

インフラ長寿命化における発注者・施工者・設計者の連携について
～国道220号牛根高架橋における損傷箇所の補修工事での事例～

大隅河川国道事務所 垂水国道維持出張所 ◎溝口 正二郎
道路管理課 ○宮崎 裕三郎
垂水国道維持出張所 ●祝迫 龍一

1. はじめに

平成24年12月に発生した中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故等を受け、平成25年6月に道路法の改正（点検基準の法定化）、平成25年11月にインフラ長寿命化計画が策定されメンテナンスサイクルを回すための取り組みに着手し、さらに「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言（最後の警告ー今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れー）」が社会資本整備審議会道路分科会から出されるなど、社会背景からも、社会資本、特に経済活動の主要な部分を担う道路のメンテナンスが重視される時代となっている。



図 牛根高架橋位置

大隅河川国道事務所においても5年に1回の近接目視による大型構造物（橋梁、トンネル、横断歩道橋、大型函渠等）の点検を行い、インフラ長寿命化のための補修工事を行っている。その補修工事において、これまでは、発注者・設計者が現地調査を行い、補修設計した内容を施工者が補修工事していたが、今回、国道220号牛根高架橋において、発注者・設計者・施工者の合同で現地調査を行い、インフラ長寿命化のための補修工事を行ったところである。以下について報告する。

- ①牛根高架橋A2部の橋梁コンクリート桁補修及び、その損傷原因と思われる情報管路の遊間確保のための補修内容報告。
- ②損傷原因究明および最適な補修に向けた、発注者・施工者・設計者（以下、3者）の連携内容報告。

2. 牛根高架橋について

牛根高架橋は、国道220号早崎防災事業の主要構造物の一つで、桜島から大隅半島を渡海している牛根大橋と隣接しており、「鋼4径間連続非合成箱桁橋」＋「PC8径間連続ポステン中空床版桁橋」を併せた橋梁である。桜島の大爆発時には避難する上で重要な役割を担っている。



写真 航空写真(牛根高架橋と牛根大橋の渡海状況)



写真 牛根高架橋の補修箇所(完了後)



写真 牛根高架橋と桜島の噴火・降灰

3, 牛根高架橋A2部の橋梁コンクリート桁補修及び、その損傷原因と思われる情報管路の遊間確保のための補修内容報告

以下に今回のポステン中空床版桁橋の補修内容を示す。

3, 1 損傷状況および原因調査

損傷は、コンクリート橋の桁端部の歩道部のコンクリートの剥落である。

損傷箇所が、橋梁の桁内部の不可視部で原因が確実に究明されていないことも課題であり、工事着工時に歩道部の伸縮装置を撤去した際、詳細な事前調査を行った。

この時点で、3者で合同現地立会を行い、今後、桁が損傷しない方法で補修を行うという補修方針を確認した。

車道部の桁は損傷しておらず情報管路が存在する歩道部のみコンクリートの剥落が確認できたことから、損傷の原因は、情報管路の伸縮不良ではないかと想定された。情報管路の伸縮装置部の接続管の状況を入念に確認した。

3, 2 補修方針

想定される原因は、下図の情報管路の伸縮量と橋梁の遊間量が異なるため、桁が収縮した際に情報管路からの影響を受け橋台側に引張力が生じコンクリート部の一部が損傷した可能性が高いと考えられた。そこで、情報管路の補修は、情報管路の伸縮量も橋梁の桁と橋台の遊間長分は確保する方針で設計を行った。

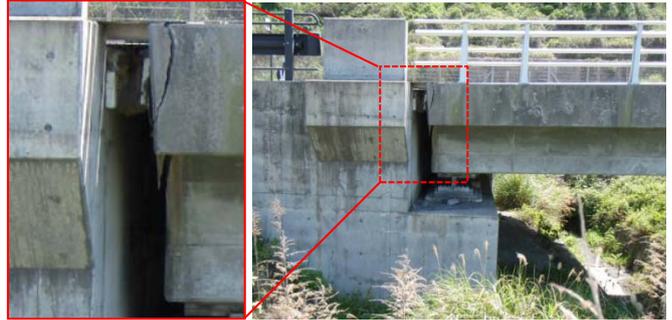


写真 コンクリート橋の桁端部の剥落状況(側面部より)



写真 工事着工時の歩道部の伸縮装置を撤去状況

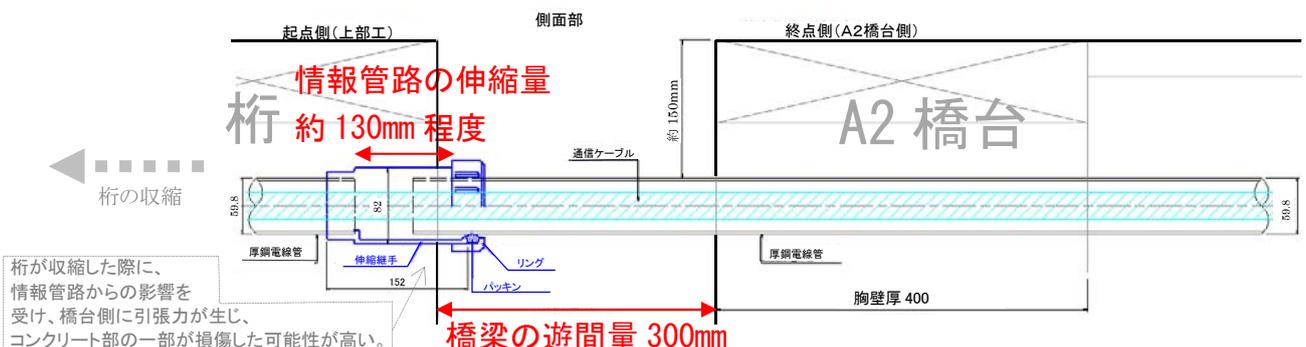


写真 発注者(国交省職員)の桁内部の確認



写真 発注者・施工者・設計者の3者での合同現地立会

(1)補修前の情報管路の状況



3, 3 補修状況

施工前に幾度に渡り、現地立会・打合せを3者で行い、補修方法および手順を確定させた。補修方法および手順を右図に示す。また、補修状況および完了状況の下および次頁写真に示す。

施工については、工事着手時の調査開始から完成までに約6ヶ月要した。しかしながら、手戻りなく確実な補修方法で完成させることができたと考える。



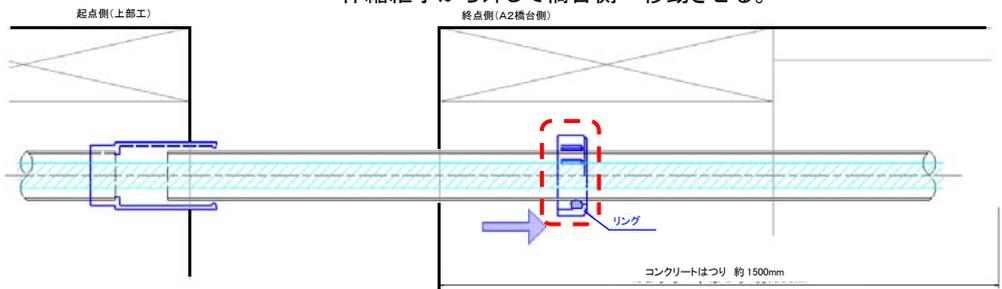
写真 情報管路の補修 (橋面部より)



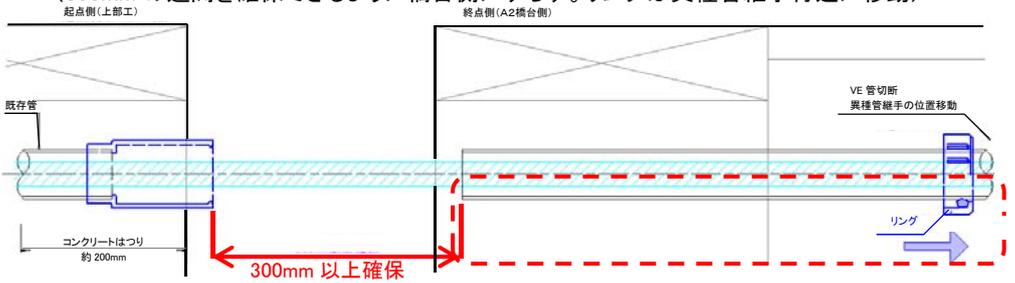
写真 補修完了 (橋面部より)

図 補修方法および手順

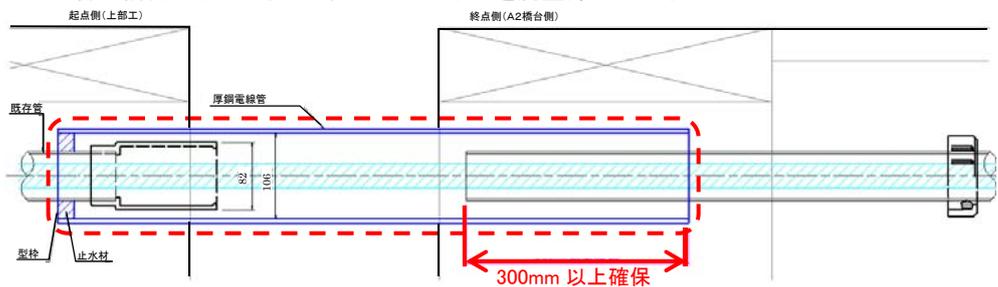
- (2)橋台側コンクリートをはつり、リングのネジを回し、伸縮継手から外して橋台側へ移動させる。



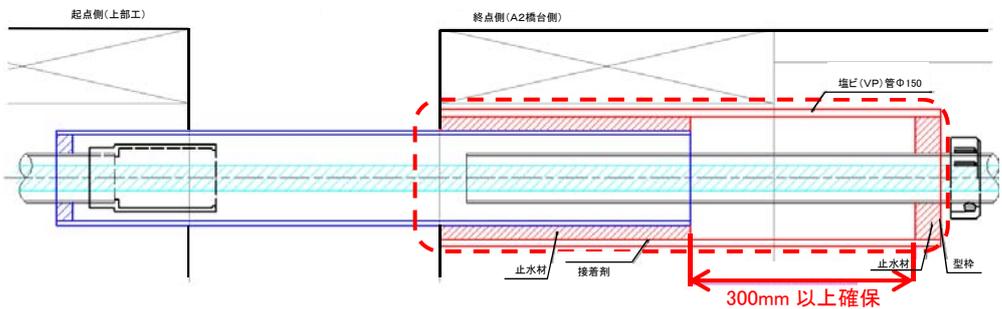
- (3)A2橋台側VE管を400mm程度切断し、切断部を異種管継手でつなぎ直す。(300mmの遊間を確保できるように橋台側にずらす。リングは異種管継手付近に移動)



- (4)半割管(厚鋼電線管)等で既存通信ケーブルを覆う(管が橋台からぬけないように300mm以上を胸壁部に入れる)



- (5)半割管(塩ビ)等でさや管を形成する。



- (6)コンクリート埋戻し、伸縮装置を設置し、完成。

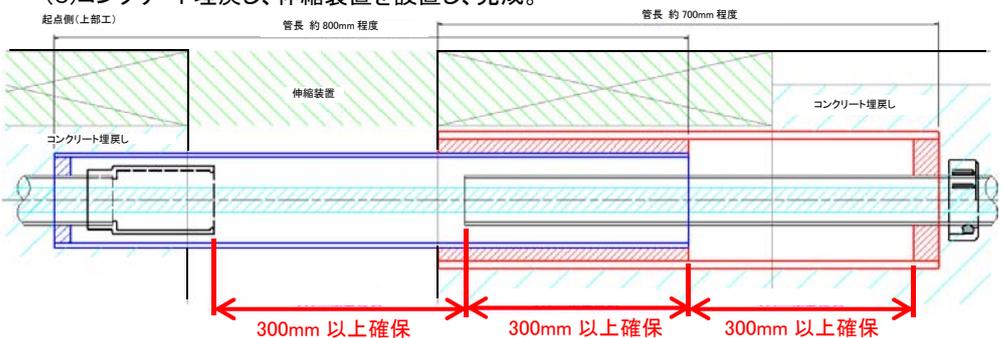




写真 コンクリート桁の補修状況(側面部より)

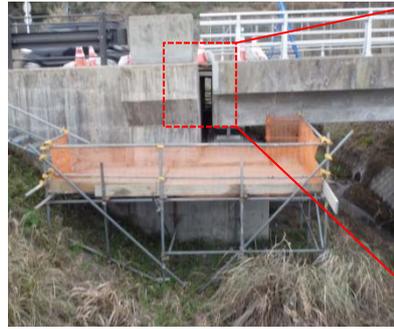


写真 コンクリート桁および歩道部伸縮装置の補修完了(側面部より)



4 損傷原因究明および最適な補修に向けた、発注者・施工者・設計者の連携内容報告 以下に、3者連携の内容について示す。

4, 1 今回の補修工事における進め方の課題

今回は、桁のコンクリートをはつり、歩道部の伸縮装置を外さないと直接目視できず、原因究明および補修方法の検討ができないことが課題となっていた。

○不可視部箇所の調査が十分にできない。

超音波探査などの非破壊検査もあるが直接目視でなければ原因がわからないことも多い。

○事前に別途工事（維持工事など）ではつり調査を行うには、復旧が中途半端になる。コンクリート打設などが発生する場合は、手戻りが大きくなる可能性が高い。

4, 2 今回の工事の進め方

橋梁補修工事を実施しながら、原因究明および補修方法の検討を行っていったが、以下に完成までの時系列を示す。

<時系列>

平成27年 9月17日(木)：合同現地立会

施工者、設計者、発注者(発注担当課、監督員)

平成27年 9月28日(月)：埋設管路の接続部確認

施工者

平成27年10月 7日(水)：埋設管路の補修に対する合同打合せ

施工者、設計者、発注者(発注担当課、監督員)

⇒【補修方針の決定】埋設管路の伸縮装置は、

橋梁の遊間量分の伸縮が可能なようにする。

平成27年10月 9日(金)：情報ボックスの近傍のハンドホール内確認(3条入線)

施工者、設計者、発注者(発注担当課、監督員)

平成27年10月19日(月)：橋台よりさらに終点側をはつり、情報管路の管種(VE管)を確認。 施工者、発注者(監督員)

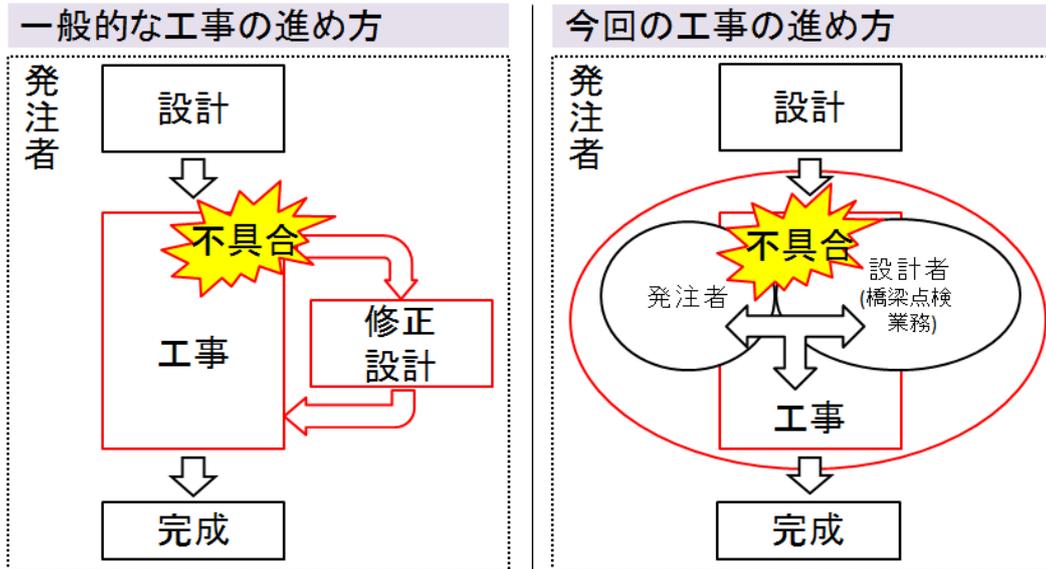
平成27年11月 5日(木): 情報管路の補修方法の確定

施工者、設計者、発注者(発注担当課、監督員)

⇒補修方法が確定したため、施工者は材料発注など随時工事を進めていく。

平成28年 3月上旬 : 施工完了(完成)

今回の3者連携の取り組みを図示すると下図のようになる。



図左の「一般的な工事の進め方」は、工事時に不具合が生じた際、設計者が調査・原因究明・修正設計を行い、それをもって工事を再開する。修正設計が完成し発注者から施工者への変更指示時が、施工者が変更された工事内容を把握することとなり、修正設計の熟知および設計照査に期日を要する。また、修正設計が現場状況に応じた最適なものになっていない場合は修正設計に手戻りが生ずるなど、さらに期日を要する。

図右の「今回の工事の進め方」は、3者が一つの輪の中で課題解決に向けて取り組んでいったと考える。3者による合同の立会など、緊密な対応に基づく損傷状況および対応策の共通認識や情報共有ができたことにより、手戻りを生ずることなく工期短縮が図られた。

5 まとめ

5, 1 今回の補修を通して考えられること

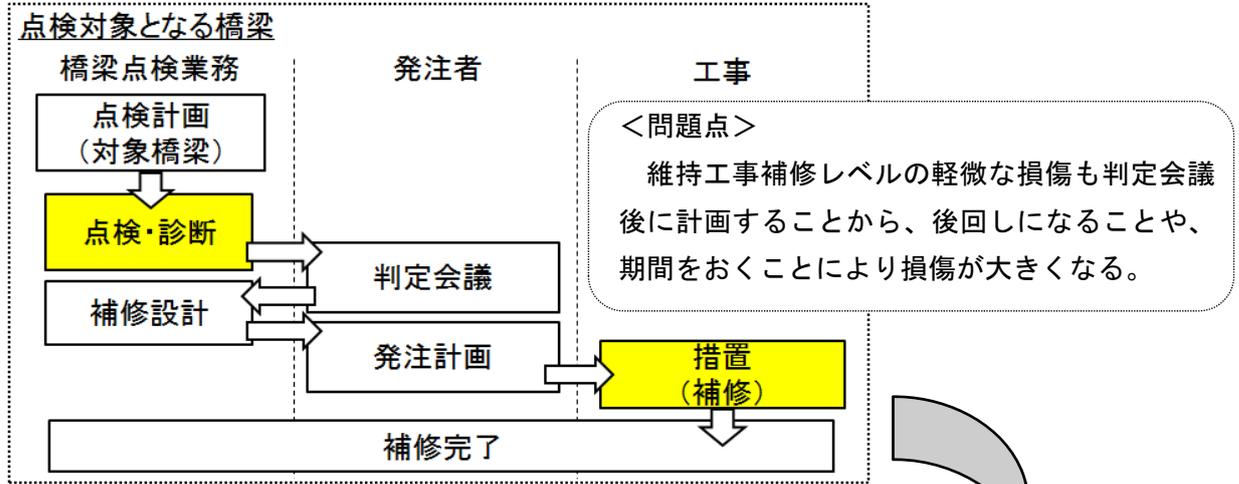
今後、橋梁の老朽化が進んでいく中で、以下のことが必要と考える。

- ①発注者・施工者・設計者ともに、補修事例の知見・経験を増やしていくことが重要。
損傷の形態は様々であり、損傷の状態に併せた適切な補修を行っていく必要がある。
- ②橋梁のような複雑な構造を有する構造物の補修は、適切な資格を持っており、かつ、適切にコンサルティングできる技術者に相談しながら、進めていくのがよい。
発注者だけでは判断できないこと、施工者だけでは技術的(構造計算など)に判断できないことがある。
- ③3者連携により損傷箇所を、早く、手戻りなく、よりよい方法で解決できる。さらに、インフラ長寿命化という最大の目的を3者で共有することができる。

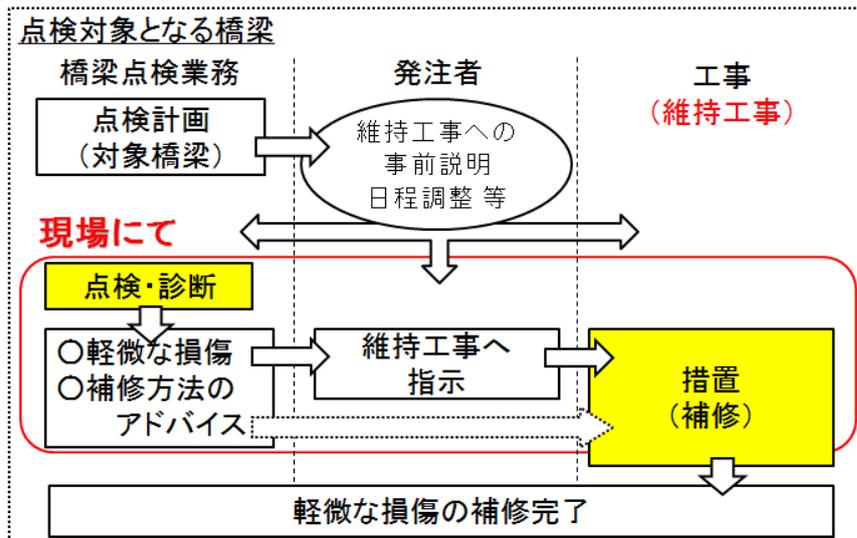
5, 2 今回の経験を参考にした今後の橋梁補修の対応

3者連携によって適切な補修を行ったと考える今回の経験を参考に、今後、維持工事補修レベルの軽微な損傷について次のように行っていきたい。

メンテナンスサイクルの1事例



維持工事補修レベルの軽微な損傷の対応 (H28年度案)



<メリット>

- ・どこがどのように損傷しているかを点検者から施工者に直接伝えられる。
- ・補修方法について、直接現場にて3者で議論、アドバイスを受けることができる。
- ・判定会議で、軽微な損傷は補修済の報告をするのみでよい。
- ・予防保全となり、ライフサイクルコストが安価となる。

6 最後に

H28.4 の熊本地震では致命的な損傷を免れた橋梁も多数あると思われ、地震発生時まで、耐震補強や適切なメンテナンスを行っていたことによるものと推察される。

今後も橋梁を含む道路全般について、より一層、適切なメンテナンスによって、国民の安全・安心の確保に努めてまいりたい。