

台風19号の越波による国道42号 路面陥没対応について

井出 善太¹

¹近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 串本国道維持出張所

(〒649-3510和歌山県東牟婁郡串本町サコ台1107-8)

国道42号は紀南地域唯一の主要国道であり経済活動を支える上で重要な路線である。当該路線において、2019年10月に発生した台風19号を起因とした越波が生じた。その越波により東牟婁郡串本町姫地区において約70mにも及ぶ路面陥没の被害を受けた。

本論文では、今回の被災により紀南河川国道事務所が実施した緊急対応について紹介するものである。

キーワード 台風19号, 越波, 東牟婁郡姫地区, 路面陥没

1. はじめに

和歌山県は、日本有数の多雨地域であるとともに、急峻な地形が多く集中豪雨や台風により浸水被害が頻繁に発生している。

紀南河川国道事務所が管理する国道42号は、三重県南牟婁郡紀宝町成川から和歌山県御坊市湯川町大字富安間を走る紀南地域唯一の主要道路である。和歌山県の観光・救命救急・経済の活性化等を考えるうえで重要な道路となっている。また、並行する路線として近畿自動車道紀勢線がある。(図-1)

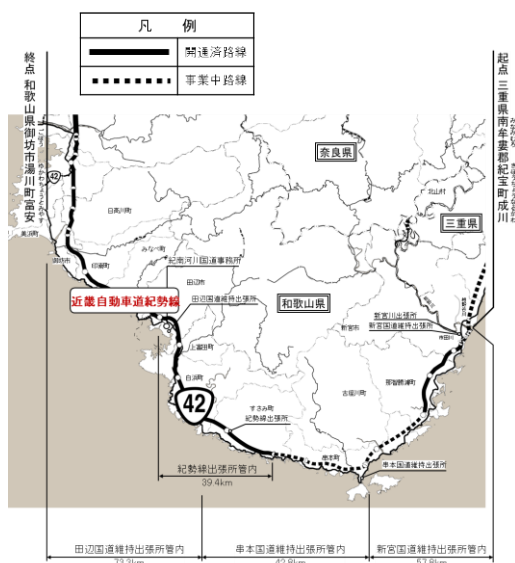


図-1 和歌山県の主要幹線道路位置図

2. 2019年台風19号について

2019年10月6日に南鳥島近海で発生した。台風は勢力を強めながら次第に北へ進路を変え、紀伊半島の南東沖を通過した後、10月12日19時頃に「大型で強い勢力」(中心気圧955hpa, 中心付近の最大風速40m/s)のまま、静岡県伊豆半島に上陸し、関東を通過した。

なお、紀南河川国道事務所管内の潮岬では10月11日21:10に最大風速13.2m/s, 最大瞬間風速25.5m/sを記録した。また気象庁の潮位観測では串本で、10月12日5:50に最高潮位172cm, 最大潮位偏差86cm (TPから)を観測した。(図-2)

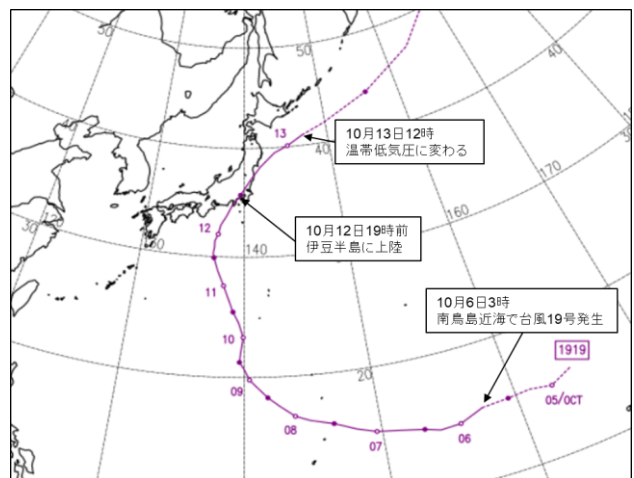


図-2 2019年台風19号の経路図¹⁾

3. 被災状況

2019年10月12日17時頃、東牟婁郡串本町姫地区（図-3）において、海側のコンクリート擁壁の一部が破損し、破損箇所から波が浸入したことで路体が海に流出し、国道42号の路面陥没が発生した。当該区間は越波による通行止めを行っていたが、陥没により通行止めを継続することとなった。また陥没の規模は最終的に約70mとなった。（写真-1）（写真-2）



図-3 路面陥没箇所



写真-1 被災状況



写真-2 被災全景

4. 初期対応

(1) 関係機関との調整について

災害時の初期対応は、①被災状況の把握②プレス資料の作成③関係機関への状況報告④記者対応等の運営を行いながら仮復旧にむけた施工方法の検討を行った。また、緊急災害応急対策業務に関する協定書に基づき、仮復旧施工業者の選定及び施工指示を行った。

(2) 通行止めによる迂回路の共有について

当該区間は、第一次仮復旧の完了まで、全面通行止めとしていた。しかし、当該区間は11,231台/日（平成27年度交通センサス）の交通量があり、紀南地域唯一の主要国道であるため、夜間でも物資輸送等の大型車が頻繁に通行する。そのため、渋滞や混乱を防ぐために片側交互通行を行うまで、迂回路の情報共有を早急に行った。また、上記に合わせ交差点における迂回路誘導要員の調整を行った。

5. 路面陥没復旧についての取り組み

(1) 第一次仮復旧に向けての取り組み

陥没被害の拡大を防ぐためにまず第一に浸食防止を最優先とする復旧作業を行った。内容としては、以下のとおりである。

a) 被害状況の調査

調査はまず復旧に必要な土量を概算で算出するため巻き尺等を用いて陥没の大きさを計測した。

夜間ということもあり、舗装下に広がる空洞の把握は困難だったが、安全に配慮しつつ慎重に調査を行った。

b) 復旧作業内容の決定

現場からの情報をもとに紀南河川国道事務所災害対策室にて復旧作業案の内容が検討された。その内容は下記のとおりである。山側の歩道にまで洗掘されていることが分かっていたため、海側から袋詰玉石300袋、大型土のう、碎石盛土を置いて遮蔽し、早期開放のために、アスファルト合材等180t、運搬・配置のためにクレーン2台、バックホウ2台、ダンプトラック1台を動員する計画を立案した。（図-4）

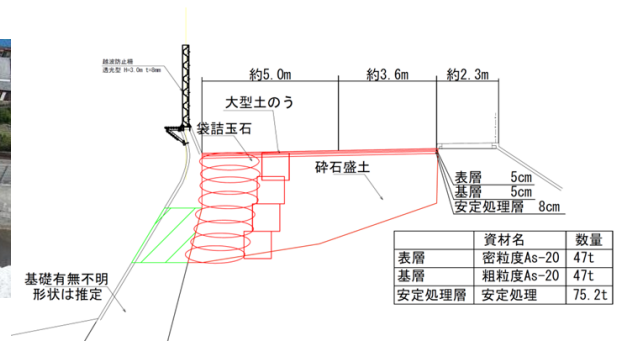


図-4 第一次仮復旧断面図

c)復旧作業について

所管施設等の緊急災害応急対策業務に関する協定書に基づき、施工業者に復旧作業の要請を行った。その尽力により、12日23時頃から開始し、13日4時頃には第一次仮復旧(写真-3)(写真-4)の施工が完了した。



写真-3 第一次仮復旧写真その1

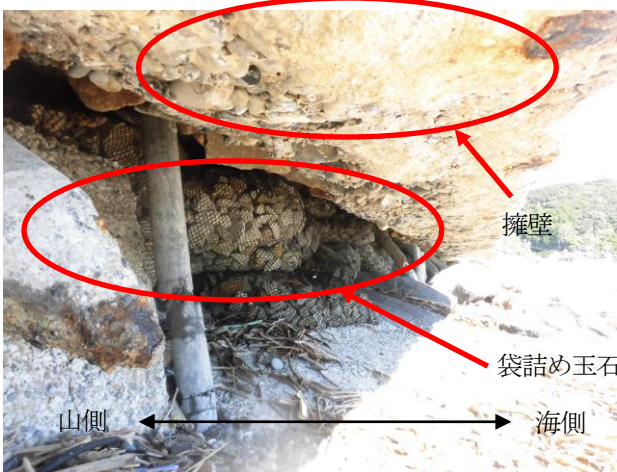


写真-4 第一次仮復旧写真その2

(2) 防災ドクターによる診断と空洞調査

a)空洞調査

被災箇所以外にも、高波・越波の影響による空洞発生が懸念されるため、被災箇所周辺と全面通行止め区間(西牟婁郡すさみ町口和深地区及び東牟婁郡串本町古座地区)において、周辺の安全確保を目的とした緊急調査を実施した。

調査は、スケルカを使用して三次元多配列レーダシステムによる空洞の計測、解析を行った。

調査の結果は、新規の空洞検出信号は0箇所であり、過去検出信号8箇所(すさみ町口和深地区：6箇所，串本町古座地区：2箇所)については、いずれも発生深度及び広がりに変化は見られず、今回の陥没復旧箇所についても空洞は検出されなかったため舗装を行い交通を解放(13日22:00に通行止めから片側交互通行に切替え)した。

b)防災ドクターによる診断

第一次仮復旧は完了したが、今後台風等による洗掘を防止する事に伴い道路の線形改良をする必要があった。そのような地域の災害特性に応じた、より安全性の高い適切な災害復旧対策を円滑に推進を目指すために紀南河川国道事務所は防災ドクターを要請した。

防災ドクターとは災害等により損傷した施設等の調査・復旧方法や道路施設の機能保全に必要な対策及び管理計画等に関する指導や助言を頂く高度な技術や専門的な知識を有する学識経験者である。

13日の11時から防災ドクターによる現地診断が始まり以下の回答が得られた。

①第二次仮復旧方法は問題は無く、応急復旧後規制区間は縮小してもよい。②擁壁崩壊箇所から波による洗掘が懸念されるため、締切り・土のうによる間詰め等は、1車線供用後遅延なく実施されたい。③既存擁壁は沈下しているため撤去が必要である。④被災区間外にも擁壁の開きが見受けられるため、張りコンクリート等実施が必要である。⑤元々が石積み擁壁でコンクリートによる増し厚をしているように見受けられるため、基礎部の擁壁形状・健全度の確認が必要である。

以上の回答から第二次仮復旧の施工方法が決定する運びとなった。

(3) 第二次仮復旧へのソフト面での取り組み

a)変位の観測

片側交互通行をするにあたり、路面陥没の拡大等の非常事態を回避するための通行止めの基準の取り決めを行った。基準を算定する要素を早急に作成することが困難であったため、2016年に国道9号で路面クックが生じた際の管理基準を参考にして、管理体制基準を作成した。上記によれば、第二次仮復旧施工中は1回/日巡視を行い、路面陥没箇所における擁壁天端高の変位を7箇所(図-5)測定し、20mm/日以上の変位又は10mm/日以上の変位が2日連続した場合は、常時監視への切り替えを行い、その後50mm/日以上の変位又は20mm/日以上の変位を2日連続した場合は、全面通行止めを行うというものであった。結果的には、最大17mmの変位を観測するものの上記に該当するような変位は観測されなかった。(表-1)

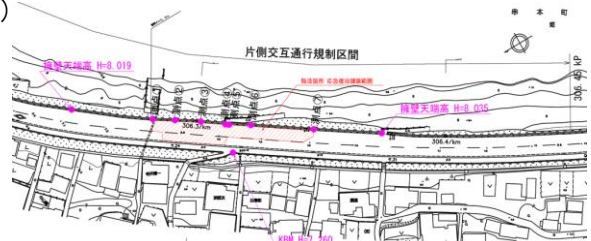


図-5 変位観測地点

表-1 変位表(一部抜粋)

測定日	10月16日	10月17日	10月17日	10月17日	10月18日	10月18日	10月18日	10月19日	10月19日
時刻	11:00	9:00	12:00	16:30	9:00	12:00	17:00	7:30	16:00
測点①	8.034	8.038	8.036	8.036	8.036	8.038	8.038	8.038	8.037
前回比	-	0.004	-0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	-0.001
測点②	7.866	7.867	7.865	7.866	7.863	7.865	7.863	7.863	7.861
前回比	-	0.001	-0.002	0.001	-0.003	0.002	-0.002	0.000	-0.002

b) 広報活動

第二次仮復旧をするにあたり、片側交通規制の期間が2ヶ月程度かかる見通しであったため、情報提供として基本的に復旧工事状況を紀南河川国道事務所のHPとTwitterで毎日情報発信(図—6)を行った。Twitterにおいてはアクセス数が多いときには約2万に達し、情報の周知に一定の効果を果たしたと考えられる。

また、本工事をするにあたり、夜間通行止めを実施するため、バス・トラック・タクシー協会、串本町消防本部及び支援学校等への事前周知を行った。迂回路については、普通車に関しては夜間通行止め区間のすぐ山側を走る町道を、大型車に関しては、町道を通る事が不可能であるため、国道371号線や県道38号線を通るルートを案内した。

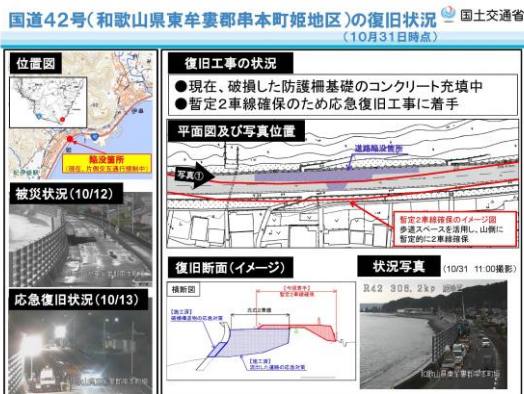


図-6 HP・Twitter添付資料

(4) 第二次仮復旧へのハード面での取り組み

第二次仮復旧の目的は、暫定2車線確保であり遅くても12月までに完了させることを目指していた。復旧内容は大きく二つある。1つ目は路面陥没の原因となった擁壁の破損箇所の補修と、2つ目は安全に2車線確保するために山側に道路線形を振った事である。(図—5)

a) 防波堤空洞箇所の充填(写真—5)

10月17日から防波堤外側に防災ドクターの助言通り、波による洗掘防止のために大型土のうを設置を開始した。その後、防波堤の空洞部分をモルタル吹付で充填する作業を行った。

b) 迂回路の設置(写真—6)

迂回路設置のためにまず山側の既設法面コンクリートを取り壊し、拡幅盛土のために大型土のうを設置した。その後片側交通規制を海側に切り替え、山側の盛土部分の舗装路盤工と法面の整形を行った。その際、元あった歩道を有効的に活用した。片側交通規制を山側に戻し、海側車線の迂回路拡幅と海側法面の整形を進めたものの、12月11日に2車線を開放することが出来た。(写真—7)

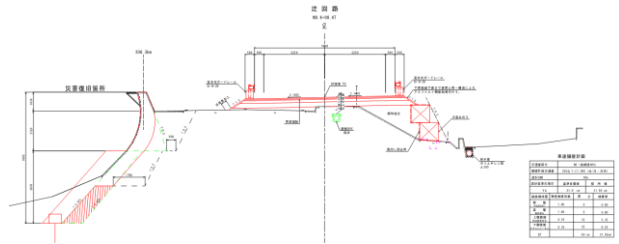


図-5 第二次仮復旧断面図



写真-5 防波堤空洞部のモルタル充填



写真-6 ドローン空撮



写真-7 第二次仮復旧完了写真

6. 終わりに

2019年台風19号は紀南地域での越波をもたらし、大規模な路面陥没を引き起こした。早急に通行止めを解消するため昼夜を徹した復旧作業を行った結果、翌日には片側交互通行に移行し、2ヶ月後には2車線を確保できた。ただし陥没箇所の擁壁は仮補修の状態であるため今年度発生する台風に間に合うよう本復旧工事を急ピッチで施工中である。

この工事では鋼管杭による構造体の構築を8月までに、

越波防止柵の設置を2020年12月までに完了させる予定である。

謝辞：今回の路面陥没で、復旧に協力して下さった地元関係者の皆様、組織・団体の皆様に深く感謝を申し上げます。

参考文献

1)気象庁HP：台風経路図 平成31年/令和元年(2019年)

(http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/bstv2019.html)