

- 令和 4 年 5 月 2 日、奈良県十津川村川津地内の一般国道 1 6 8 号助人トンネルにおいて、バイク 2 台が、トンネル内で垂れ下がったケーブルに接触し転倒され、2 名が死傷する事故が発生。
 - 奈良県は、事故発生以来、警察の捜査に協力しつつ、事故原因の把握と再発防止の検討に取り組んでいるが、現在もなお、警察の捜査が続いており、事故原因の解明には、時間を要する見込み。
 - 奈良県が独自に行ってきたこれまでの原因究明において、事故前に何らかの原因によりケーブルが垂れ下がった状態となったことによって、今回の事故を生じさせたものと推察。
- ⇒ 「一般国道 1 6 8 号 助人トンネル死傷事故調査報告書」として、類似の道路トンネルにおける補修工事の事故発生を防止する観点を中心として、本事故分析の経過とともに、これまで確認されている事実情報とりまとめ、中間報告として公表。

1 助人トンネルの死傷事故の概要

発生日時：令和 4 年 5 月 2 日（月） 1 2 : 4 5 頃

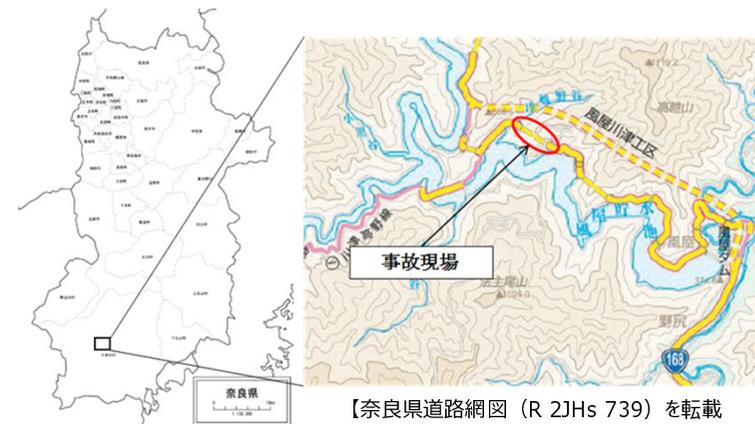
発生場所：奈良県十津川村川津地内の一般国道 1 6 8 号助人トンネル（延長：5 5 5 m）の新宮側坑口から約 2 8 0 m 付近

被害者：心肺停止状態で病院に搬送され死亡（50代男性）、首などに軽い怪我（30代男性）

概要：バイク 2 台が、トンネル内で垂れ下がった照明用ケーブルに接触し転倒され、2 名が死傷



▲事故直後の状況（左：新宮→五條 方向 右：五條→新宮 方向）



【奈良県道路網図（R 2JHs 739）を転載

2 助人トンネルの構造及び法定点検結果

■ 構造

建設時期：昭和 3 4 年

延長：5 5 5 m

断面：道路の中心高さ約 5 m（路肩付近約 3. 5 m）

車道幅約 5. 5 m

■ 法定点検結果

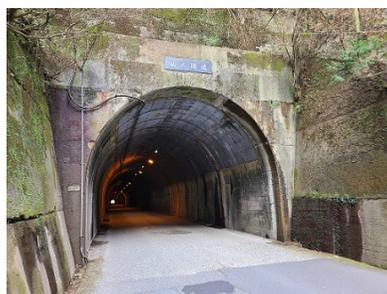
法定点検：平成 3 0 年 1 月

診断結果：Ⅲ判定

変状内容：「うき」、「漏水」

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

▲判定区分



▲助人トンネルの坑口（左：新宮側 右：五條側）

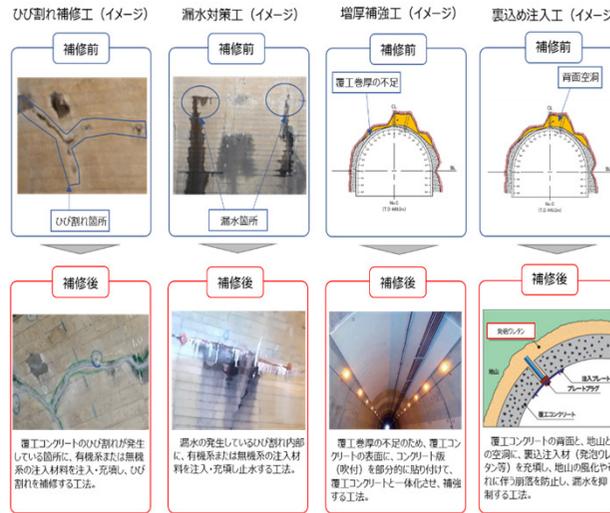


▲変状例（左：うき 右：漏水）

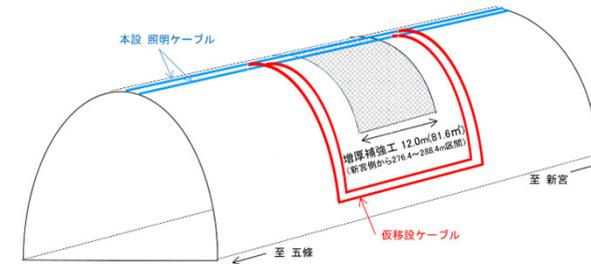
3 助人トンネルの補修工事

■補修工事の概要

工事名：一般国道168号 助人トンネル補修工
(道路メンテナンス事業 (国道トンネル補修))
受注業者：(株)森下組
契約日：令和3年9月24日
(変更契約日 令和4年3月24日)
工期：令和3年9月27日～令和4年11月30日
(計430日間)
工事概要：工事延長 L = 555m
ひびわれ補修工 L = 86m
(変更契約後 L = 100m)
漏水対策工 L = 130m
(変更契約後 L = 319m)
増厚補強工 A = 1,173m²
裏込め注入工 V = 680m³

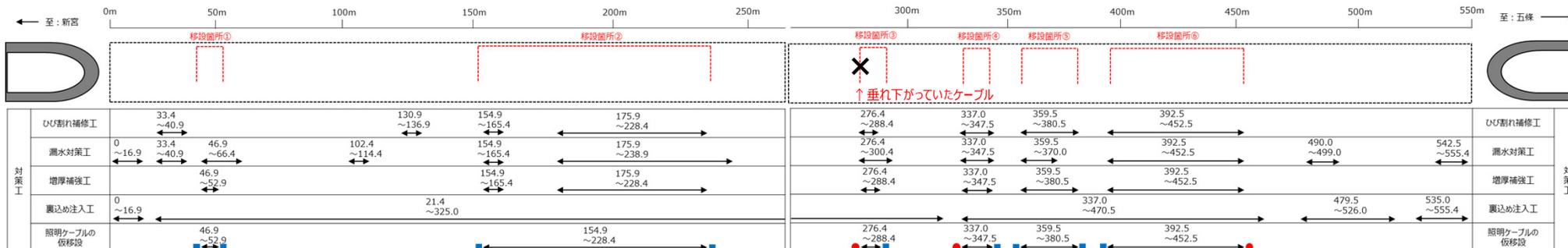


▲助人トンネル補修イメージ



▲助人トンネル事故発生箇所のカابل移設概念図 (移設箇所③)

- トンネル内のケーブル6箇所は、トンネルの新宮側坑口から
- ① 46.9m ~ 52.9m 区間
 - ② 154.9m ~ 228.4m 区間
 - ③ 276.4m ~ 288.4m 区間
 - ④ 337.0m ~ 347.5m 区間
 - ⑤ 359.5m ~ 380.5m 区間
 - ⑥ 392.5m ~ 452.5m 区間



▲助人トンネル補修箇所 (帯) 図

■事故発生日 (令和4年5月2日) 時点の工事進捗状況

<本体工事>

- ① ひび割れ補修工 ⇒ 令和4年2月に全て完了
- ② 漏水対策工 ⇒ 令和4年3月に全て完了
- ③ 増厚補強工 ⇒ 事故当日 (令和4年5月2日) 時点で、未実施
※照明用ケーブルの仮移設後、事前に増厚補強範囲における下地処理 (ひび割れ注入、漏水処理、断面修復工等) を実施した上で、実施予定であった。
- ④ 裏込め注入工 ⇒ 事故当日 (令和4年5月2日) 時点で、未実施
※増厚補強工を実施し、その後、実施予定であった。

<仮設工事>

照明用ケーブルの仮移設 ⇒ 事故発生日 (令和4年5月2日) 時点で、トンネル内のケーブル6箇所について、仮移設が全て完了 (仮移設の概要)

- 仮移設のケーブルは、トンネル天井から一定の高さ (地面から約1.7mの高さ) 迄の間を、コンクリート部は、ケーブラーを用いて、鋼板部は、アイボルト及び結束バンドとケーブラーを用いて、トンネル壁面に固定。
- 地面から約1.7mの高さの縦断方向は、メッセンジャーワイヤー及びケーブルハンガー等を用いて、トンネル壁面に固定。
- 垂れ下がっていた箇所 (新宮側坑口から約280m付近) は、壁面に7箇所固定されており、うちアイボルト及び結束バンドが5箇所とケーブラー2箇所固定。



▲助人トンネル (ケーブル移設後の状況)

4 本事故発生日（令和4年5月2日）前後の経緯

■経緯の概要

令和4年

- 3月24日 受注業者（(株)森下組）が、仮設ケーブルの工事着手
- 4月15日 受注業者（(株)森下組）が、路面からの目視によりケーブルの状況を確認したが、垂れ下がり等の特段の異常は確認されなかった。
- 4月25日 5月の大型連休に伴い夜間通行止めによる本体工事を一旦切り上げ
- 4月28日 受注業者（(株)森下組）が、路面からの目視によりケーブルの状況を確認したが、垂れ下がり等の特段の異常は確認されなかった。
- 5月2日 11時30分頃
五條土木事務所職員が、本トンネルを走行し、ケーブルの状況を車中より確認したが、垂れ下がり等の特段の異常は確認されなかった。

5月2日 12時45分頃 事故発生

五條警察署が、現場検証を実施。奈良県が、垂れ下がったケーブルや飛散物等を収集し、仮移設した他のケーブルについて、異常がないことを確認
五條警察署が、現場状況を確認した上で、通行止めを解除

- 5月3日 助人トンネルで、仮移設した他のケーブルについて再点検
- 5月4日 有識者（肥後陽介 京都大学大学院 教授）に現地確認の上、意見聴取
- 5月3日 奈良県が、補修工事中の他のトンネルの安全確認
～6日

■事故発生後の奈良県の対応

- ① 助人トンネル内にある他のケーブルの確認
- ② 県が管理する道路トンネルにおける補修工事を行っていた21箇所の確認
- ③ 助人トンネル及び類似の古く狭小なトンネルにおける注意喚起看板の設置

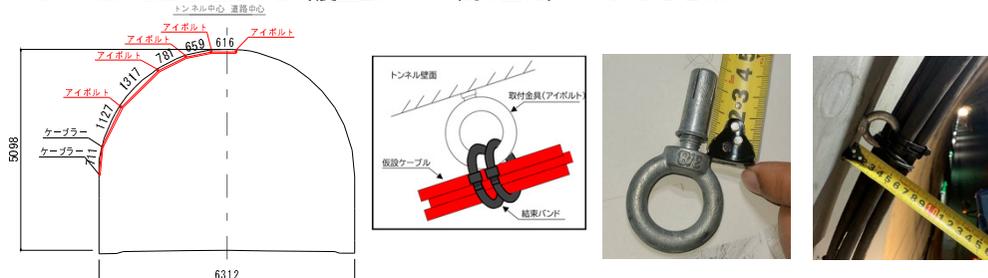


▲危険予知を促す注意喚起看板

5 事故に至った原因

■事故発生箇所のトンネル断面寸法、仮設ケーブルの固定位置及びその状況

高さ：道路の中心 5.098m
幅：路肩を含む道路の幅（覆工コンクリート間の全幅） 6.312m



▲助人トンネル（事故箇所）の断面

▲アイボルト及び結束バンドの固定状況

■破断した結束バンドの想定される許容耐力

- ① 固定されていた結束バンドの引張強度
 - ・結束バンドの引張強度は、メーカーカタログから1本あたり270N
 - ・結束バンドの2本で固定していたため、1箇所あたりの引張強度は540N（55.026kg）
 - ⇒ 固定箇所1箇所あたりの引張強度は、約55kg
- ② 固定箇所の結束バンドに加わるケーブルの荷重
 - ・ケーブルの概算質量は、メーカーカタログから1kmあたり295kg（0.295kg/m）
 - ・1m程度の間隔で、トンネル壁面に固定していたため、固定箇所に生じるケーブルの荷重は、1m程度のケーブルで6本分の荷重と想定され、1.77kg（=0.295kg×6本）
 - ⇒ 固定箇所1箇所あたりのケーブルの荷重は、約2kg
- ③ 結束バンドの想定される許容耐力
 - ①で算出した固定箇所1箇所あたりの結束バンドの引張強度約55kgに対し、②で算出したケーブルの荷重は約2kgと想定されることから、
 - ⇒ 結束バンドの許容耐力としては、約53kg（=55kg-2kg）と想定

■有識者のご見解

- ケーブル移設工法については、アンカー自体の触診を行ったところ、しっかり固定されており、施工に問題ない。
- また、結束バンドにおいても、簡単に破断されるものではないため、今回の施工方法について問題ない。
- 外力なしで結束バンドが何カ所も同時に外れることは考えられない。

➢ 耐荷力は十分に確保されていたこと、今回採用したトンネル天井から壁面に固定する移設方法は、他のトンネル補修工事においても、一般的に用いられている移設方法であることから、今回の事故は、仮移設のケーブルの垂れ下がった原因が、工事中の施工に伴う自然落下ではなく、非常に大きな外力の影響を受けた事によるものと推定される。

➢ 今回の事故を踏まえ、今後の類似の道路トンネルにおける補修工事の事故発生を防止する観点から、本事故に至るまでのリスク要因を排除することが望ましい。

6 事故に至った原因を踏まえた再発防止対策

奈良県では、狭小な56本のトンネルを含めた県が管理する全てのトンネル（135本）の補修工事の留意点について、国の通知を踏まえつつ、本事故が垂れ下がったケーブルに起因したものであることを踏まえ、原因が不明であるが、物理的に通行車輛がケーブル類に接触する事故がないよう、リスク要因を排除する方策の検討を行った。

奈良県におけるトンネル補修工事を行う場合における対応方針

(1) 現在の道路構造令における建築限界の対応

現在の道路構造令における建築限界内においては、工事中の仮設物並びに補修に伴うあらたな附属物などを設置しない。但し、以下の場合においては、この限りではない。

- ① 工事中の仮設物の設置で、その直下の空間において、車両通行させないための車線規制（通行止、片側交互通行）などの対策を講じる場合。

※高さ制限をする場合は、高さ等が不足していることがわかるように現場に表示すること

- ② 現道路構造令における建築限界が確保されていないトンネルにおいて、補修前と同一の内空断面の確保ができる場合。
- ③ 現道路構造令における建築限界が確保されていないトンネルにおいて、補修前と同一の内空断面の確保が困難となる内面補強工法などの対策を講じる場合で、以下について遵守するもの。

➤ 内面補強材などは、できる限り内空断面を侵さないこととし、多角的な視点から、一般通行車両への影響を十分検討（※）した上で選定を行う。

※部材の形状、及び材質など

(2) トンネル内の照明の明るさの確保

トンネル内の照明は、工事着手前に輝度を確認し、施工中も施工前の輝度を損なわないよう配慮すること。照明の設置、撤去の工事については、新たな照明を設置し点灯した上で、既設の照明を撤去することなど、その切り替えにあたって留意すること。

(3) 通行車両に危険予測を促すための注意喚起

車両（自動車・自動二輪車）に対する注意喚起は、トンネルの坑口付近、及びその前後に危険予測を促す効果的な表示看板を設置すること。

7 今後の対応について

- 本事故は、「5 事故に至った原因」において記述したとおり、非常に大きな外力により結束バンドが破断し、ケーブルが垂れ下がったことが原因となって、事故に至ったものと推定される。
- もっとも、本事故の発生に至る要因は、現在、警察の捜査中の段階であり、奈良県は、引き続き、警察の捜査に協力するとともに、捜査が進展して事実関係が明らかとなった後、それを踏まえて、対策工法の検討を十分に行った上で、助人トンネルの補修工事を再開する考えである。
- また、本事故の発生したトンネルは、現在の道路構造令における建築限界を満たさない車道幅員が狭小なトンネルであった。これを解消するためには、トンネル本体の拡幅を行うか、新たなバイパスの整備が必要となる。しかし、多くのトンネルの場合、一般通行車両の交通を確保しながら、トンネル本体の拡幅工事を行うことは難しく、また、トンネル自体が山間部にあるため、迂回路を確保しようとしても、広域的な迂回となってしまふ。一方で、新たなバイパスの整備を行うには、膨大な期間と費用を要することになる。本県では、こうした困難な課題はあるが、引き続き、必要性を吟味しながら道路整備を計画的に順次進めていき、更なる道路の安全性の向上を図っていく考えである。