

重点審議事業

道路事業 再評価

一般国道47号 ^{たか}^や高屋道路

令和元年12月18日
国土交通省 東北地方整備局

1. 事業の目的と概要

○事業目的

- ・ 高屋道路は新庄酒田道路の一部を形成
- ・ 災害、事故による通行止め時の代替路の確保
- ・ 冬期の安全性向上
- ・ 酒田港へのアクセスルートの機能強化による産業支援

○計画概要

起終点 : 自 : 山形県最上郡戸沢村大字古口
 至 : 山形県最上郡戸沢村大字古口

延長(開通済) : 3.4 km (- km)

幅員 : 12.0 m

道路規格 : 第1種第3級

設計速度 : 80 km/h

事業化 : 平成18年度

用地着手 : 平成22年度

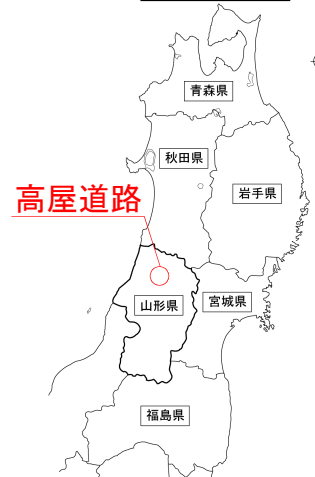
工事着手 : 平成25年度

事業費・進捗率

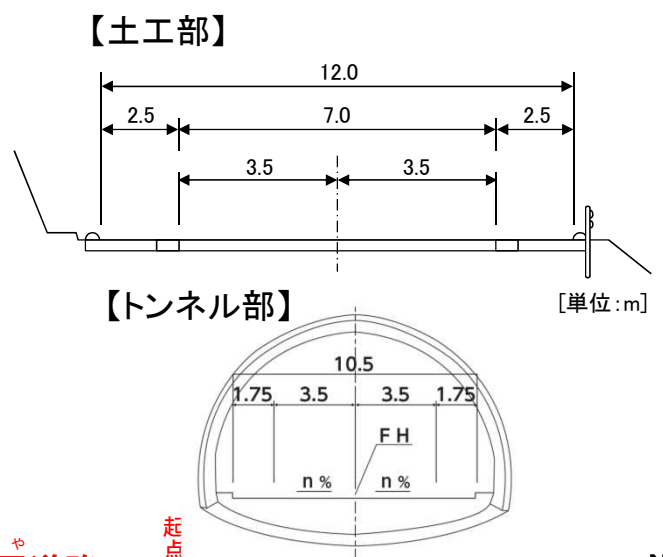
	全体事業費 (うち用地補償費)	執行済み額※ (うち用地補償費)	全体進捗率※ (用地進捗率)	H28再評価時 (うち用地補償費)
完成	217億円 (1億円)	102億円 (0.6億円)	69% (63%)	147億円 (1億円)

※進捗率は平成31年3月末時点

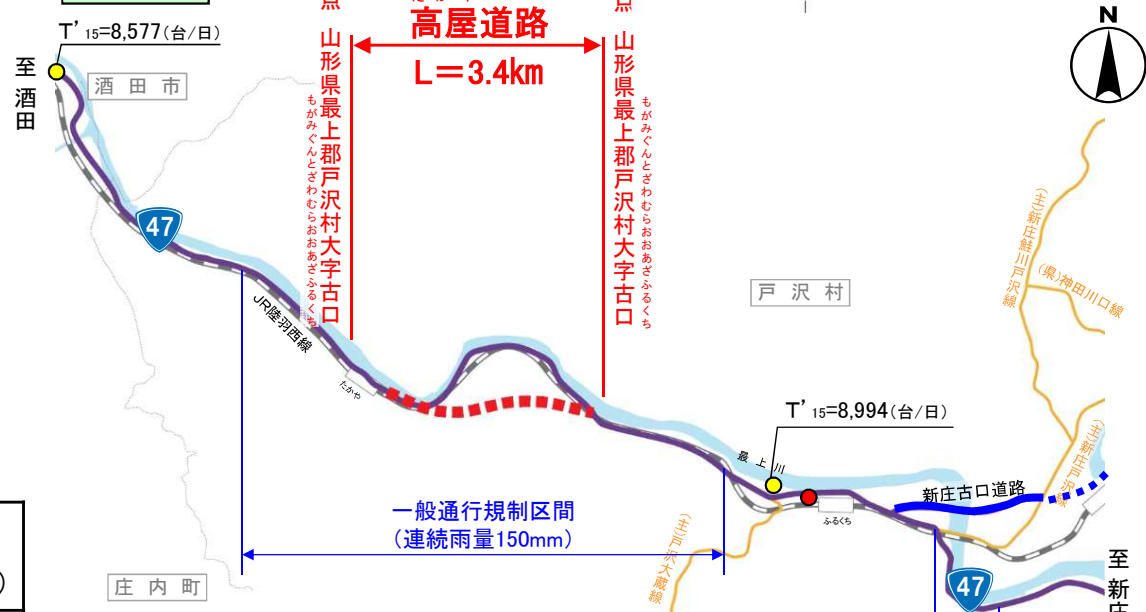
位置図



標準横断面図



平面図



凡例

- : 開通済
- ⋯ : 事業中
- : 未事業化

其他道路凡例

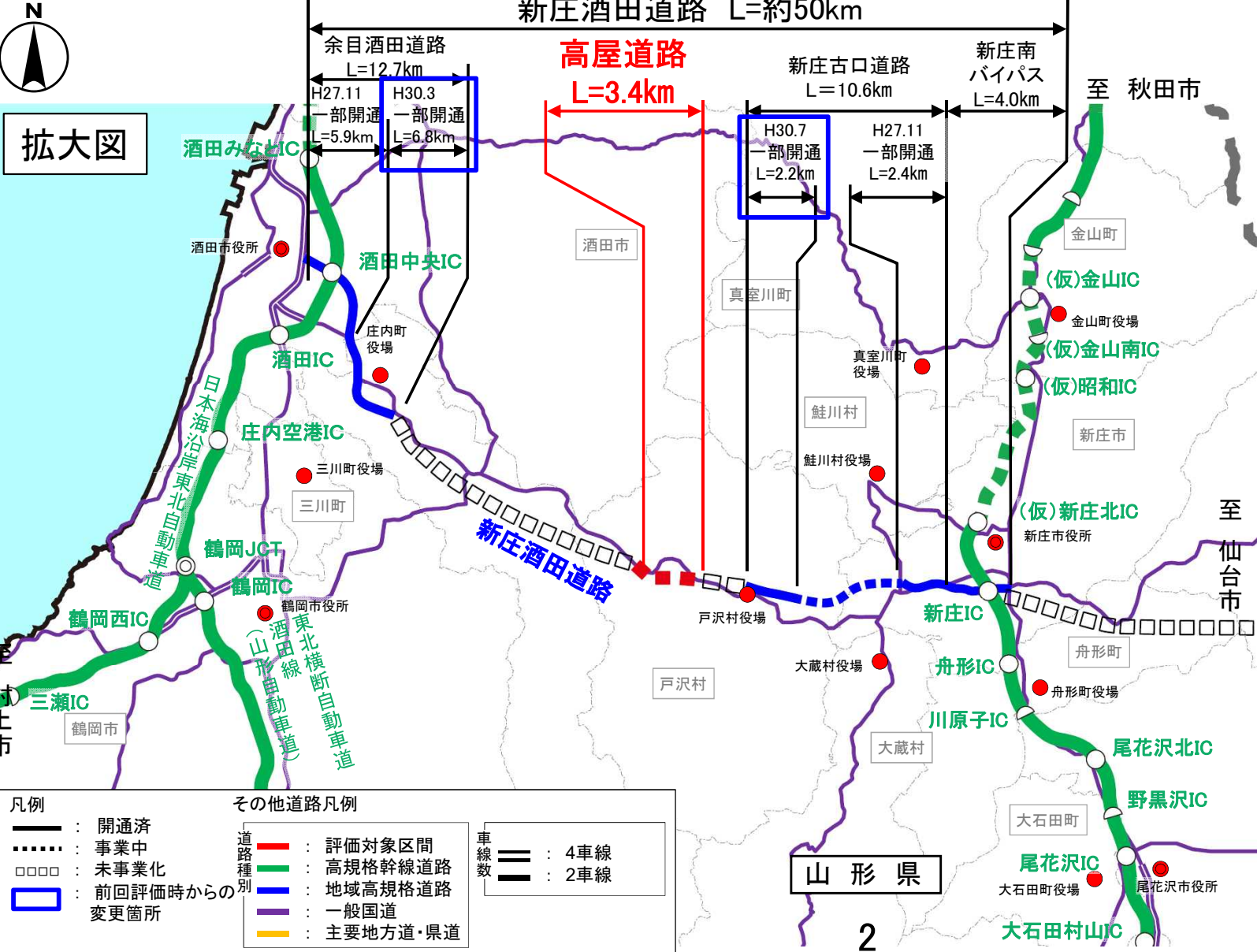
- 道路種別: 評価対象区間 (Red), 高規格幹線道路 (Green), 地域高規格道路 (Blue), 一般国道 (Purple), 主要地方道・県道 (Yellow)
- 車線数: 2車線 (Black line)

其他凡例

- : 市役所
- : 役場
- : H27センサス交通量
- : 主要滞箇所

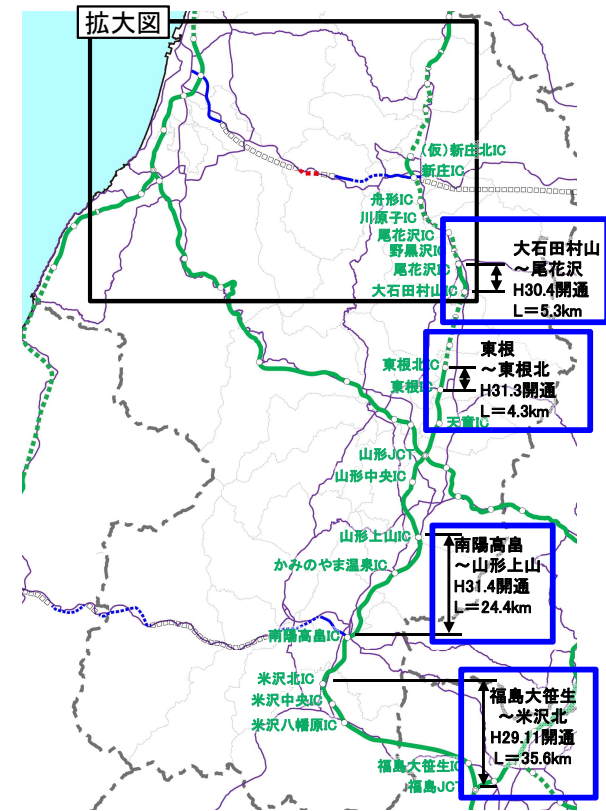
2. 前回評価時からの周辺環境等の変化

- ◆平成29年度：東北中央自動車道（福島大笹生～米沢北）、余目酒田道路（庄内町廻館～酒田市新堀）が開通。
- ◆平成30年度：東北中央自動車道（大石田村山～尾花沢）、新庄古口道路（戸沢村津谷～古口）、東北中央自動車道（東根～東根北）が開通。
- ◆平成31年度：東北中央自動車道（南陽高島～山形上山）が開通。



▼新庄酒田道路の整備進捗状況

	H28 再評価時	R元年度末 予定
計画延長	約50km	約50km
開通済	12.3km (24%)	21.3km (43%)
事業中	18.4km (38%)	9.4km (19%)



3. 事業の必要性(1)災害時の信頼性確保

- ◆国道47号の並行区間には事前通行規制区間のほか、線形不良区間が存在。(5箇所)
- ◆災害・事故による全面通行止めが多く発生しており、山形河川国道管内の平均と比較して3倍となっている。
- ◆全面通行止め時には、広域迂回(迂回時間約2倍、迂回距離約3倍)を強いられるため、高屋道路を含む新庄酒田道路整備によるリダンダンシーの確保が必要。



▼延長あたり全面通行止め発生回数(H元.4~H31.3)



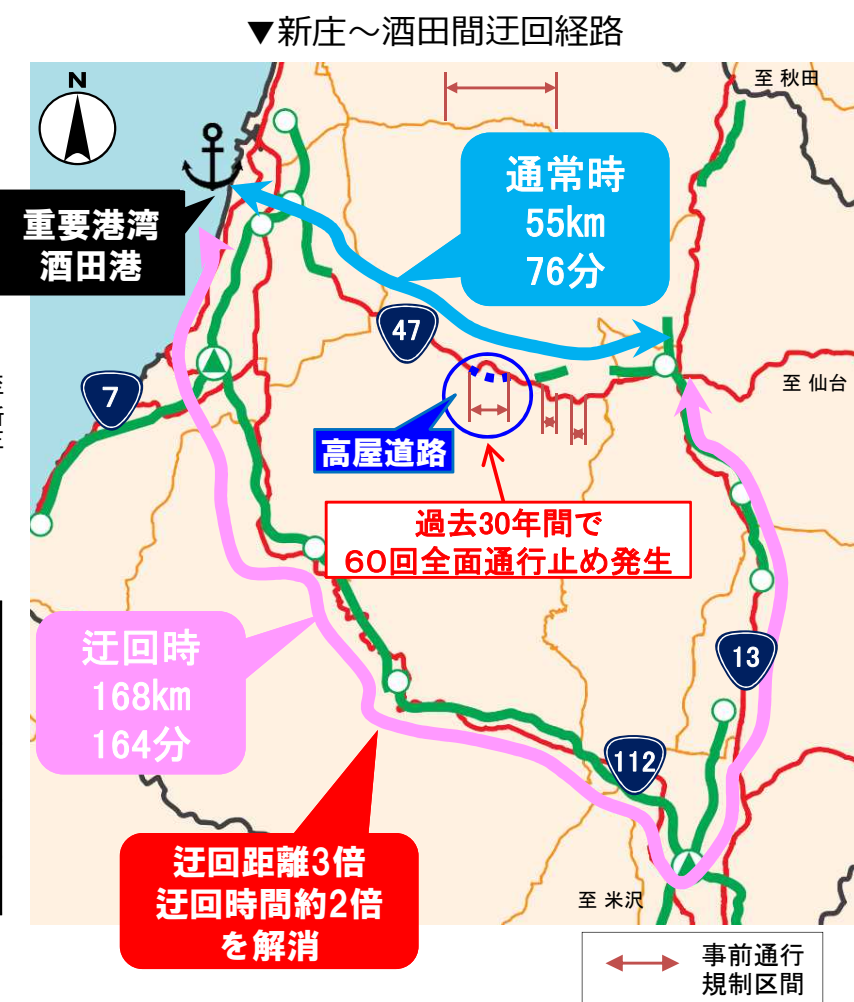
原因	全面通行止め発生回数・規制時間(H元.4~H31.3)
災害	17回(6.8日)
事故	43回(3.2日)
合計	60回(10.0日)

資料：山形河川国道事務所



▲戸沢村古口地区のR47冠水被害(H30.8)

※山形河川国道事務所

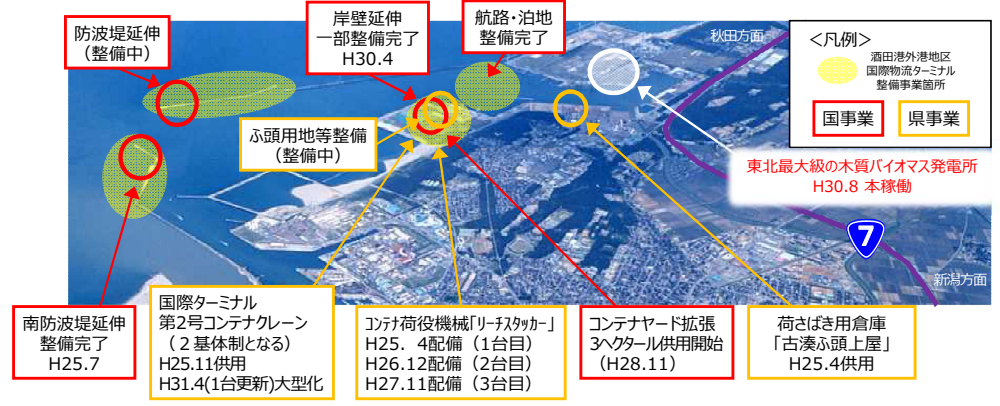


資料：平成27年度道路交通センサス
※昼間12時間平均速度より所要時間(上下平均)を算出

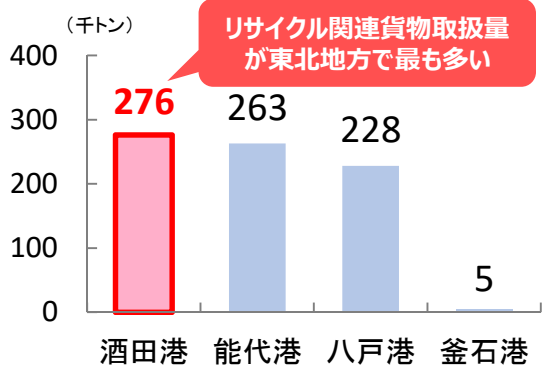
3. 事業の必要性(2) 産業支援

- ◆酒田港は、平成23年にリサイクル貨物に係る日本海拠点港に指定されて以降、機能強化が進み、リサイクル関連貨物の取扱量は東北第一位。平成30年には東日本最大級の発電量となるバイオマス発電所が商業運転を開始。
- ◆バイオマス発電の燃料となる木材チップなどのリサイクル貨物の多くが国道47号を利用して輸送される一方、国道47号が事故災害により通行止めとなった時には、国道112号への迂回が必要な状況。
- ◆高屋道路の整備により、道路の信頼性が向上し、沿線地域におけるリサイクル事業の支援が期待。

▼機能強化が進む酒田港



▼東北地方のリサイクルポートにおけるリサイクル関連貨物取扱量



《事業者の声》

- ・ **国道47号通行止め**が長期間続く場合は、新庄から酒田港への**木材チップの輸送は国道112号へ迂回する事を考えている。**
- ・ **国道112号迂回時**は、輸送距離が長いに加え、**輸送頻度が下がる(2往復/台・日⇒1往復/台・日)**ため、通常時に比べて**輸送コストが多く**かかる。
- ・ 輸送には、トレーラー(10t積載)を利用して、降雪時期の国道47号は**最上川沿いで急カーブが連続し冬期の難所**である。
- ・ 高屋道路等が整備されることにより**冬期も含め新庄工場から酒田港への安定した輸送が可能**となる。

※R元.12木材チップ事業者ヒアリング調査結果より

▼山形県内陸部から庄内地域への木材チップの輸送と国道47号通行止め時の迂回状況



※地域全体の供用後50年間の総計(試算値)費用便益分析マニュアル(H30.2)における、通行止めを考慮した便益(走行時間短縮便益と走行経費減少便益の和)

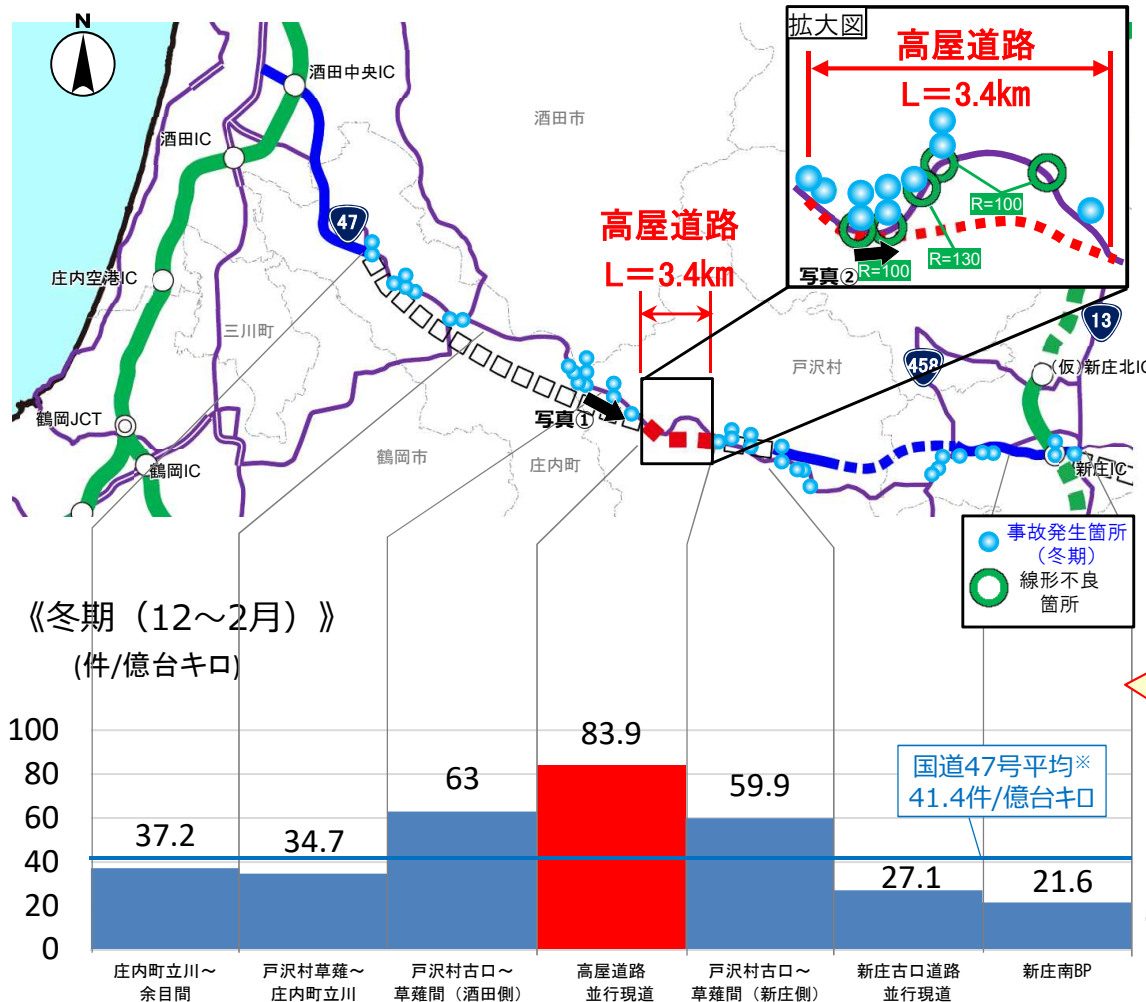
出典)R元.12ヒアリング調査より作成

資料:平成27年度道路交通センサス ※昼間12時間平均速度より所要時間(上下平均)を算出

3. 事業の必要性(3) 安心安全の確保

- ◆ 当該区間は、路面凍結が発生しやすく、線形不良箇所が多数存在し、新庄酒田間で冬期の死傷事故率が最も高い。
- ◆ 重大事故である正面衝突事故の発生割合は、県直轄国道平均を大きく上回り、特に冬期においてその傾向が顕著。
(通常期: 20%(県直轄国道平均6%)、冬期: 30%(県直轄国道平均12%))
- ◆ 事故に伴う通行規制回数も、冬期は通常期の約2倍の頻度で発生。
- ◆ 高屋道路の整備により、冬期凍結危険箇所、線形不良箇所が回避され、安全性向上や信頼性向上が期待。

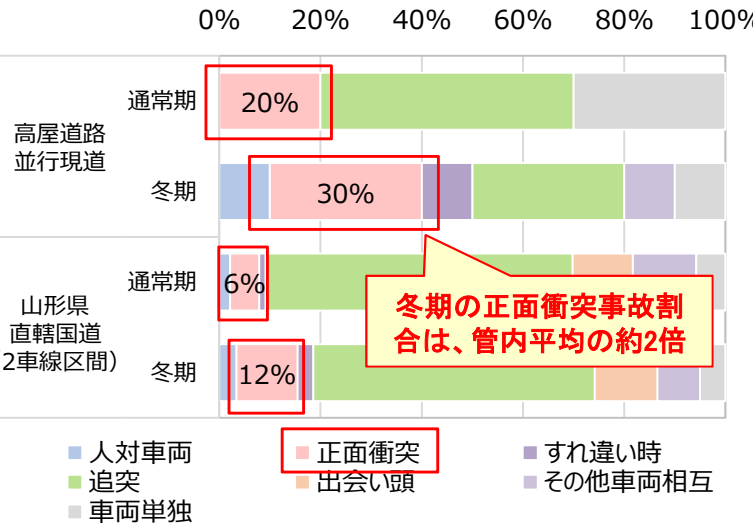
▼ 国道47号の事故発生箇所、線形不良箇所と区間別死傷事故率 (冬期)



資料：イタルダデータ (H26-29) 冬期12~2月



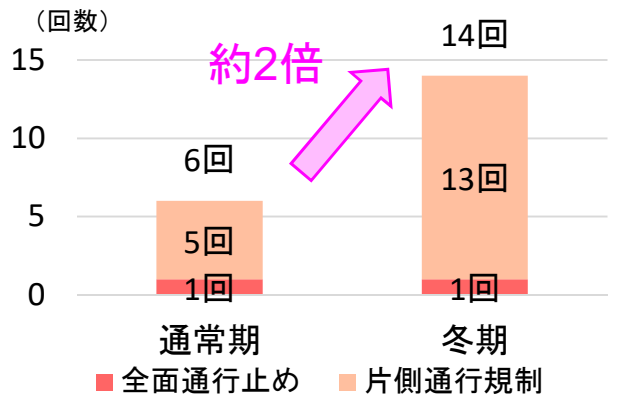
▼ 並行現道の事故発生割合



高屋道路並行現道は、冬期の事故が多く、並行区間で最も高い事故率

※ 国道47号 (新庄~酒田) 現道区間

▼ 事故による通行規制状況

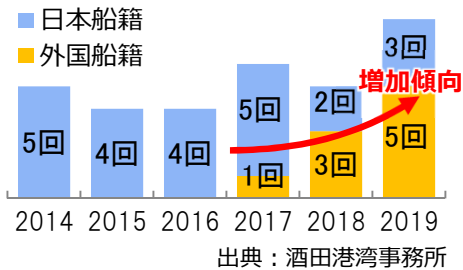


資料：山形河川国道事務所 (H26.1-H31.3)

3. 事業の必要性(4) 周遊観光支援

- ◆ 酒田港は平成29年に初めて外国クルーズ船が寄港し、近年外国船籍の寄港回数が増加。
- ◆ 平成31年4月のオプションツアーでは、庄内地域に加え最上川舟下りなど最上地域の主要観光地にも周遊。
- ◆ 最上地域の外国人観光客数は増加傾向で推移しており、高屋道路を含む新庄酒田道路の整備により、最上地域をはじめとした内陸部への更なる周遊観光促進が期待。

▼ 酒田港へのクルーズ船寄港回数



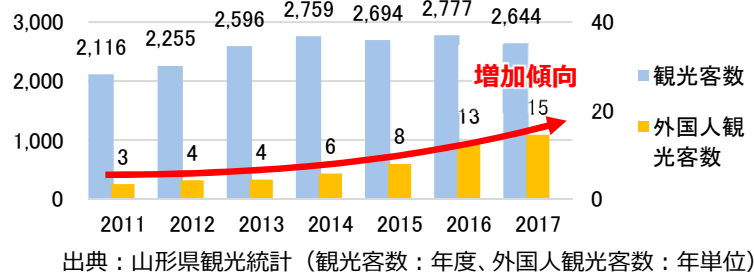
▼ 外国クルーズ船 (ダイヤモンドプリンセス)



▼ 酒田港寄港クルーズ船のオプションツアー来訪箇所 ※国道47号を利用した周遊例



▼ 最上地域の観光客・外国人観光客数 (千人)



観光関係者の声

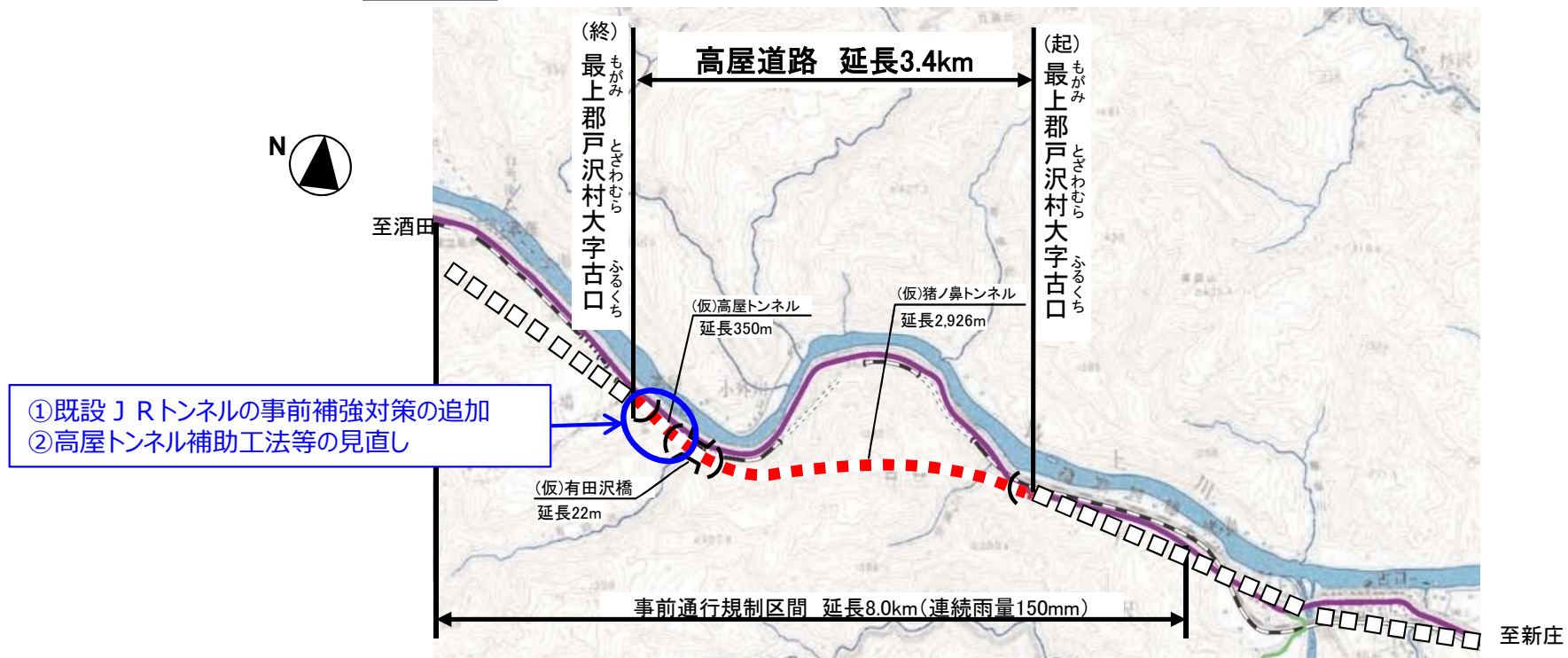
- ・高屋道路等の整備による移動時間短縮により、滞在時間増や観光消費増が期待されるため、より観光客に満足してもらえる取り組みを企画していきたい。
 - ・新庄酒田道路がつながることで、尾花沢市等の内陸部へのツアーが延伸する可能性がある。
- 【R元.5 最上川舟下り、H30.9観光コンベンション協会】

4. 事業計画の変更内容(1)

高屋道路の事業費増(全体事業費147億円→217億円) 増 48%(増70億円)

項目		増額(億円)	増額要因	概要
工事	①既設JRトンネル事前補強対策の追加	14	現場条件による変更	・近接度区分に基づき既設JRトンネルの事前補強対策工の追加 ・既設JRトンネルの変形や軌道変位への影響を抑えるため健全度判定及び解析を行い内巻コンクリート工などの対策を追加
	②高屋トンネル補助工法等の見直し	56	現場条件による変更	・既設トンネルの健全度を踏まえて軌道変位などの影響検討の解析を行い、トンネル補助工法や掘削方法の大幅な見直し、崖錐区間での既設JRトンネルの沈下対策等を追加
	計	70		

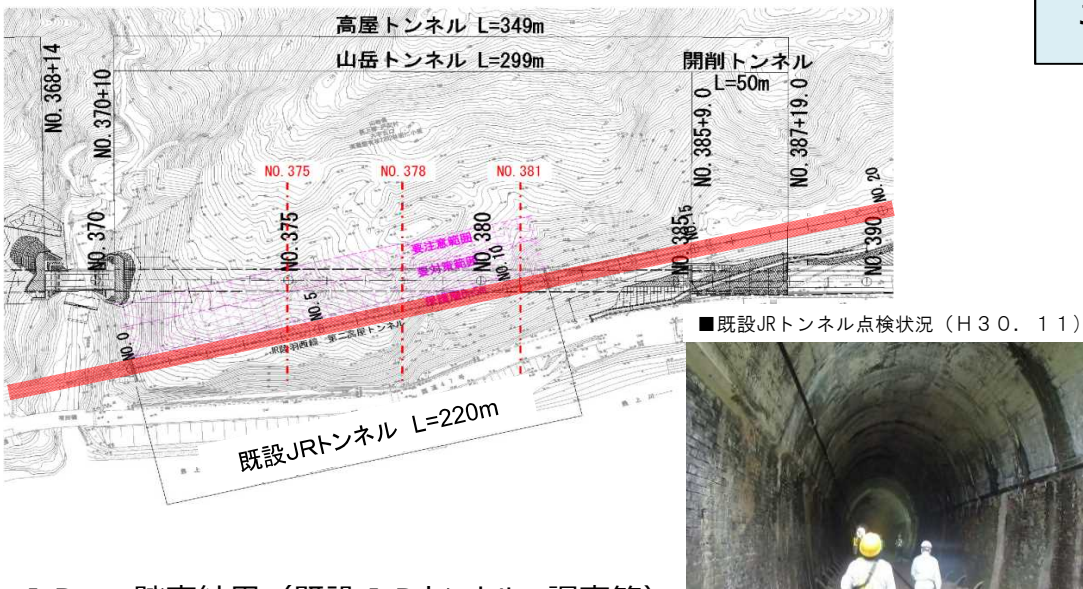
位置図



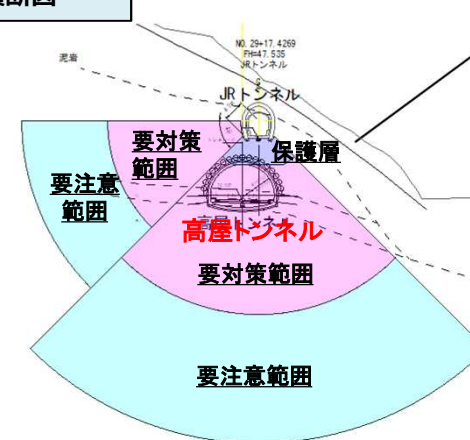
4. 事業計画の変更内容(2)

経緯

- 当初は、近接構造物対策として実績の多い先受け工(パイプルーフ)等を高屋トンネルの補助工法に採用することで施工可能と想定。
- H30.2～ 既設JRトンネルはレンガ覆工トンネルであり、H30からJR東日本で既設トンネルの構造調査を行ったところ、高屋トンネル施工による既設JRトンネルの変形や軌道変位(ズレ)などの影響が見込まれる事が確認されたため、事前に補強対策が必要となった。
- そのため、高屋トンネル施工時に実施する補助工法による影響度合いの解析等を実施し、本工事の影響を考慮したJRトンネル事前補強対策を検討した。
- H31.3～R1.8において「(仮)高屋トンネル」施工技術検討委員会を開催し、本トンネル工事による影響範囲、JRトンネルの補強対策の効果解析等について検討を行い、既設JRトンネル及び高屋トンネルにおける補強対策内容が決定された。



JR交差範囲横断面図

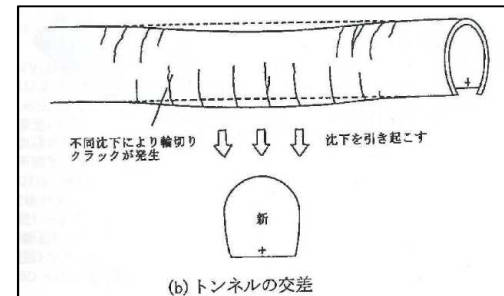


離隔確保が原則必要な、「保護層」を通過するため十分な解析と対策工が必要

【近接度区分】D：トンネル外径

- 保護層範囲：最小5m範囲
⇒離隔をとることを原則とする範囲
- 要対策範囲：2D未満
⇒既設構造物に変位や変形等の影響が及ぶため必要な対策工を行う範囲
- 要注意範囲：2～3.5D未満
⇒既設構造物に変位や変形等の影響が及ぶ可能性のある範囲

トンネル交差による既設トンネルへの影響



● JRでの踏査結果 (既設JRトンネルの調査等)

- ①経緯
H22JRトンネル点検での健全度では補修予定はなかった。H30.11に現地での調査を行ったところ、高屋トンネル工事による損傷影響が見込まれ影響予測を行った。
- ②補助工法の見直し
当初、補助工法(パイプルーフ)は近接構造物対策としての先進事例を参考に計画していたが、現地踏査後の影響予測にあたり、運行中の変位について「限りなくゼロ」との条件を受けたため、補助工法(パイプルーフ)規模の大幅な見直しが必要となった。



4. 事業計画の変更内容(3) ①既設JRトンネル事前補強対策(対策工)

現場条件による変更

①既設JRトンネル事前補強対策(+14億円)

■当初計画: 0億円

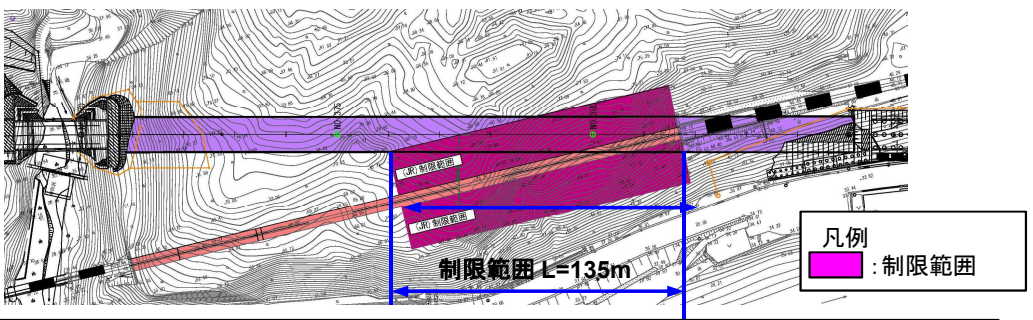
当初計画時は、高屋トンネルの補助工法で対応可能と想定

■変更計画: 14億円

高屋トンネル施工に起因して、既設JRトンネルの変形や軌道の変位等の影響を及ぼすことが構造解析等で予測されたため、既設JRトンネルの補強対策が必要。

委員会での提言により、事前補強対策として裏込め注入工、セントルストラット補強工及び内巻コンクリート工を近接し影響が予測される範囲(制限範囲)において補強対策を実施。

	当初計画	変更計画	変動
既設JRトンネル事前補強対策	-m (-億円)	135m (14億円)	+14億円
所要額	-億円	14億円	+14億円

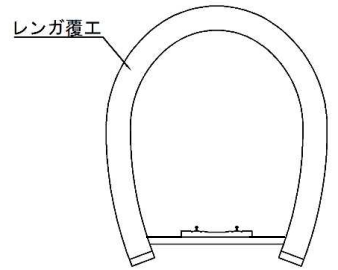


当初

■対策なし

当初計画時は、高屋トンネルの補助工法で対応可能と想定。

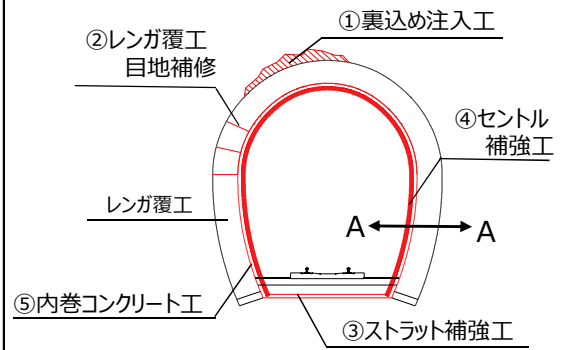
既設JRトンネル断面図



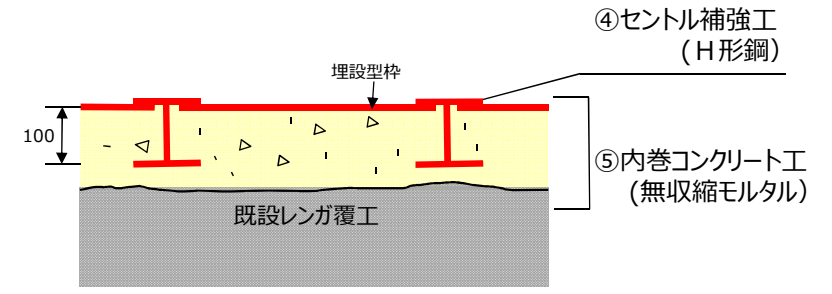
変更

- ①裏込め注入工 : レンガ覆工背面空洞を充填し、地山の安定化を図り、覆工の変形を抑制。
- ②レンガ覆工目地補修 : 目地部に注入し、レンガ覆工の一体化を図る。
- ③ストラット補強工 (H-100×100×6×8@1.0m)
: トンネル底版にH形鋼を設置し、セントル補強工と一体となってトンネルの変形を抑制。
- ④セントル補強工 (H-100×100×6×8@1.0m)
: トンネル内面にH形鋼を設置し、トンネルの変形を抑制。
- ⑤内巻コンクリート工 : セントル補強工のH形鋼と併せて覆工を補強し、レンガ等の剥落を防止。

既設JRトンネル断面図



A-A断面拡大図



4. 事業計画の変更内容(4) ②高屋トンネル補助工法等の見直し(対策工)

②高屋トンネル補助工法等の見直し(+56億円)

■当初計画: 7.3億円

既設JRトンネルと近接することから、先進事例を参考にした補助工法を採用

■変更計画: 63.3億円

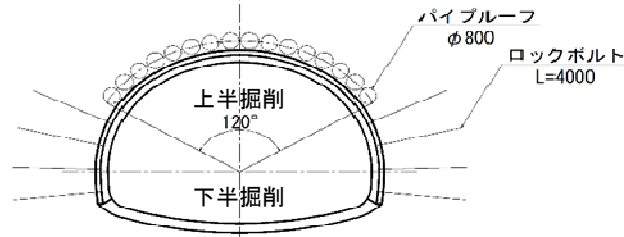
既設JRトンネルの健全度評価結果やJR協議等により軌道変位量等を抑制する対策が必要となり、追加地質調査やFEM解析を用いてトンネル施工による影響度合いを検討。その後、委員会での検討を踏まえ補助工法等の規模や掘削工法、施工時間制約ならびに挙動計測等、工事内容の大幅な見直しを実施。併せて、崖錐区間におけるパイプルーフ間の土砂の抜け落ちや崖錐域全体の沈下に対する補強対策として薬液注入工も実施。

		当初計画	変更計画	変動
トンネル工	補助工法 (パイプルーフ)	130m (6.4億円)	199m (58.3億円)	+51.9億円
	補助工法 (長尺鋼管フォアパイ リング)	50m (0.9億円)	-	-0.9億円
	崖錐区間の 補強対策	- (-億円)	4,000m ³ (5.0億円)	+5.0億円
所要額		7.3億円	63.3億円	+56億円

当初

【補助工法等】

■支保パターン (DⅢ)



■掘削工法

- ・上半先進ベンチカット工法
(上半分を先行して掘削してから下半分を掘削し、その後約1ヶ月後に閉合する工法で、既設JRトンネルへの影響はないと想定)

■補助工法

- ・長尺鋼管フォアパイリング (AGF) 上半120°, L= 50m
- ・パイプルーフ (φ800) 上半120°, L=130m

■施工制約

- ・運行中も施工可能と想定し、24時間施工としていた

■挙動計測

- ・軌道変位調査

【崖錐区間の補強対策】

■対策なし

※崖錐とは: 急傾斜地などから剥離した岩屑類が下部斜面に堆積して出来た地形

変更

【補助工法等】

■支保パターン (DⅢ)

■掘削工法

- ・全断面掘削工法 (インバート早期閉合)
(全断面同時に掘削し、すぐに閉合し掘削直後に安定性の高いトンネルを形成することで変形を抑制する工法)

■補助工法 (近接度区分判定による対策範囲)

- ・パイプルーフ (φ1,016) 上半180°, L= 95m
- ・パイプルーフ (φ1,016) 上下半、 L=104m

■施工制約

- ・運行中の変位は「限りなくゼロ」との条件を受け、達成が困難なことから、制約時間内での施工へ変更

■挙動計測

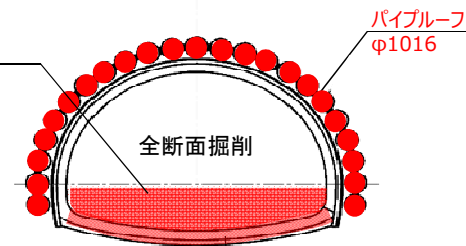
- ・軌道変位調査の他に既設JRトンネルの変位調査、地山変位及び24時間の挙動計測

【崖錐区間の補強対策】

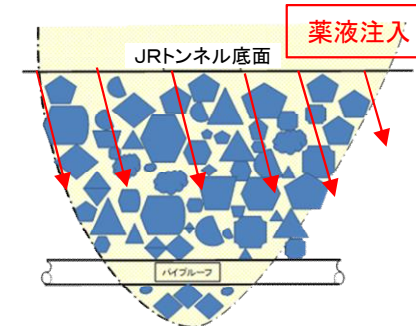
■薬液注入工法

- ・既設JRトンネルから崖錐区間へ薬液を注入し固結させ沈下を防ぐ。

全断面掘削
(下半部同時掘削)



インバート早期閉合
(鋼製インバートストラット
+ 吹付コンクリート)



5. コスト縮減への取り組み内容(トンネル湧水処理計画の見直し)

■トンネル湧水処理計画の見直し(減0.04億円)

○当初計画:0.12億円

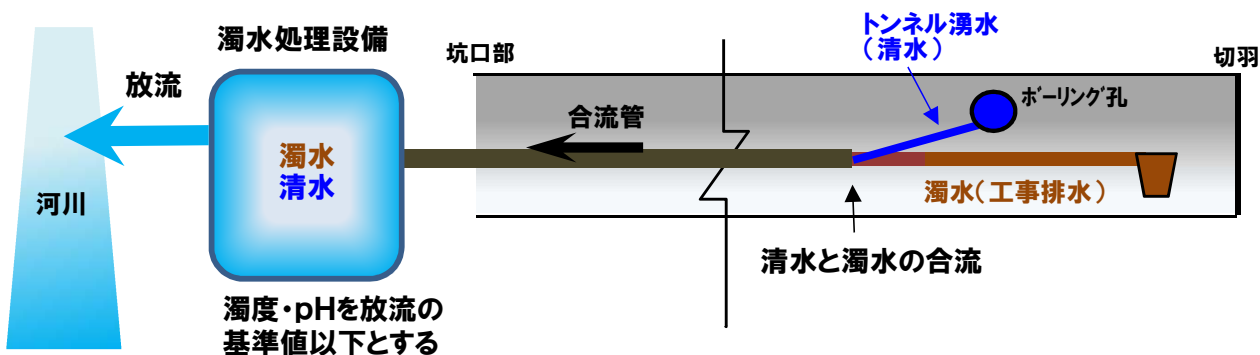
トンネル湧水(濁水処理不要)を工事排水(濁水処理必要)と合流させ濁水処理

○変更計画:0.08億円

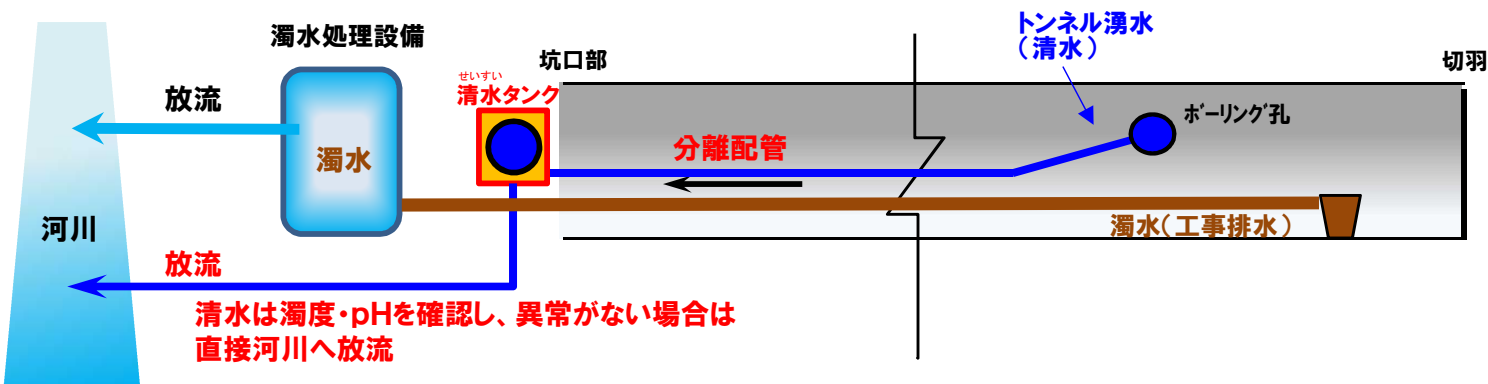
トンネル湧水(濁水処理不要)を工事排水(濁水処理必要)と分離し、濁水量を低減することで濁水処理に必要な薬品使用量を縮減

	当初計画	変更計画	変動
トンネル湧水処理計画の見直し	69.9t(薬品) (0.12億円)	50.5 t (薬品) (0.08億円)	-0.04億円
所要額	0.12億円	0.08億円	-0.04億円

当初計画 (清水と濁水を合流して濁水処理)



変更計画 (清水と濁水を分離して濁水処理量を低減)



■清水と濁水の分離状況



ボーリング孔



清水と濁水の分離配管



清水タンク

6. 事業の投資効果

※本事業は「防災面の効果が特に大きい事業」のため、B/C算出対象外

R1今回(全体)

●B=184、C=217

○計画交通量(R12) 11,000台/日

	基本 ケース
費用C (現在価値)	217
事業費 (億円)	203
維持修繕費 (億円)	14
便益B (現在価値)	184
走行時間短縮便益 (億円)	165
走行経費減少便益 (億円)	13
交通事故減少便益 (億円)	7.3

※基準年(令和元年度)における現在価値換算した金額

R1今回(残事業)

●B=184、C=84

○計画交通量(R12) 11,000台/日

	基本 ケース
費用C (現在価値)	84
事業費 (億円)	70
維持修繕費 (億円)	14
便益B (現在価値)	184
走行時間短縮便益 (億円)	165
走行経費減少便益 (億円)	13
交通事故減少便益 (億円)	7.3

※基準年(令和元年度)における現在価値換算した金額

H28前回(全体)

●B=217、C=148

○計画交通量(R12) 11,800台/日

H28前回(残事業)

●B=217、C=90

○計画交通量(R12) 11,800台/日

7. 事業の必要性に関する視点

1) 事業を巡る社会情勢等に関する視点

事業目的である災害・事故による通行止め時の代替路の確保、冬期の安全性向上、酒田港へのアクセスルートの機能強化による産業支援に必要な状況は変化していない

2) 事業の進捗状況 新庄～酒田間約50kmのうち、約21.3kmが開通

8. 事業の進捗の見込みの視点

○開通時期については、完成に向けた円滑な事業実施環境が整った段階で確定予定

9. コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

○トンネル湧水処理計画を見直しによるコスト縮減を図るとともに、引き続きコスト縮減を検討しながら事業を推進していく

10. 地方公共団体等の意見

○山形県知事の意見

1. 「対応方針(原案)」案のとおり「継続」で異議ありません。

2. 一般国道47号高屋道路は、格子状骨格道路ネットワークを形成し、災害時の広域的代替機能の強化や救急医療活動への支援はもとより、産業、経済、観光の振興を図るためにも極めて重要な路線であり、コンテナ貨物の取扱数量や外国クルーズ船の寄港回数が増加する酒田港の利活用の面からも、大きな役割を担うものです。

本県では、「やまがた創生総合戦略」や「山形県道路中期計画2028」において“高速道路・地域高規格道路の整備”の重要性について盛り込んでいるところであり、引き続き、コスト縮減にも十分に配慮しながら、早期完成を目指すとともに、着実な予算の確保をお願いします。また、併せて、一般国道47号の事前通行規制解消に向け、本事業区間前後区間についても、早期に事業に着手するようお願いします。

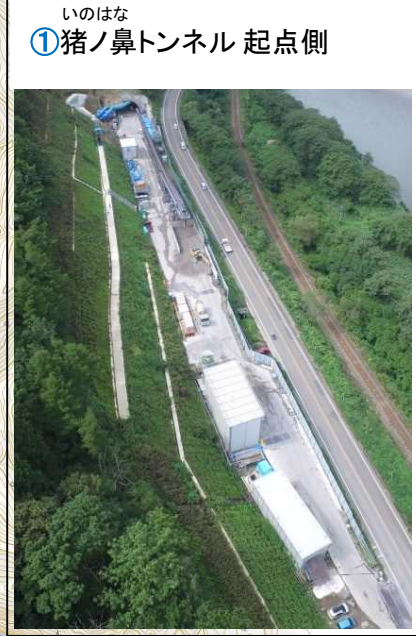
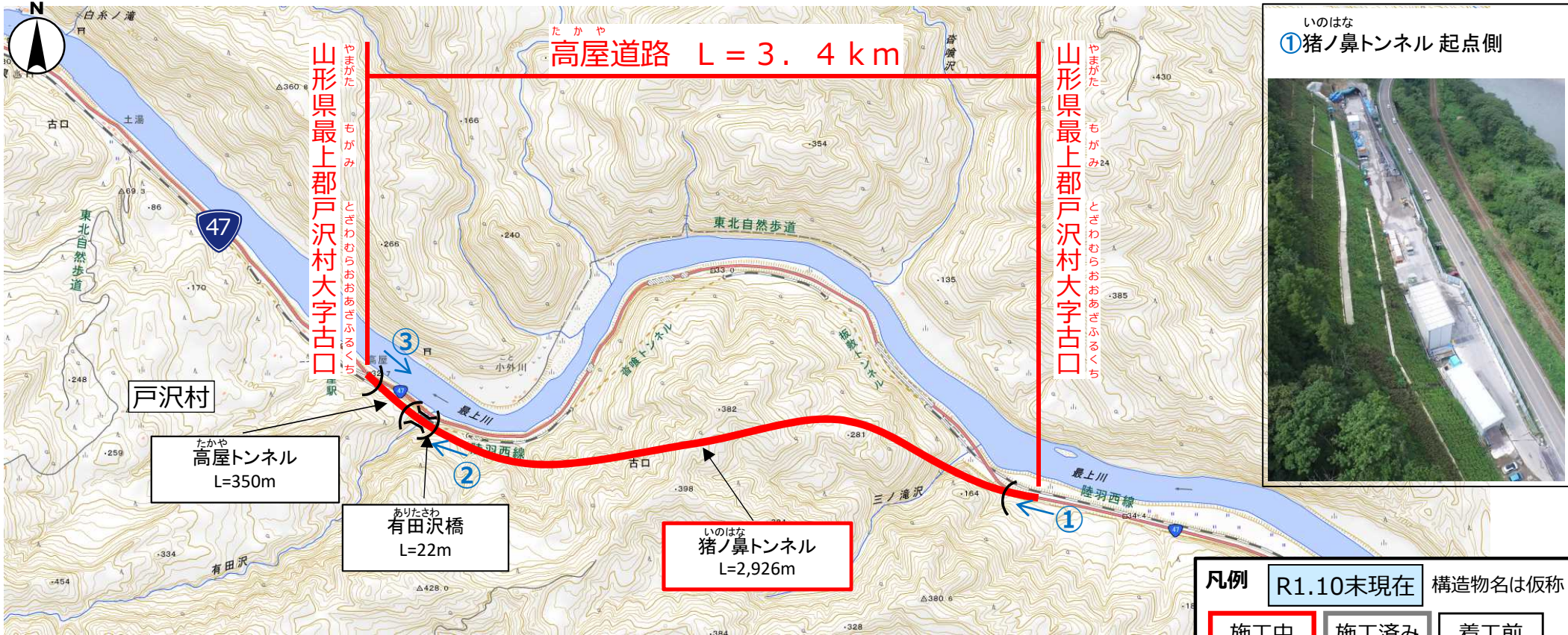
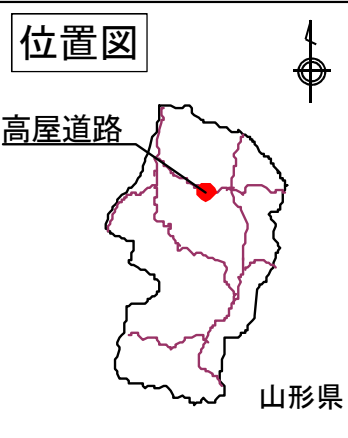
11. 対応方針(原案)

事業継続

(理由) 最上地域と庄内地域の連携の強化を図るとともに、災害、事故による通行止め時の代替路の確保、冬期の安全性向上等のため、早期整備の必要性が高い

12. 事業の進捗状況

一般国道47号 高屋道路 工事進捗状況



凡例

施工済	R1.10末現在	構造物名は仮称
施工中	施工済み	着工前