm を大幅に上回る 352mm の雨量を経験したことから、平成 30 年 12 月、第 3 回委員会を開催し、対策工の効果及び安全性等について審議し、以下の提言がなされた。

【提言】

国道 32 号の事前通行規制区間 4.9km のうち、38k900～39k860 区間（ $L=0.96\text{km}$ ）について、通行規制解除に必要な防災対策が実施され、その効果も「平成 30 年 7 月豪雨」（連続 250mm の規制雨量を大幅に上回る 352mm）で確認できたことから、「国道 32 号香川河川国道管内事前通行規制区間検討委員会」は、当該区間の異常気象時における事前通行規制区間の短縮が妥当と判断する。

なお、短縮した区間は委員会で審議した維持管理手法にもとづき、適切な維持管理を実施すること。

※異常気象時の維持管理手法

連続雨量 150mm 以上、時間 50mm 以上で道路パトロール点検を実施。連続雨量 350mm 以上で降雨後、専門技術者による点検を実施。

5. 事前通行規制区間の短縮

委員会の提言を受け、令和 2 年 8 月 3 日、事前通行規制区間の短縮を行った。これにより、令和 2 年 12 月 13 日の猪ノ鼻道路の供用と併せ、長年の目標であった「大雨でも通れる猪ノ鼻峠」が実現した。

最後に、当区間の防災対策について長年にわたりご指導をいただくとともに、検討委員会の委員長も務められた長谷川修一先生をはじめ、区間短縮に関わった方々に深く感謝の意を表し、事前通行規制区間短縮の報告とする。