

奥漣道路（Ⅲ期）事業における地域条件に即した設計について

木原 悠之

近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 工務第二課（〒646-0003 和歌山県田辺市中万呂142）。

奥漣道路（Ⅲ期）事業は、開通した奥漣道路及び奥漣道路（Ⅱ期）の延伸区間となる道路で平成28年度に事業化された道路である。事業区間は防災点検要対策箇所が多数残存し、異常気象時の通行規制区間に指定されており、急峻な地形や幅員が狭小な進入路など厳しい地域条件となっており事業実施にあたり設計の取組内容について報告するものである。

キーワード 防災・減災・国土強靱化、地域医療、地域条件

1. はじめに

奥漣道路を含む国道169号は和歌山県新宮市から三重県熊野市を東西に結ぶ「紀伊半島アンカールート」の一部として順次整備が進められている。

奈良県五條市から和歌山県新宮市へ至る国道169号は紀伊半島を南北に縦貫する重要な幹線道路であるが、東西方向への連絡が弱いため、東西方向の移動が整備されることになれば、世界遺産「紀伊山系の霊場と参詣道」や三重県熊野市北部にある漣峡など当該地域に豊富に存在する観光資源へのアクセス性や周遊性が向上する。また、近年の少子高齢化に伴う過疎地域における医療需要の増加に対し、地域住民の生命、生活を守る「命の道」として役割を担うことが期待されている。

当該地域の道路ネットワークの確保に向け、奥漣道路及び奥漣道路（Ⅱ期）の延伸区間となる奥漣道路（Ⅲ期）事業の早期開通に向け、現在鋭意整備を進めているところであり、当該地域の地域条件に即した設計での取組について報告するものである。

2. 地域の取り巻く環境

(1)環境

奥漣道路（Ⅲ期）の事業箇所は、北山川が切り開いた変化に富んだ溪谷が続く景勝地で風光明媚な景観が形成されており、北山川周辺は吉野熊野国立公園の第Ⅱ種特別地域に指定されている。

一方では、これらの美しい自然との一体感を満喫出来る筏下りやラフティングが行われており、地域の観光産業のメインツールとなっている。

現道である国道169号は災害時の第二次緊急輸送道路に指定されており、和歌山県、三重県の国土強靱化計画においても救助ルートとして位置づけされているが、急峻な地形であることから道路ネットワークは脆弱であり、異常気象時には通行止め等が発生している。昨今、異常気象の多発等もあり、地域住民にとって必要不可欠な道路として早期の整備が期待されている。

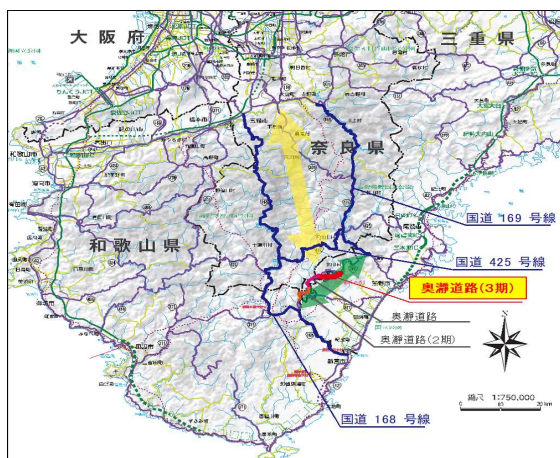


図-1 位置図範囲



図-2 事業範囲

(2) 地形

国道169号沿いに流れる北山川は、地質構造・断層の影響により激しい蛇行を繰り返しており、背面の斜面はかつて大規模地震により崩壊を生じた形態を示している。また、勾配35°～80°と非常に急峻であり等高線の乱れが著しい地形となっている。

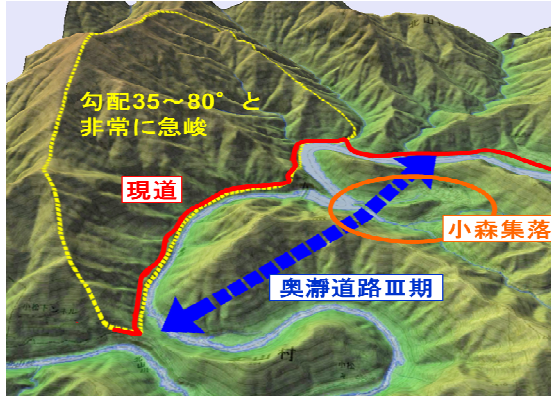


図-3 地形状況図

(3) 地質

当該地域の山地を構成している基盤岩は中生代白亜紀の四万十層群砂岩優勢互層及び砂岩と熊野層群砂岩層からなり、いずれも極めて堅硬な岩であり基盤岩を直接被覆して段丘堆積物、崖錐堆積物が分布している。

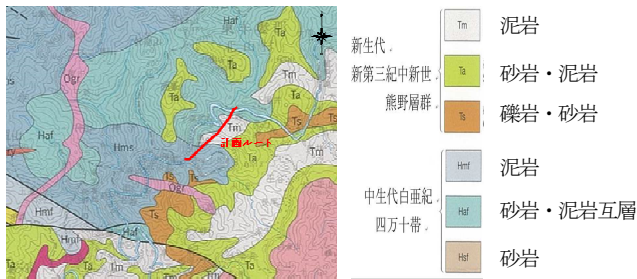


図-4 地質図

3. 現道拡幅区間の設計に対する課題

奥瀬道路（Ⅲ期）事業の計画ルートは、延長3.4kmの大部分がトンネル、橋梁等のバイパス区間であるが、北山村中心部に近い区間は現道拡幅で2車線を確保する計画となっている。

この現道拡幅区間の設計を行うにあたり地域条件や課題等に対する対策について下記に記載する。

(1) 現道状況

現道は幅員4m～5m程度の1車線道路であり（写真-1）、乗用車が辛うじて離合できる程度の区間もある。しかし、この現道は新宮方面と北山村、熊野市を結ぶ重要かつ唯一の生活道路となっており、救急搬送にも支障を来すことから、通行止め等を行うことはできない状況である。

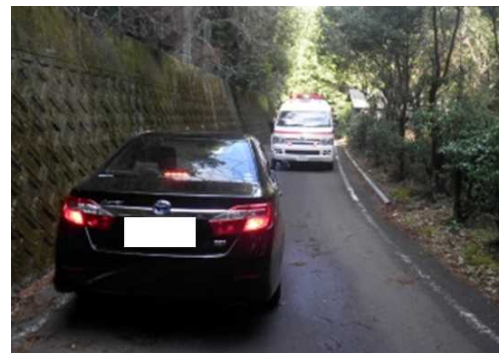


写真-1 車両通行状況写真

(2) 自然環境

当該区間は吉野熊野国立公園内であり、自然環境への配慮から大規模な自然改変を伴う改良は望ましくない。

(3) 現道拡幅の方向性

これらの条件から、現道拡幅を検討するにあたり、選択肢として山側への拡幅かダム湖側への拡幅が考えられる。

山側に拡幅する場合、急峻な地形のため切土法面が長大となり、また大規模な自然改変が生じる。

ダム湖側に拡幅する場合、関係機関の理解を得て、



図-5 ルート図

またダム湖への影響を最小限にする必要がある。

これらを総合的に検討した結果、ダム湖側に拡幅することとし、極力ダム湖側への拡幅を抑えるため、直壁構造を基本にし、湛水域の影響も踏まえ検討を行った。

4. 課題を考慮した設計

ダム湖川への拡幅にあたり、直壁高は最大8m超となることから、地震時の安定、直壁擁壁の床堀時の現道への影響等を考慮し工法選定を行った。

(1) 工法選定

地震時の安定や現道への影響等を考慮すると、かかと版を有する擁壁は現道の交通確保ができないことから適用できず、床堀の影響が少ない工法として、バランス式擁壁と軽量材を用いた擁壁の比較を行った。

(a) バランス擁壁

コンクリート擁壁であり擁壁下部幅より上部の方が広い逆台形構造にして擁壁の重力と土圧をバランスさせることにより安定を図る擁壁である。

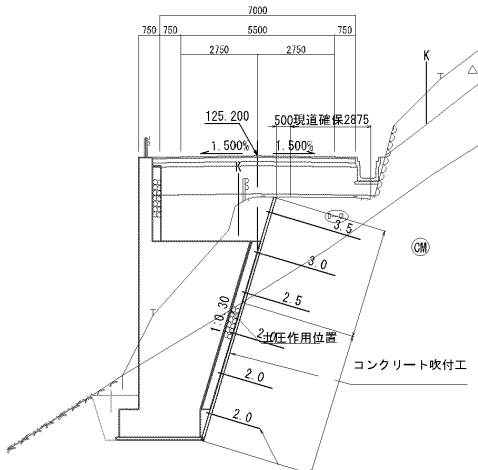


図-6 バランス擁壁断面図

(b) 軽量盛土工を用いた擁壁

今回、軽量盛土工法の中で気泡混合軽量盛土（以下FCB工法）を用いた擁壁とを選定した。

FCB工法は土に水とセメント等の固化剤を混ぜてスラリー化したものに、起泡材を発泡させてできる

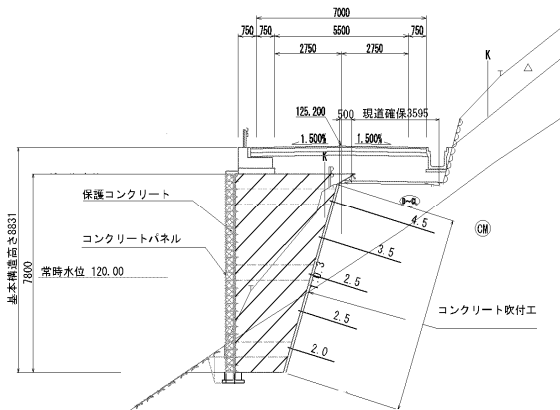


図-7 FCB断面図

気泡を混合して製造する軽量化された安定処理土を用いる盛土工法である。

以上の工法の比較し経済性や施工性に優れる軽量盛土工のFCB工法を採用した。

(2) FCB工法の設計条件

(a) ダム湖側への拡幅にあたり洪水時の水位の上昇や地下水位の影響を受けることからFCB工法において浮上がり懸念されるため、当該設計に用いる単位体積重量は10.8kN/m³に設計することで浮力に対する対策とした。

フロー値 (180mm)

種別	設計一軸圧縮強さ qu r (KN/m ²)	一軸圧縮強さの予測値 qu r (KN/m ²)	空気量 (%)	水セメント比 w/c (%)	※セメント C (kg/m ³)	砂セメント比 容積比 (質量比)	単純体積 重量 (KN/m ³)
配合	1000	1200	46.5	123	199	597	
K3-10	1000	1200	46.5	123	199	597	
K4-10	1000	1200	44.0	144.5	170	5.77	
種別	砂 S (kg/m ³)	起泡剤 w1 (kg/m ³)	希釈水 w2 (kg/m ³)	混練水 w3 (kg/m ³)	水量 (w1+w2+w3) (kg/m ³)	湿潤密度 (t/m ³)	単純体積 重量 (KN/m ³)
配合	597	0.81	18.63	226	245	1.04	10.2
K3-10	597	0.81	18.63	226	245	1.04	10.2
K4-10	680	0.76	17.48	228	246	1.1	10.8

表-1 配合表

(c) 現道の通行止めをすること無く現道拡幅の施工が求められることから、施工時の切土勾配が1:0.3内で収める必要があった。

地質調査の結果から切土補強工で法面を安定させFCB自体に土圧を掛けない設計とした。

(d) 国立公園内での施工となり景観への配慮が必要になることから化粧タイプの壁面材を使用することで修景が可能な設計とした。

また、壁面材の背面に保護コンクリート構築する設計としたことで、洪水時の流木等による衝突から擁壁の損傷が軽減されることから災害時の交通が確保される。

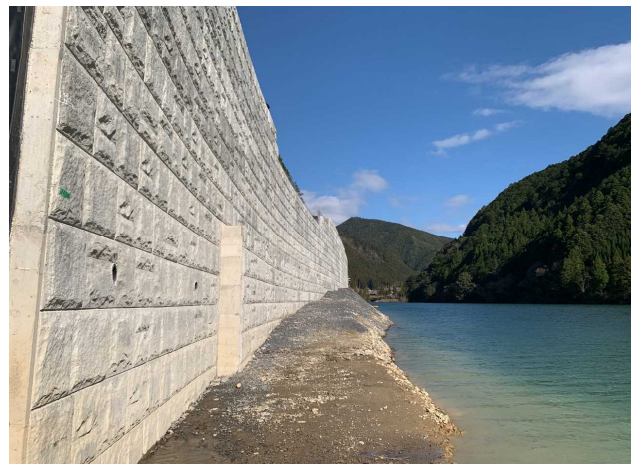


写真-2 完成写真

5. まとめ

山間部における現道拡幅の実施にあたり、国立公園内のため大規模な自然環境の改変ができず、現道が地域住民にとって唯一の生活道路、救急搬送ルートであり通行止め等ができない状況であったため、奥漣道路（Ⅲ期）事業においてはダム湖側に拡幅することとし、ダム湖への影響を極力軽減するよう直壁構造で設計を行った。

6. おわりに

奥漣道路（Ⅲ期）事業では、災害に対する強靱な道路ネットワークの確保や救急医療活動の支援、地域経済の大部分を占める観光等への寄与を目的とした事業であり、早期の開通の期待に応えながら、雄大な自然環境に配慮し、地域住民への事業による影響を極力軽減できるよう、地域条件に即した設計を行っている。現在、現道拡幅区間の工事を進めており、奥漣道路（Ⅲ期）事業としてもこ

れから工事の最盛期を迎えようとしているところである。奥漣道路（Ⅲ期）の事業進捗にあたり、地元住民の皆様を始め、和歌山県、三重県、北山村、熊野市、電源開発（株）等関係機関、設計・施工業者の皆様の多大なご理解、ご協力に感謝いたします。今後とも奥漣道路（Ⅲ期）の早期完成に努めて参りますので、引き続きご支援を賜りますようお願い申し上げます。

7. 参考文献

道路土工 盛土工指針 日本道路協会（平成22年4月）
道路土工 擁壁工指針 日本道路協会（平成24年7月）
西日本高速道路切土補強土工法設計施工指針（平成19年1月）
西日本高速道路FCB工法設計・施工要領（平成19年1月）