



令和5年2月28日 14時30分

近畿地方整備局
豊岡河川国道事務所

山陰近畿自動車道(豊岡北～城崎温泉)城崎道路における
直轄調査結果がまとまりました
～ 兵庫県に直轄調査結果を送付 ～

この度、山陰近畿自動車道(豊岡北～城崎温泉)城崎道路における直轄調査結果がまとまり、兵庫県にその結果を送付したことをお知らせします。

■資料

山陰近畿自動車道(豊岡北～城崎温泉)
城崎道路に係る直轄調査結果

<取扱い> _____

<配布場所> 兵庫県政記者クラブ、但馬県民局記者クラブ、豊岡市政記者クラブ、
養父市政記者クラブ、朝来市政記者クラブ

<問合せ先> 国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所
副所長 三浦 淳 (みうら じゅん)
計画課長 市場 弘美 (いちば ひろみ)
電話 0796-22-3126(代)

さんいんきんき とよおか きのさき きのさき きのさき
山陰近畿自動車道 (豊岡北～城崎温泉) 城崎道路に係る直轄調査結果 (概要)

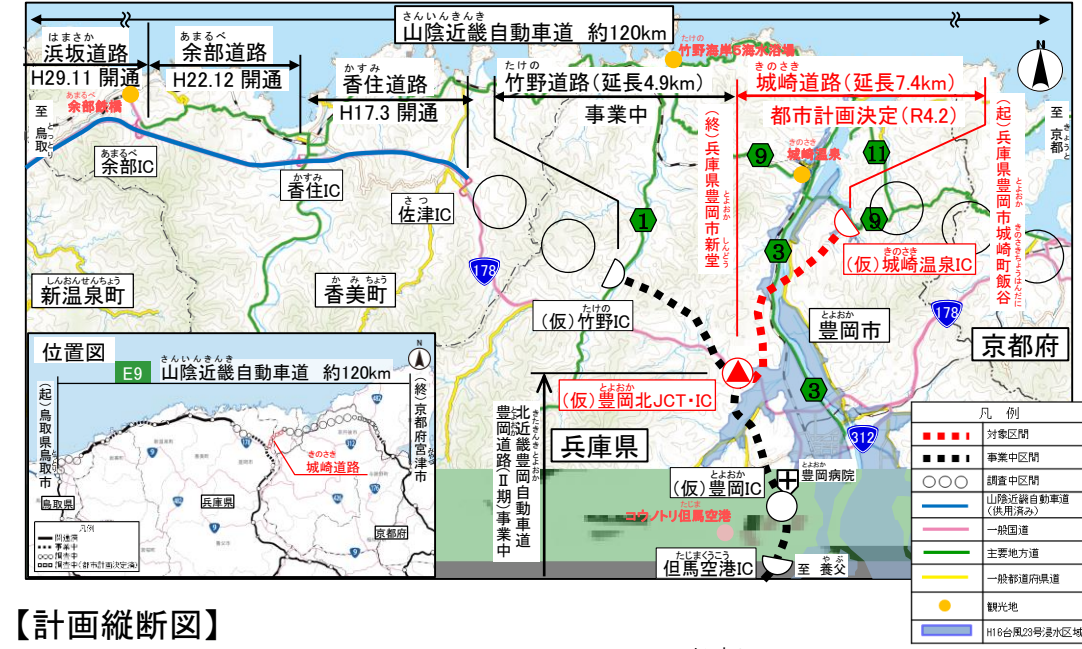
【求められる機能】

- **災害に強い道路ネットワークの確保**
 H16の台風23号による影響で、道路・鉄道が浸水し、通行止めが発生。災害時でも機能する信頼性の高い道路ネットワークが必要。
- **救急医療活動を支援**
 第3次救急医療機関(豊岡病院)から城崎町への救急搬送は、交通課題(渋滞・事故)のある国道178号を利用。搬送時間の短縮による救急医療活動の支援が必要。
- **観光振興を支援**
 山陰近畿自動車道沿線には、天橋立や城崎温泉など、主要な観光地が立地。主要観光地間の移動時間の短縮による観光振興の支援が必要。

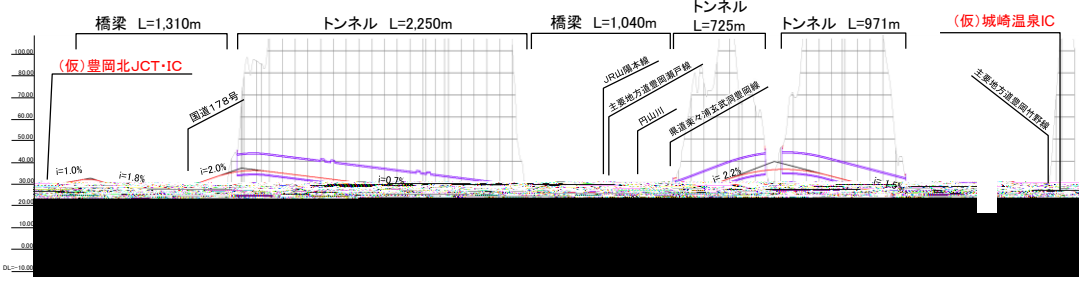
【技術的課題】

- 周辺地域には、上部に硬質な玄武岩、下部に軟質な砂岩等の北但層群が分布する、地域固有の地質特性(キャップロック構造)があり、火山に起因する貫入岩や断層破碎帯が分布する可能性が高い。また、計画ルートに近接して、約2,600世帯に配水する二見水源地が存在し、以下の技術的課題がある。
課題①:トンネル掘削時の突発湧水・切羽崩壊
課題②:トンネル坑口付近の地すべり・岩盤崩落
課題③:円山川渡河部の基礎工の設計・施工
課題④:二見水源地への影響
- 以上のことより、本区間は詳細な調査を実施したうえで、高度な技術力を活用することにより事業実施が可能となる。

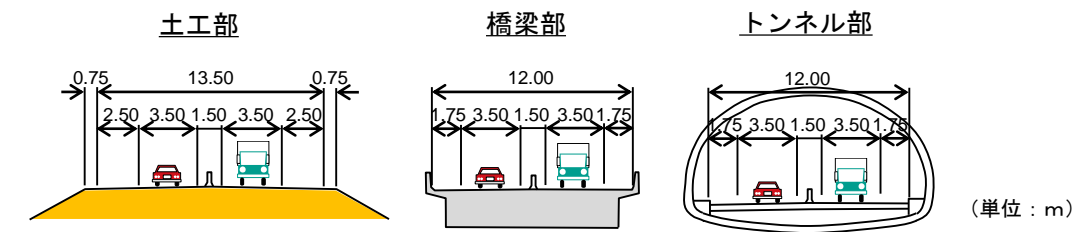
【ルート・構造案】



【計画縦断面図】



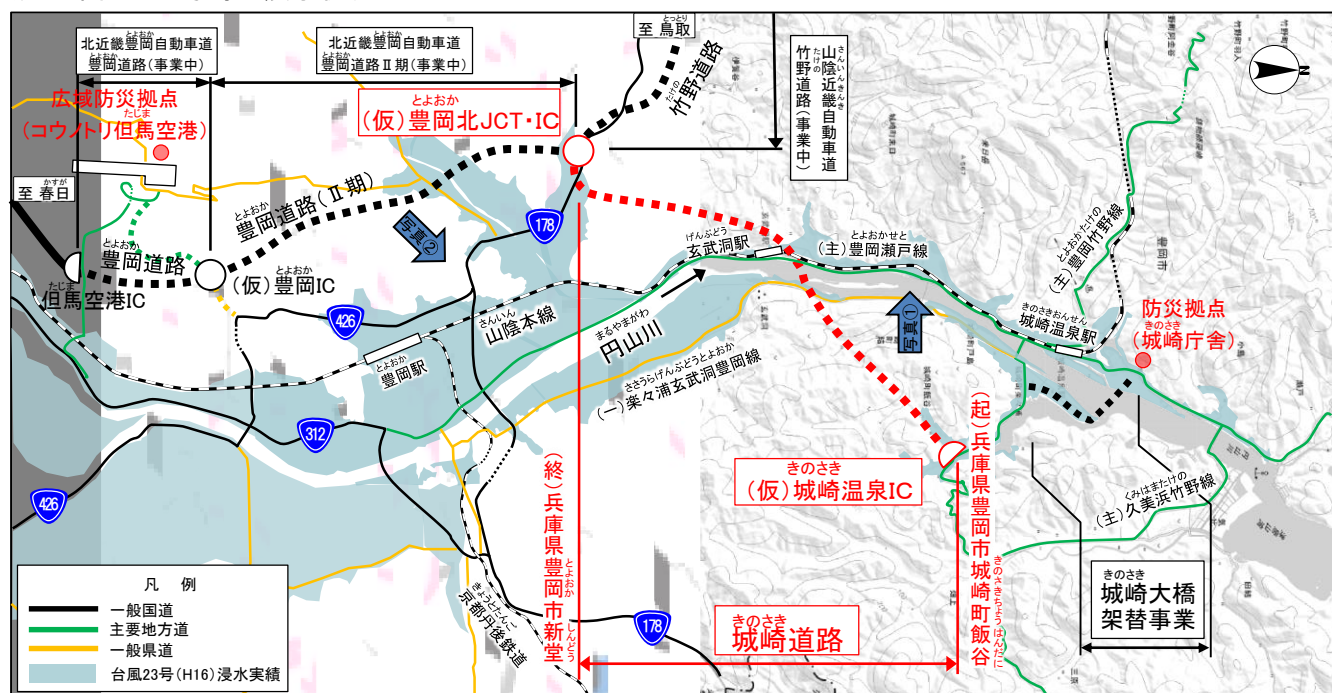
【標準横断面図】



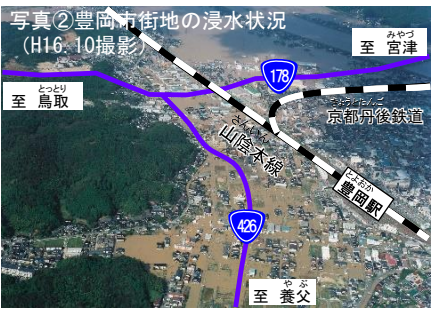
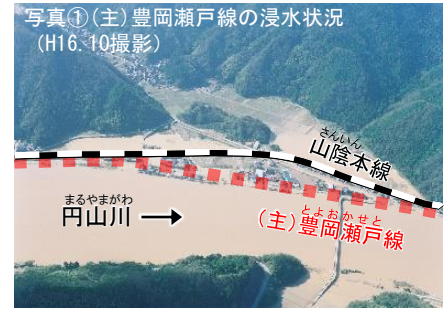
求められる機能 ①災害に強い道路ネットワークの確保

- 平成16年の台風23号では、円山川の氾濫により豊岡市街地～豊岡市城崎町の道路・鉄道が浸水し、国道178号などで通行止め（約57時間）が発生。また、豊岡市内の国道178号での台風等による通行止めは、過去10年間で4回（合計：約36時間）発生。
- 災害時の迅速な支援活動に支障が生じ、防災拠点となる城崎庁舎※1への緊急物資輸送等に課題。
- 災害時においても機能する信頼性の高い道路ネットワークの確保が必要。

平成16年台風23号時の浸水状況



資料：【浸水実績】兵庫県ハザードマップ

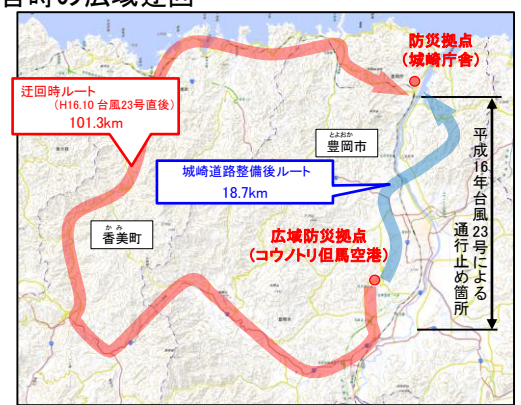


過去10年の通行止め履歴※

番号	年	日付	箇所名	規制理由	規制時間	原因
1	H29	9/17	豊岡市下宮	土砂流出	11時間50分	H29年台風18号
2	H30	7/7	豊岡市下宮～京都府境	土砂流出	1時間40分	H30年7月豪雨
3	H30	7/7	豊岡市中陰	冠水	7時間20分	H30年7月豪雨
4	H30	7/7	豊岡市福田	冠水	15時間30分	H30年7月豪雨

※履歴は、豊岡市内の国道178号のみ

災害時の広域迂回 ※1 城崎庁舎：豊岡市地域防災計画(R2.4)に防災拠点として位置付け



地域の声

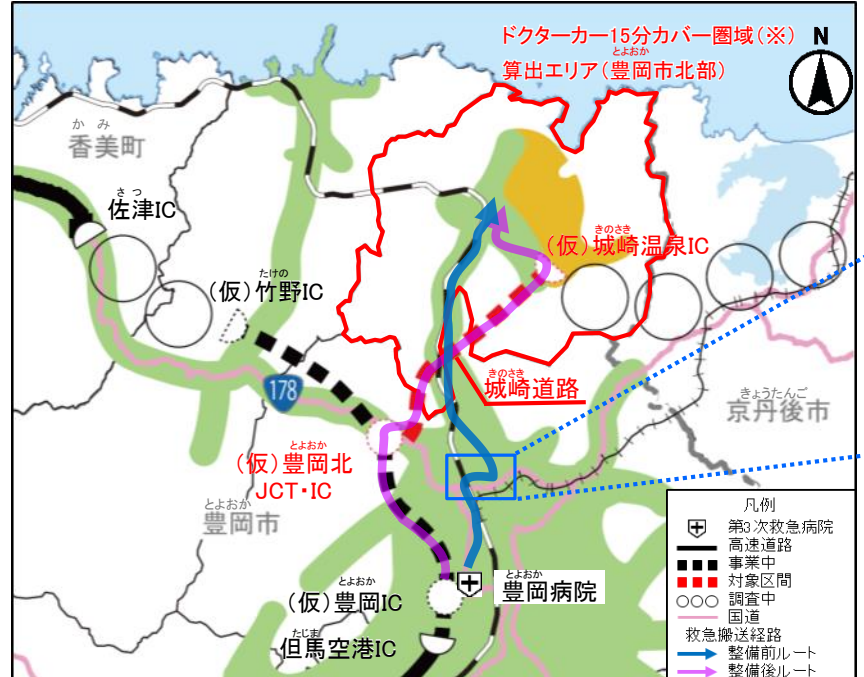
- 緊急を要する大規模災害時に、多方面からの支援をスムーズに行うために高速道路整備は必要である。(住民)
- 県道豊岡瀬戸線、国道178号ともに水害時の冠水箇所が多く、命の危険を感じることもある。(事業所)
- 特に但馬地域においては、台風による大規模災害が多く発生している状況から、速やかな救命・救助・物資輸送等が可能な道路網の整備が必要と考える。(自治体)



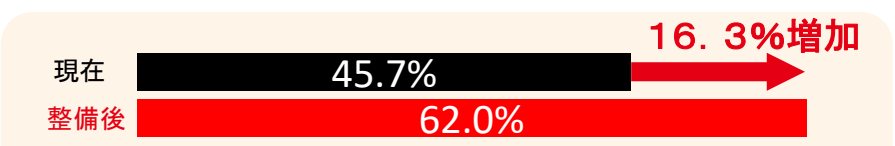
求められる機能 ②救急医療活動を支援

- 第3次救急医療機関※1である豊岡病院では、ドクターカー※2を派遣し、救急車と連携した独自の救急医療体制を構築。
- 豊岡病院から城崎町への救急搬送は、交通課題(渋滞・事故)のある国道178号を利用しており救急搬送に支障があるため、豊岡市北部のドクターカー15分圏域人口カバー率が低い。
- 交通課題箇所の通行を回避することにより救急医療活動の支援が必要。

防災拠点とドクターカー15分圏域図



豊岡病院のドクターカー15分圏域人口カバー率(豊岡市北部)



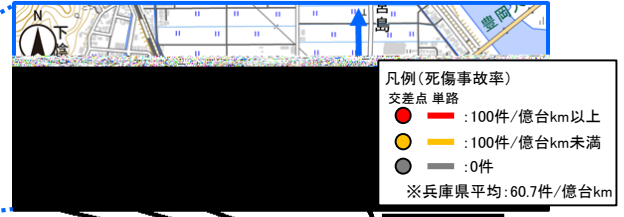
【現況】現道利用 【整備後】豊岡道路(Ⅱ期)、城崎道路利用ルート対象区間は、設計速度80km/hで算出
【15分圏域】ETC2.0プローブデータ(R3.9~11昼間12時間全日平均)より算出 【人口】R2国勢調査

※1 初期・第二次救急医療機関では対応できない重篤な救急患者に対し、高度な医療を総合的に提供する医療機関。
※2 救急専門医と看護師を乗せ、救急車とのドッキングポイントや救急現場へ向かう専用の車。

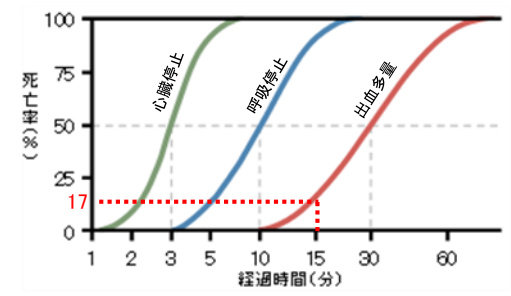
但馬地域における病院前救急診療の医療体制



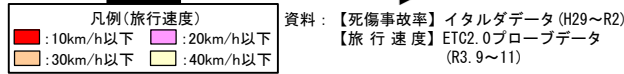
国道178号の渋滞・事故



カーラーの救命曲線

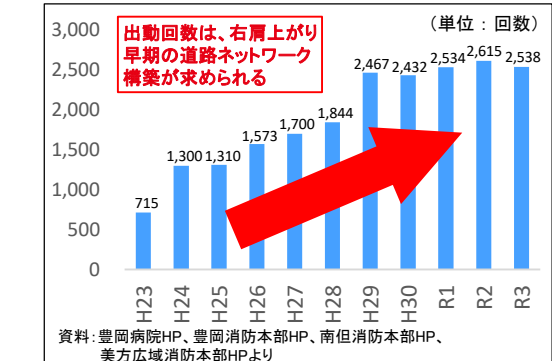


15分以内に救命行為を行えば、多量出血における死亡率が17%まで低下
資料:消防庁FDMA掲載のカーラーの救命曲線



資料:【死傷事故率】イタルダデータ(H29~R2)【旅行速度】ETC2.0プローブデータ(R3.9~11)

豊岡病院のドクターカー出動回数



地域の声

医療介入までの時間が大切。但馬地域の救急医療は豊岡に集約化しており、高規格道路の整備は地域の医療事情に合っており理想的。
道路事情が時間短縮の“肝”地方ではまさに「命の道路」である。

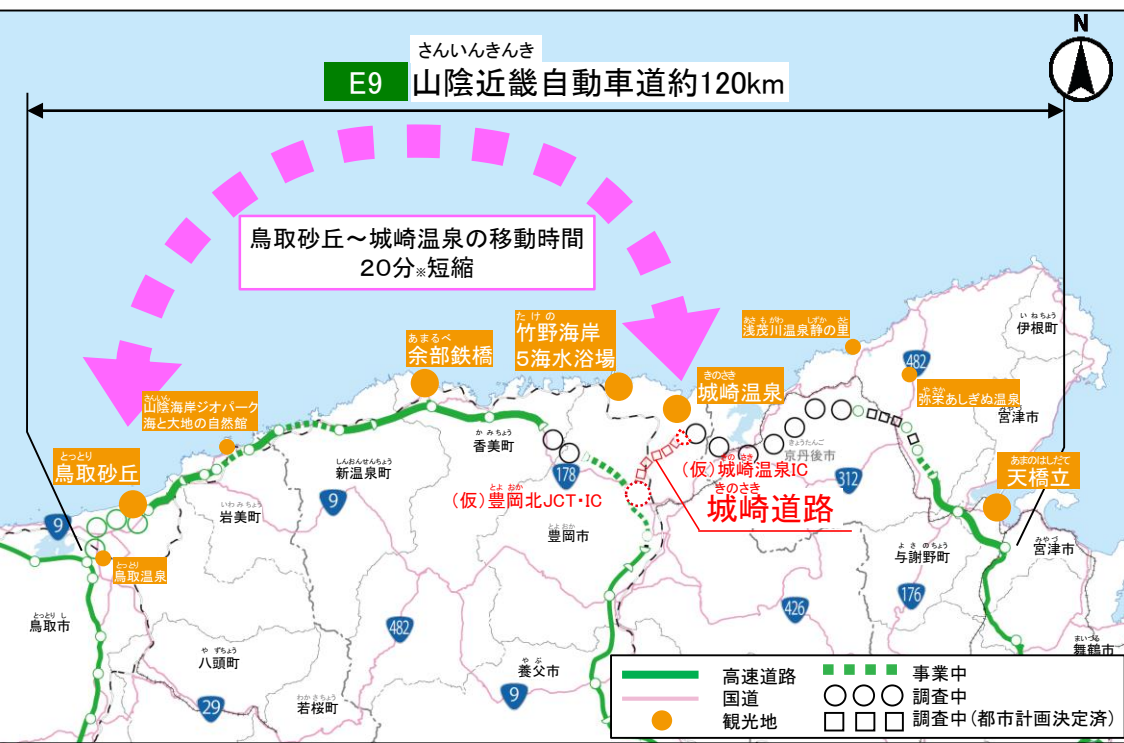
高規格道路の搬送は、時間短縮はもちろんのこと、揺れが少なく患者への負担が少なくできる。
冬季の積雪が多い地域では、道路事情が悪いので、時間がかかっても迂回搬送することがある。

豊岡病院 医師
消防署 救急隊員

求められる機能 ③観光振興を支援

- 山陰近畿自動車道沿線には、天橋立や城崎温泉、竹野海岸5海水浴場、余部鉄橋、鳥取砂丘といった主要な観光地が立地。
- 高速道路ネットワークが未整備のため、各観光地間の移動に時間を要し、観光地相互の連携が不足している。
- 山陰近畿自動車道の更なる整備によって、観光地間のアクセスを強化し、観光振興を支援する必要がある。

山陰近畿自動車道沿線の主要観光地と道路整備状況



※岩美道路、浜坂道路Ⅱ期、竹野道路、城崎道路を含んだ移動時間短縮効果



関西有数の温泉街

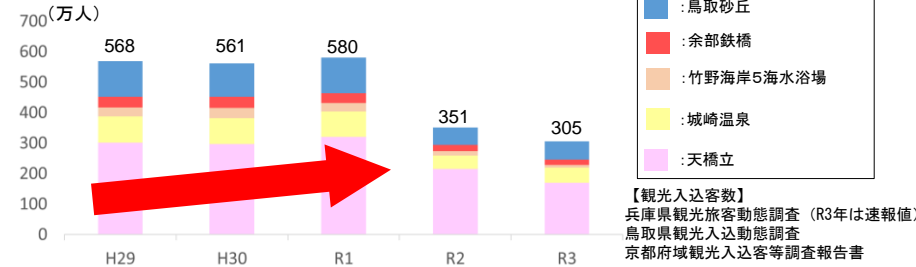
○温泉のまちとして、奈良時代から人々に愛され続け、まるで大昔にタイムスリップしたかのようなまち並みを残しており、今もなお多くの方が訪れる日本の温泉街。



天然記念物に指定された砂丘

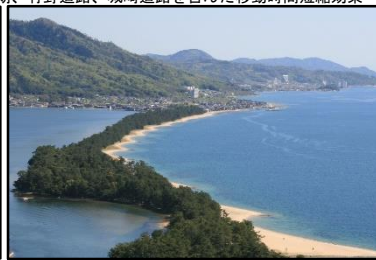
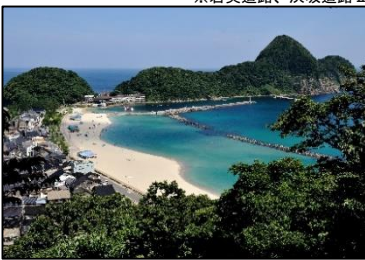
○良好な砂丘景観のみられる特別保護地区であり、独特の地形や植物群落を有することなど学術的に貴重であることが評価され天然記念物に指定されています。

主要な観光地の観光入込客数推移



地域の声

観光の集客力を高めるには「核」が必要。
但馬では城崎温泉。
ICは観光地になるべく近い方が良い。
城崎から鳥取方面への波及効果も期待できる。

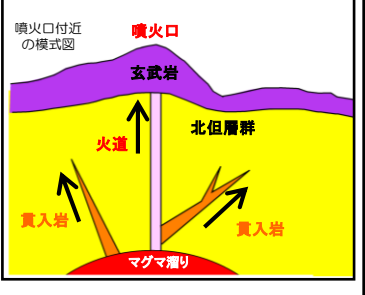


技術的課題

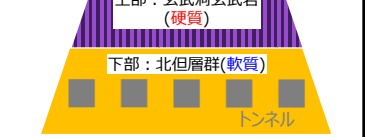
- 周辺地域には、地域固有の地質特性(キャップロック構造)があり、玄武岩等の貫入岩や断層破碎帯が分布する可能性が高く、円山川渡河部では、厚い軟弱地盤や橋脚の支持層の傾斜が想定される。さらに、円山川右岸のトンネル坑口周辺には、崩壊跡地が多数存在する。また、計画ルートに近接して、約2,600世帯に配水する二見水源地が存在。
- 上記の地形・地質的な特徴から、トンネル掘削時の突発湧水、切羽崩壊、二見水源地への影響や支持層の傾斜が想定される円山川渡河部での基礎工の設計・施工、円山川右岸側のトンネル坑口付近の地すべり・岩盤崩落に留意しながら事業を進める必要がある。
- 以上のことより、本区間は詳細な調査を実施したうえで、高度な技術力を活用することにより事業実施が可能となる。

【城崎道路ルートでの技術的課題】

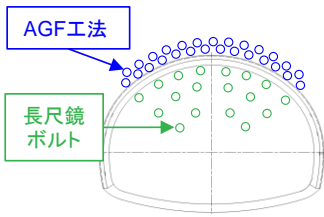
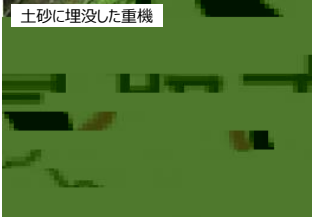
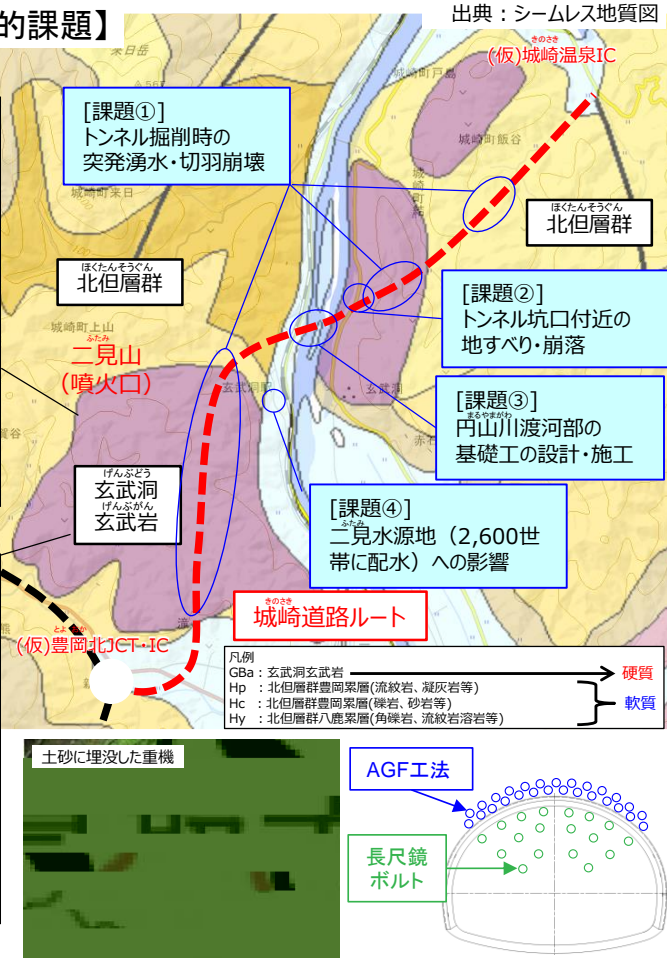
■課題
トンネル付近の北但層群には、二見山噴火口が近接するため貫入岩が存在する可能性が高い
※噴火口位置は「日本の火山、産業総合研究所」による



【地域固有の地質特性】
■キャップロック構造
上部(硬質)と下部(軟質)の地質特性が大きく異なる構造



■課題
トンネルの地山評価時に一般的に用いられる「弾性波探査」では、上部層が硬質な場合、下部層への弾性波が捉えられないため、精度が高い地質構造の把握が困難。



<周辺トンネルでの事故事例(切羽崩壊)> <複数補助工法の組み合わせ事例>

課題①:トンネル掘削時の突発湧水・切羽崩壊

計画ルート周辺には二見山の噴火口があることから、貫入岩・断層破碎帯が分布する可能性が高く、トンネル掘削時に突発湧水・切羽崩壊が生じる危険性がある。また、現地調査により、上部に玄武洞玄武岩が分布する「キャップロック構造」であることを確認。「キャップロック構造」は、下部層の北但層群を弾性波探査で精度良く把握することが困難なため、貫入岩・断層破碎帯等の推定が課題。

- ⇒ 調査設計段階において、トモグラフィ、電気探査等の複数の調査手法を的確に組み合わせ、地質構造(貫入岩・断層破碎帯の分布)の詳細な把握が必要。
- ⇒ トンネル掘削時には、先進ボーリングを実施し、貫入岩・断層破碎帯を確認したうえで、複数の補助工法(AGF工法・長尺鏡ボルト等)を組み合わせた施工が必要。

課題②:トンネル坑口付近の地すべり・岩盤崩落

円山川右岸のトンネル坑口周辺には、崩壊跡地が多数存在し、トンネル坑口付近の地すべり・岩盤崩落が懸念。

- ⇒ 坑口付近の岩盤性状を面的に把握したうえで、地すべり対策工・落石対策工の施工が必要。
- ⇒ 岩盤崩落が想定される場合には、複数の補助工法(AGF工法・長尺鏡ボルト等)を組み合わせた施工が必要。

課題③:円山川渡河部の基礎工の設計・施工

円山川渡河部は、厚い軟弱地盤、橋脚支持層の傾斜が想定される。下流側の兵庫県事業の橋梁では、設計時に支持層を面的に把握できていなかったことによる、施工時の工法変更が発生しており、基礎工の設計・施工が課題。

- ⇒ 1橋脚あたり、複数(5箇所以上)のボーリング調査を実施し、支持層を面的に把握したうえで、適切な工法の選定が必要。

課題④:二見水源地への影響

トンネル区間と(約2,600世帯に配水)が近接するため、トンネル掘削による水枯れが懸念。

- ⇒ トンネル掘削による水源地への影響を把握するために、3次元かつ広域的な水理地質構造の把握に向けた詳細な地質調査を実施し、調査結果によっては、トンネル掘削時に地下水への影響を低減する対策が必要。