

維持管理を考慮した近家トンネル（一般国道56号）の計画について

大洲河川国道事務所

工務第二課 七條 敏郎

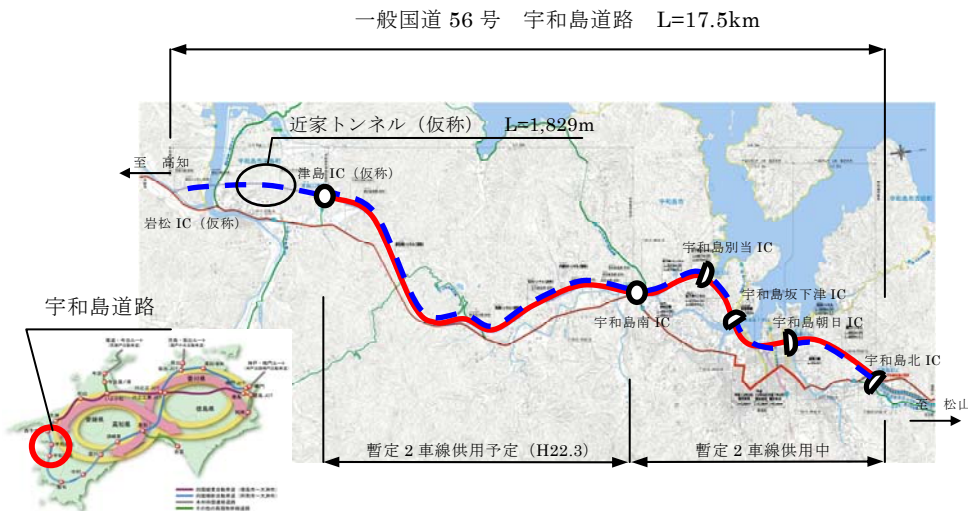
1. はじめに

近家トンネル（仮称）は大洲河川国道事務所で事業を進めている一般国道56号宇和島道路のうち、岩松IC（仮称）～津島IC（仮称）間に完成2車線で計画している延長約1,800mの道路トンネルである。

本トンネルの設計にあたって、幾つかの課題があったなか、本稿では、終点側坑口部における問題と検討結果について記載する。



位置図



2. 近家トンネル終点側坑口について

道路予備設計ではトンネル延長を短くするため、坑口を山側に追い込み、大規模な切り土法面が発生していた。また、坑口付近に位置する市道は橋梁で付け替える計画としていた。（図-1）

坑口位置の検討では、予備設計を原案とし、トンネル坑口を延長し切土構造を無くする案、さらには、トンネル上部に市道を付け替えられる位置までトンネルを延長し架替橋梁を無くする案と、各案について比較検討を行うこととした。

まず、原案では、トンネル延長は短くなるものの、坑口位置を地山内に深く追い込み、トンネル掘削時の斜面の安定性の懸念があること、また、坑口部には、溪流があり当該箇所において大規模な切土を行うことは、溪流対策としても適切でなく、景観性、維持管理性についても問題があると判断した。

第2案は、現案よりトンネル延長を26m延長し、切土法面を発生させない位置とした。これにより、本体工の費用は増大するものの、法面工をはじめとする費用の削減が可能となる。しかし、トンネル坑口付近に存在する市道は橋梁で付け替える必要があり、当該費用はもとより、景観上の問題も

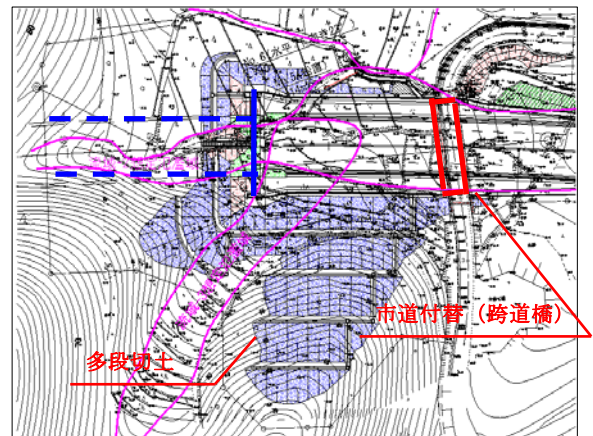


図-1 道路予備設計（原案）

残っている。

第3案は、さらに15mトンネルを延長、現市道をトンネル上で付け替えることの出来る位置をコントロールし抗口位置を設定することとした。

当案においても案2同様、地山の改変はほとんど伴わない。かつ、抗口を前に出したことにより当該箇所が存在する溪流対策についても最も有利となる。さらに、トンネル坑口前面に橋梁を作る必要が無いため、トンネル本体工の費用増加を橋梁費用の削減で補うことができ、周辺環境と調和した、良好な景観とすることが可能となる。各案の比較表を表一1に示す。

計画案	第1案	第2案	第3案	
設計主旨	縦断勾配 <i>i</i> =1.5%（道路設計）とした。坑口付け位置は地形上最もトンネル延長が短くなる位置とした。付替道路は跨道橋（既設設計）とした。（仮設時の切回しは土工）跨道橋を最初に構築し、道路付替え後にトンネル施工とした。	縦断勾配 <i>i</i> =1.5%（道路設計）とした。坑口付け位置は深流氾濫域を避けた位置とした。付替道路は跨道橋（既設設計）とした。（仮設時の切回しは土工）跨道橋を最初に構築し、道路付替え後にトンネル施工とした。	縦断勾配を <i>i</i> =0.3%に変更し、坑口位置で計画高が約3.0m下がる。第2案に対し、トンネル縦断を下げることで土被りを確保し、山岳工法でトンネルを延伸する計画とした。跨道橋の省略に加え、施工時はトンネル上で切り廻すことで仮設橋も省略した。	
現型式測点	面壁型-ウィング式 No.158+05.0	面壁型-ウィング式 No.159+11.0	面壁型-ウィング式 No.160+05.0	
平面図 (S=1:600)				
縦断図 (S=1:600)				
正面図				
地形地質概要	<地形> ・トンネル軸線と斜面の関係：谷部進入型 ・坑口部周辺に大きく侵食された深流があり、深床には転石が密集する。 ・豪雨時には土石流発生と本線への流出が懸念される。	<地質> ・坑口部周辺は産錘堆積物が約5m堆積し、以深はCL級～CM級の泥岩が分布する。 ・泥岩は風化した亀裂沿いに部分的な崩壊の可能性がある。	・東側尾根部は流れ盤をなし、崩壊性が懸念される。 ・深流（流域-3）は地下水位が高く、泥岩中に地下水地下水流動層が確認され、伏流水が懸念される。	
施工性	・交差道路の付替えを先行することで仮設構造物が減るが、切土法面が多く施工性は劣る。 ・坑口付け掘削が深流氾濫域にかかり、施工中の対策を要する。 ・深流部がオープンとなり、伏流水対策を要する。	・交差道路の付替えを先行することで仮設構造物が減り施工性に優れる。 ・開削により深流付近を改善するため、伏流水処理等が必要となる。	・交差道路の付替えを先行することで仮設構造物が減り施工性に優れる。 ・低土被り区間の延長が長くなり、補助工法の併用から施工性に劣る。	
景観 目録	景観性	・トンネル坑口に跨道橋が近接しており、走行車視線で視認されるため他案より景観性に劣る。 ・更に、坑口周辺の切土量が多く周辺環境との調和においても他案に劣る。	・トンネル坑口に跨道橋が近接しており、走行車視線で視認されるため他案より景観性に劣る。	・跨道橋を省略することで下り車線走行車視点からの景観性は優れる。 ・坑口周辺の切土が少なく周辺環境との調和においても他案に比べ優れる。 ・地形改変は最小となる。
	地山改変維持管理	・切土法面が多く維持管理面で最も劣る。 ・氾濫域を大きく切土するため深流対策と維持管理が必要となる。 ・東側深流の伏流に対して明り部の管理、跨道橋の維持管理を要する。	・深流管理用道路を設置することで東側斜面に切土法面が生じる。 ・深流付近をオープンにすることで、伏流水への維持管理が生じる。 ・横過深流の土石流氾濫域を回避できる。	・深流氾濫域に対して地形改変がほとんど無く、維持管理面で最も優れる。
	経済性 (概算工事費 概算込み1千円)	本体工 11,100 擁壁工 16,200 付替道路 60,000 坑門工 7,200 深流対策工 520,500 管理用道路 - 土工 30,300 仮設工 - 土法面工 114,450 合 計 768,750(1.65) 差 額 +302,100	本体工 95,550 擁壁工 10,650 付替道路 60,000 坑門工 8,250 深流対策工 265,900 管理用道路 15,900 土工 28,450 仮設工 - 土法面工 5,250 合 計 487,950(1.05) 差 額 +21,300	本体工 183,600 擁壁工 7,800 付替道路 - 坑門工 7,350 深流対策工 265,900 管理用道路 - 土工 800 仮設工 - 土法面工 11,400 合 計 468,650(1.00) 差 額 0
総合評価	地山改変が最も多く（多段切土）、深流氾濫に対する安全性、維持管理に劣る。 景観性においてはトンネル坑口に跨道橋が近接しており第3案に劣る。 経済性においても最も劣ることから本案は不採用とする。	地山改変が比較的多く、深流氾濫に対する安全性、維持管理に劣る。 景観性においてはトンネル坑口に跨道橋が近接しており第3案に劣る。 経済性においても第3案に劣るため本案は不採用とする。	地山改変が最も少なく、深流氾濫に対する安全性、維持管理において他案より優れる。 跨道橋を省略することで景観性は比較的良好。 経済性においても優れることから本案を採用とする。	

表一1 終点側抗口比較表

3. さいごに

従来トンネル設計においては、初期投資を削減することに重点が置かれ、山側に坑口を追い込むことでトンネル延長を短くし、切り土法面を発生させる傾向にあった。個別案件では、切土の発生が避けられないものもあるが、地山の改変を最小に押さえることが、維持管理上は好ましい。今後は、過去に工事を行った各トンネルについて、構造と地山等の改変によって維持管理上どのような問題が発生し、必要になった維持費用等について、データを蓄積し、設計計画に反映していくことが、望まれる。