

交通規制の解除方針

第4回伊達橋補修検討委員会資料

平成27年6月12日

資料－2

伊達橋 片側交互通行規制の解除について

I 現状認識

1 これまでに実施した措置

これまでに実施した次の措置により、未対策の状態で車両の自由通行をさせていた亀裂発見当時と比べると、安全性を一定程度確保した状況になっているものと認識。

1) 橋梁への負荷軽減

H25.12の定期点検で亀裂を発見後、緊急対応として、次を実施

- ・片側交互通行規制 H26.1.19～
- ・特殊車両の通行規制、その他大型車の迂回誘導
- ・マウントアップ歩道の撤去（自重軽減）

2) 亀裂進展リスクの低減

56箇所の亀裂に対する応急対策⁽¹⁾として、次を実施

- ・母材に進展する亀裂 27箇所に対し、ストップホール（SH）
- ・ビードに留まり母材を貫通していない亀裂 24箇所に対し、削り取り

3) 支えの設置や監視等

- ・待ち受け工の設置⁽²⁾
 - ・・・ 万が一亀裂が大きく進行した場合でも、走行中の車両に重大な影響を与えないための措置
- ・モニター監視、亀裂の定期目視観察等⁽³⁾
 - ・・・ 橋梁全体の変位・変形、未対策亀裂を監視、観察

2 亀裂の現況

荷重制限下ではあるものの、1年5ヶ月を経過した現在において、応力集中を緩和した部位のみならず、SHの施工や削り取りにより断面欠損が大きくなった部位も含め、亀裂の進展や再発等の変状は見られない。

3 応力解析

解析の限界から間接的な傍証になるが、局部応力を考慮した立体格点モデルを用いて、設計荷重（死荷重+B活荷重）の載荷条件下で、仮に、亀裂が進展し部材が破断するとした場合の橋梁の挙動への影響を解析。

<結果>

- ・アーチの端部吊材直下に位置するVP7及びVP19の亀裂進展による補剛トラス垂直材の破断により、近傍にある主構（アーチリブ、上弦材、斜材）の公称応力が許容応力を超過する程度に増加するが、降伏応力は下回る（当該亀裂は削り取り及びSHの施工により部材破断に至らしめる亀裂進展のリスクを低減）。
 - その他の亀裂の進展による部材破断は、近傍の部材の公称応力を増加させるものの、許容応力を超過するまでには至らない。
 - このことから、鋼管部材等の一般部において、部材が降伏するとは推定されない。
- ・部材破断の有無にかかわらず、アーチの端部吊材と補剛トラス上弦材のVP19接合部、アーチ支柱と補剛トラス下弦材のVP23接合部には、降伏応力と同等またはそれ以上の高い局部応力が発生し、亀裂進展による部材破断の位置により増加する傾向。
 - このことから、アーチの端部吊材と補剛トラス上弦材の接合部、アーチ支柱と補剛トラス下弦材の接合部を含む格点において、剛性が喪失し機能不全に至る可能性が否めない。

II 片側交互通行規制の解除方針

1 方針

前述Iを踏まえ、片側交互通行規制の解除による荷重増が、亀裂の進展や再発を引き起こすかどうかについては、不確定要因もあることから、大型車の迂回誘導は継続しつつ、追加の負荷軽減策、格点での補強策と監視の措置を行うことにより、普通車を対象として試験的に片側交互通行を解除。

2 規制解除に向けて実施予定の措置

規制解除に向けて、具体的には、大型車の迂回を再度徹底⁽⁴⁾するとともに、衝撃等の不測の大外力を排除するため、橋梁への進入・通行速度を抑える対策⁽⁵⁾を追加の負荷軽減策として実施する。

また、解析により高い局部応力が発生すると推定された8つの格点（VP19及びVP23並びにVP7及びVP3、上下線）に対して、当該格点が、万が一にも機能不全に至ることの無いよう、事前に局所暫定的な補強⁽⁶⁾を行う。

なお、異状が発生した場合には、速やかに再度の規制措置が講じられるよう、追加の監視策として、活荷重のモニタリングや、部材破断に至った場合に耐荷力機構上厳しい挙動に至らしめると推測される亀裂を対象とした応力モニタリング⁽⁷⁾、高頻度の定期目視観察⁽⁸⁾を実施する。

さらに、現地で速やかに通行規制措置が講じられる体制⁽⁹⁾を整備する。

参考 1 伊達橋での亀裂に対する措置

※太字は、今後実施予定

(1) 亀裂に対する応急対策【資料1】

① 垂直材と横桁上下フランジ溶接部における亀裂

- ・ VPL (亀裂 22 箇所) : SH 施工 11 箇所、切削除去 11 箇所
- ・ VPR (亀裂 23 箇所) : SH 施工 11 箇所、切削除去 12 箇所

② ニーブレース及び水平材ガセットプレートと下弦材溶接部における亀裂

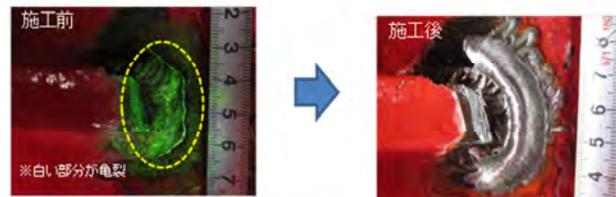
- ・ VPL (亀裂 5 箇所) : SH 施工 1 箇所、切削除去 1 箇所
- ・ VPR (亀裂 4 箇所) : SH 施工 2 箇所、切削除去 1 箇所
- ・ 母材貫通しているがビードに留まる亀裂 (VPL3、VPL23、VPR3)、パイプ材同士の接続部のビード沿いに留まる亀裂 (VPL1、VPR25) については、切削除去や SH 施工による断面欠損の悪影響が懸念されるため存置

③ 支承部における亀裂

- ・ VPR (亀裂 2 箇所) : SH 施工 1 箇所、切削除去 1 箇所



ストップホール (SH)



亀裂の削り取り

(2) 待ち受け工の設置

- ・ 橋両端部の VP1 及び VP25 の横桁の直下、側径間部 VP2 及び VP24 の 4 格点の直下に待ち受け工を設置



待ち受け工 (橋両端部の横桁直下)



待ち受け工 (側径間部)

(3) 橋梁全体の変位・変形や未対策亀裂のモニター監視、亀裂の定期目視観察等

- ・ 橋梁の全体状況をカメラで監視し、岡山国道事務所において大きな変位・変形等の有無を定時に確認
- ・ 切削除去や SH 施工ができないまま存置されている亀裂 (5 箇所) をカメラで監視し、岡山国道事務所においてその進展の有無を定時に確認
- ・ 亀裂発見当初より職員が亀裂を定期的に目視観察し進展等の有無を確認 (毎日⇒週 2 日)
- ・ 1 回 / 2 日の道路パトロールで、路面の異常、伸縮部の段差やずれ、車両通過時の異音・振動、橋梁形状の歪み等の有無を徒歩巡回により確認
- ・ 亀裂の進展を詳細に確認するために磁粉探傷試験を実施 (H26.3、H26.12、H27.5)



モニター監視

(4) 大型車の迂回の徹底

- ・ 道路情報板、伊達橋近くに設置する看板による迂回誘導
- ・ 岡山県トラック協会に対し伊達橋迂回の協力依頼の通知文を发出（再通知）
- ・ 宇野港発着のトラックに対して迂回協力のチラシを配布、迂回誘導看板
- ・ 玉野市を通じて一般にも情報提供



看板「大型車・特殊車両はこの先迂回願います」

(5) 橋梁への進入・通行速度を抑える対策

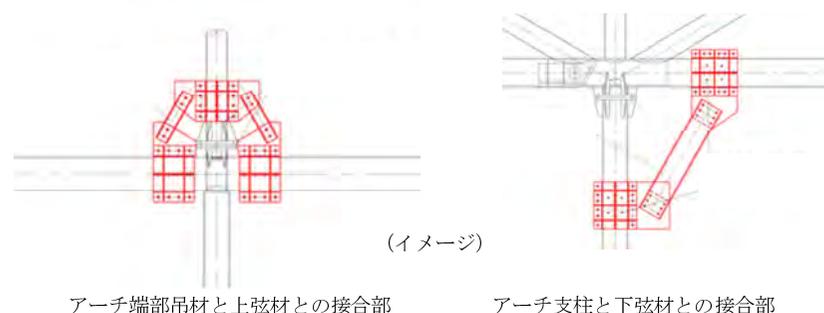
- ・ 速度抑制を促す看板の設置
- ・ 橋梁アプローチ区間に減速を促す段差舗装の敷設
- ・ 橋梁部路面に減速を促すドットラインの設置
- ・ 橋梁アプローチ区間から橋梁区間の車線中央にラバーポールの設置



路面表示と段差舗装

(6) 8つの格点に対する事前の補強

- ・ 解析により高い局部応力が発生すると推定された8つの格点（VP19及びVP23並びにVP7及びVP3、上下線）に対して、当該格点が万が一にも機能不全に至ることの無いよう、吊材と上弦材、アーチ支柱と下弦材の接合部を鋼材で局所暫定的に補強



(7) 活荷重及び応力モニタリング

- ・ 片側交互通行の実施前（大型車も通行）及び実施中（車両の連行状態）の荷重状況に比べ負荷軽減になっていることの裏付けにWeigh-In-Motion（WIM）による活荷重の監視を実施。
なお、過積載車両の混入や大型車の連行、動的影響が大きいと推測された場合には、再度の規制を行う等の判断にも利用。
- ・ 亀裂の進展リスクが相対的に高く、進展により万が一、部材破断に至った場合に耐荷力機構上厳しい挙動に至らしめると推測される亀裂を対象に、亀裂進展した場合に応答が変わる可能性が高い位置を選んで応力を常時観測

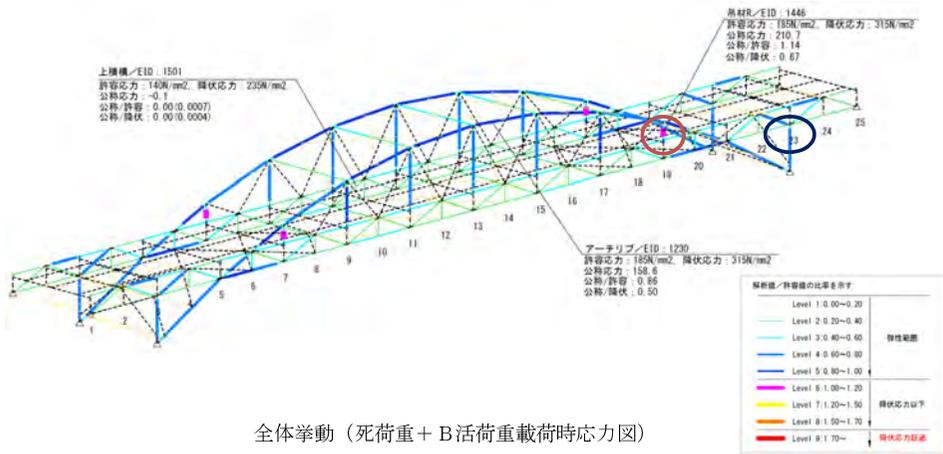
(8) 高頻度の定期目視観察

- ・ 片側交互通行規制解除から1週間は、亀裂及び橋梁各部の異状の有無を日3回の頻度で目視点検
- ・ その後2週間は、亀裂の進展の可能性や進展による影響の程度により、2日に1度又は週に1度の目視点検
- ・ 上記により異状が確認されなければ、段階的に頻度を低下させつつ実施

(9) 通行規制体制の整備

- ・ 異状が発見された場合や大規模な地震発生時など、速やかに通行止めができる体制を構築するため、通行止め用の資機材を現地に配置することに加え、片側交互通行規制解除後3週間は人員を現地に24時間配置。
なお、亀裂及び橋梁各部の異状が見られない場合には、それ以降、現地近くに駐在する業者と即時連絡の体制を確保し、速やかに通行止め措置ができるよう体制を維持。

参考 2 応力解析



全体挙動 (死荷重 + B活荷重載荷時応力図)

局部応力 拡大図

