

令和8年熊本地震 道路構造物の被災に対する専門調査結果(中間報告)

道路局 国道・技術課 技術企画G
国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部
土木研究所
橋梁構造研究G(橋梁)
地質・地盤研究G(土工)
道路技術研究G(トンネル)

令和8年熊本地震の震度分布と断層位置、主な被災箇所

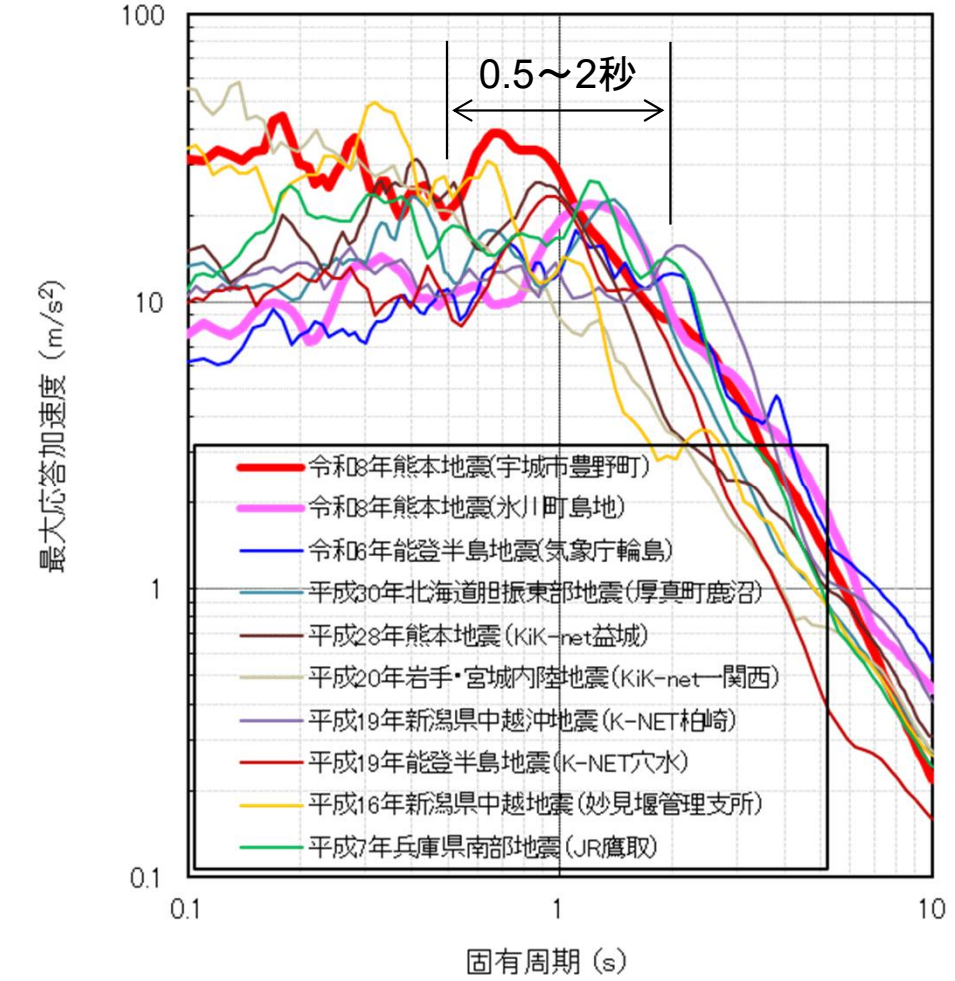


今回の地震で地表地震断層が確認された区間:産総研地質調査総合センター緊急現地調査報告による 気象庁の推計震度分布図に加筆

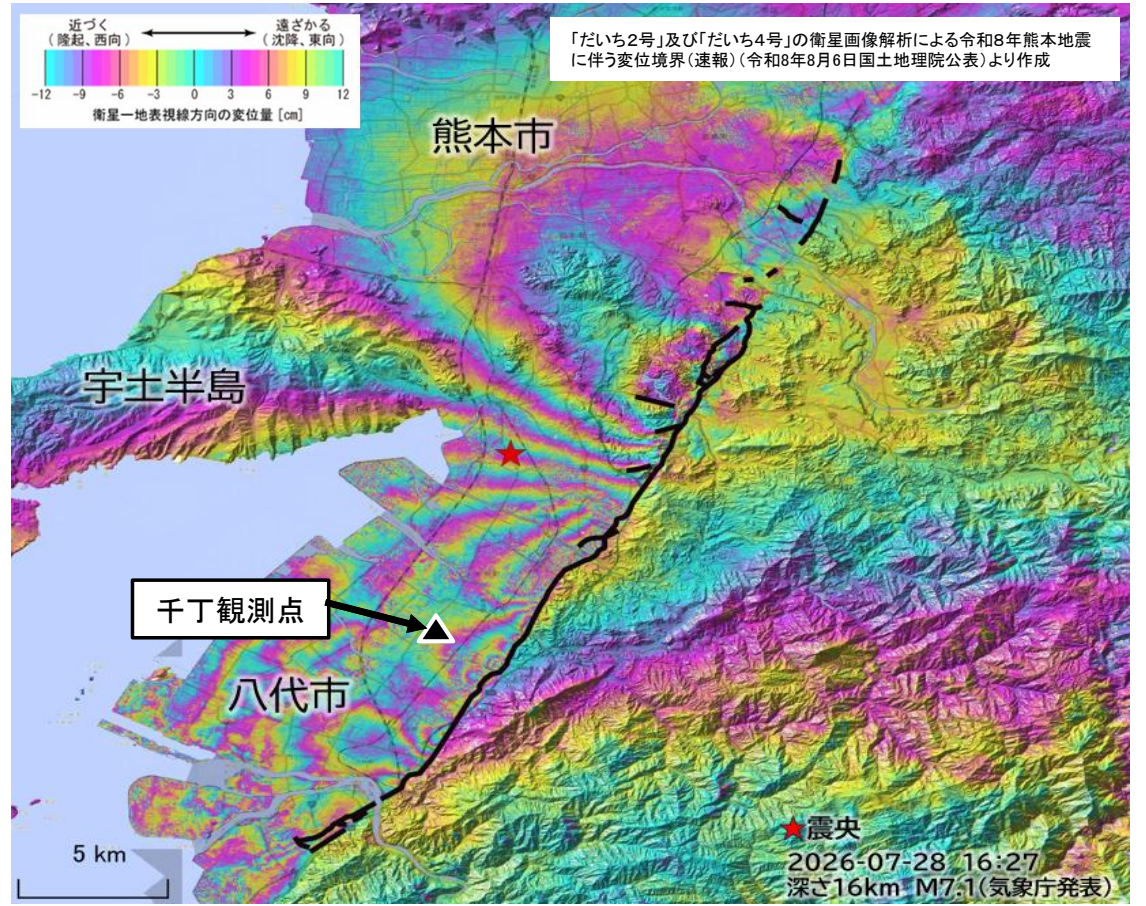
令和8年熊本地震 地震動等の特性

- 震度7を記録した2つの観測点(宇城市豊野町及び氷川町島地)の加速度応答スペクトルは、平成28年熊本地震と同様に、一般に構造物への影響が大きいとされる固有周期0.5～2秒において最大級の値を有するものとなっている。
- GNSS観測によると、M7.1の地震に伴って、熊本県八代市の千丁(せんちょう)観測点が北東方向に約87cm移動するなど、熊本県を中心に広い範囲で地殻変動が観測。「だいち2号」及び「だいち4号」の合成開口レーダー(SAR)干渉解析結果によると、今回の地震活動域付近に大きな地殻変動がみられ、M7.1の震源断層は、長さ30～40km程度の横ずれを主とする北西傾斜の断層であり、そのうち北東部で大きなすべりが生じたと推定される。※1

※1 地震調査研究推進本部 地震調査委員会：令和8年熊本地震の評価，令和8年8月12日公表より



令和8年熊本地震と過去の地震の加速度応答スペクトル

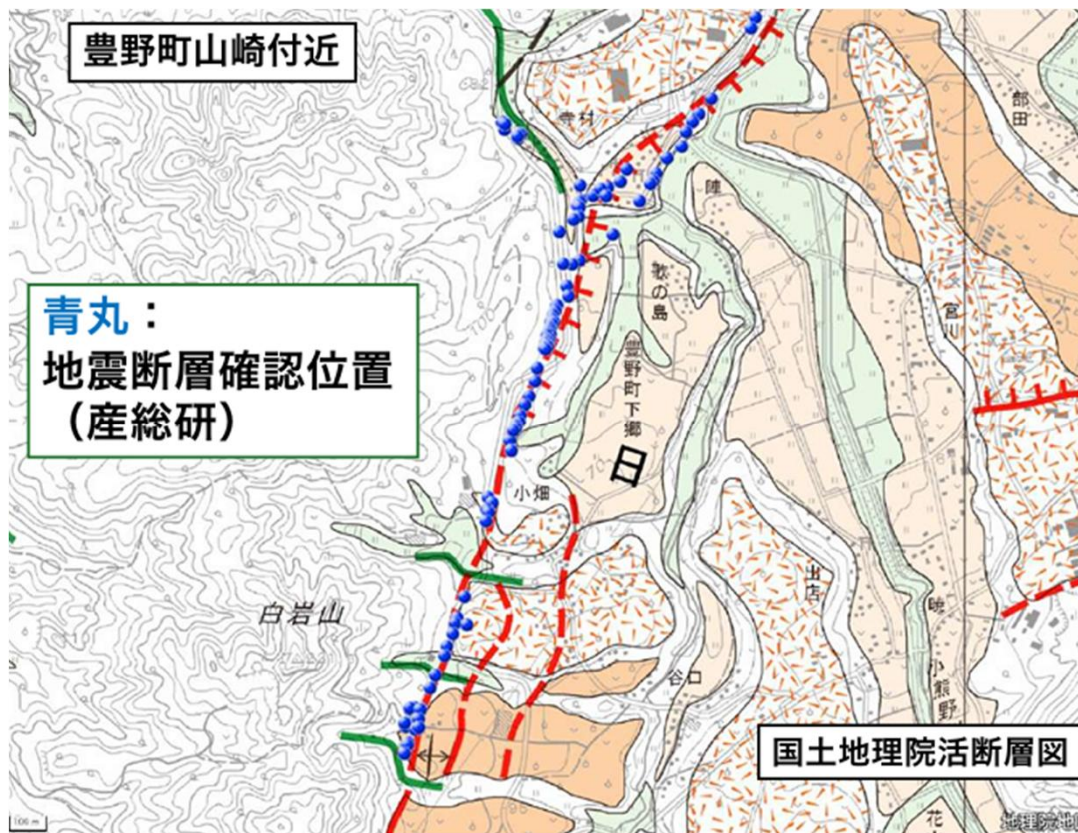


SAR干渉画像と判読した変位境界(黒線)

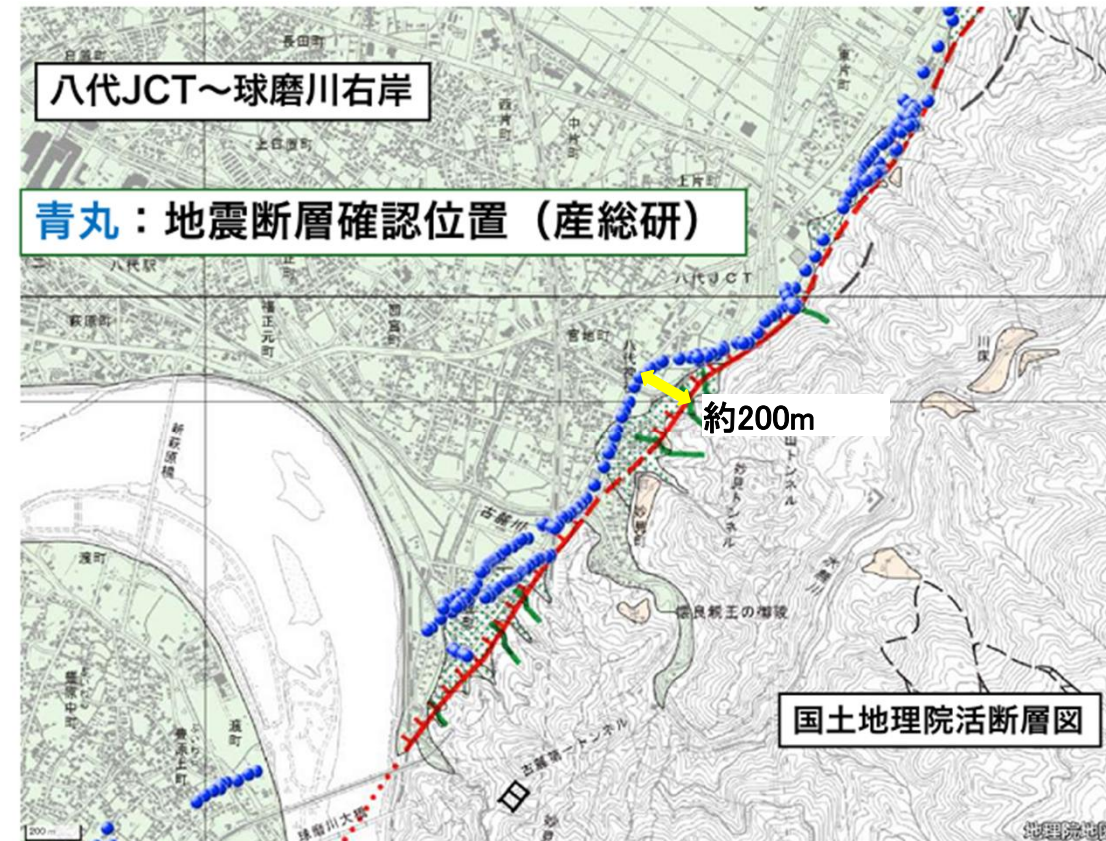
1:25,000活断層図と地震断層の出現の関係について

- 現地調査による地震断層の出現位置と国土地理院作成の1:25,000活断層図を比較。
- ほぼ1:25,000活断層図に沿って地震断層が出現しているものの、八代平野では活断層図よりも平野側に断層が出現。
(八代平野では約200m離れている可能性:地図判読による)

地表地震断層位置と1:25,000活断層図の比較



豊野町山崎付近では既存活断層トレースのほぼ直上に
地表地震断層出現



八代JCT周辺では既存活断層トレースよりも平野側に
地表地震断層出現

道路橋の被災調査結果の概要

- 耐震設計基準が大きく変わった兵庫県南部地震以降に設計された橋や落橋防止対策・橋脚の耐震補強をした橋は、概ね軽微な被害にとどまっており、期待した性能が発揮され、復旧の迅速化に寄与している。
- 基礎部が損傷した可能性のある橋梁も見られたが、落橋等の致命的な状態には至っていない。
- 断層変位の影響を受けた橋には、支承が損傷し上部構造が移動したものもあるが、一部の橋を除けば、桁かかり長の範囲にとどまっており、いずれにしても、落橋等の致命的な状態には至っていない。

①耐震補強が機能を発揮した例

中央線陸橋(宇土市)
架設年:不明

コンクリート巻立て補強
損傷なし(P5橋脚)

②耐震補強された橋の損傷例

新萩原橋(八代市)
架設年:昭和49(1974)年

段差部の繊維巻立て補強
補強材の剥離と割れ

③基礎の損傷例

横江大橋(八代市)
架設年:昭和54(1979)年

P2

P3

橋脚周辺地盤には特段の変状が見られず、
基礎部が損傷している可能性がある

P2橋脚のP3橋脚側
への傾斜(約5度)

④断層変位の影響を受けた橋の損傷例

妙見第一橋(八代市)
架設年:平成10(1998)年

上部構造が下部構造天端から逸脱した状態

断層変位(地表付近での地盤の相対変位)による橋への影響

- 道路橋示方書では、断層変位のような、橋への影響を定量的に見積もることが困難な作用については、できるだけ断層をまたぐことを避けること、避けられない場合は変位が生じても安全性への影響を受けにくい構造形式にすることが求められており、連続桁構造や桁が逸脱しても張り出し状態でとどまる構造が有効であったと考えられる。
- 支承が破壊したときのために設置しているフェールセーフ(落橋防止システム)である桁かかり長の確保は、結果として、強制的な支点位置の変位に対して、上部構造の脱落を防ぐことに寄与したと考えられる。
- 引き続き、落橋・倒壊などの致命的な被害が生じにくいようにするための対策を進めることが重要である。

○ 上部構造が下部構造天端から逸脱したが、張り出し状態になり、落橋には至っていない状態

妙見第一橋(八代市)
架設年:平成10(1998)年



○ 上部構造の移動が桁かかり長の範囲にとどまった状態



刈萱橋(宇城市)
架設年:昭和48(1973)年



片野川橋(八代市)
架設年:平成5(1993)年



川田橋(八代市)
架設年:昭和54(1979)年



補修・補強や拡幅された橋の損傷例

○ 補修・補強や拡幅された橋において、設計意図とは異なる応答により損傷が生じていたと考えられるものが見られた。設計意図が確実に実現できるよう、既設橋の強度を適切に把握した上で、部材単位ではなく橋全体を適切に評価する必要があると考えられる。

○ 橋脚を補強するとともに、橋全体をゴム支承に交換した橋



ゴム支承のボルトの破断



軸方向鉄筋の変形、かぶりコンクリートの損傷など
曲げ破壊と思われる損傷



せん断補強を行った部分での
補強材の剥離と割れ

○ 歩道部分の拡幅を行っていた橋



桁(歩道部)の落下



橋脚(歩道部)の倒壊

上部構造の損傷例

- 平成28年熊本地震でPC上部構造にひび割れが生じた橋に断面修復を行っていたが、令和8年熊本地震でも再度ひび割れが発生、進展し、早急に安全性の確保が必要となった事例があった。
- 速やかな通行機能の確保に向けて、被災経験を踏まえて橋脚や支承などの損傷が生じた部材に対して耐震補強を進めていたところであるが、上部構造も含めた橋全体の性能を評価する必要があると考えられる。
- 橋全体の性能の評価にあたっては、既設橋の被災により損傷した状態や劣化した状態を評価において適切に考慮する方法が求められる。

夕葉橋(八代市) 架設年:昭和38(1963)年

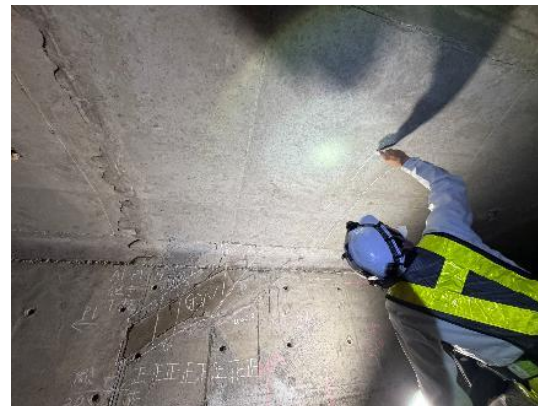


前回ひび割れ箇所、損傷進展

新たなひび割れ箇所



箱桁内面にも下床版から上床版まで全周にひび割れ



ベントによる待ち受け対策
(箱桁内部の応急対策も実施)

災害復旧の課題(平成28年熊本地震での被災橋梁)

- 平成28年熊本地震で橋脚段落し部のせん断ひび割れや橋脚が沈下したため通行規制が生じ、損傷箇所の対策を行った橋で、令和8年熊本地震において、同種の部材で同様に損傷が生じたために通行規制が必要な橋もあった。
- 地震後の復旧において損傷した箇所を元に戻すだけでは、橋全体としての性能を評価しているわけではないため、同種の部材で同様に被災が繰り返し生じる可能性がある。

平成28年熊本地震で橋脚が損傷し、今回の地震でも同種の部材で損傷が生じた橋(通行規制には至っていない)



平成28年熊本地震で橋脚が沈下し、今回の地震でも同種の部材で損傷が生じたため通行規制が生じた橋



P7橋脚段落し部の
せん断ひび割れ



P2橋脚は変状なし
(前回被災、対策済み)



P2橋脚の沈下、傾斜



P3橋脚は変状なし
(前回被災、対策済み)

道路トンネルの被災状況

- 覆工崩落などの通行機能を喪失するような著しい被害はなく、特別の注意なくトンネルを使用できると考えられる状態のものが大多数であった。
- 新赤松トンネルは、舗装と路側排水工の目地部からの漏水による路面滞水が発生した。
原因としては、他に特段の変状が確認されなかったことを踏まえると地震により当該区間の地山からの湧水量が増加した可能性が挙げられる。(調査後に水抜きボーリングにより路面滞水は解消。)

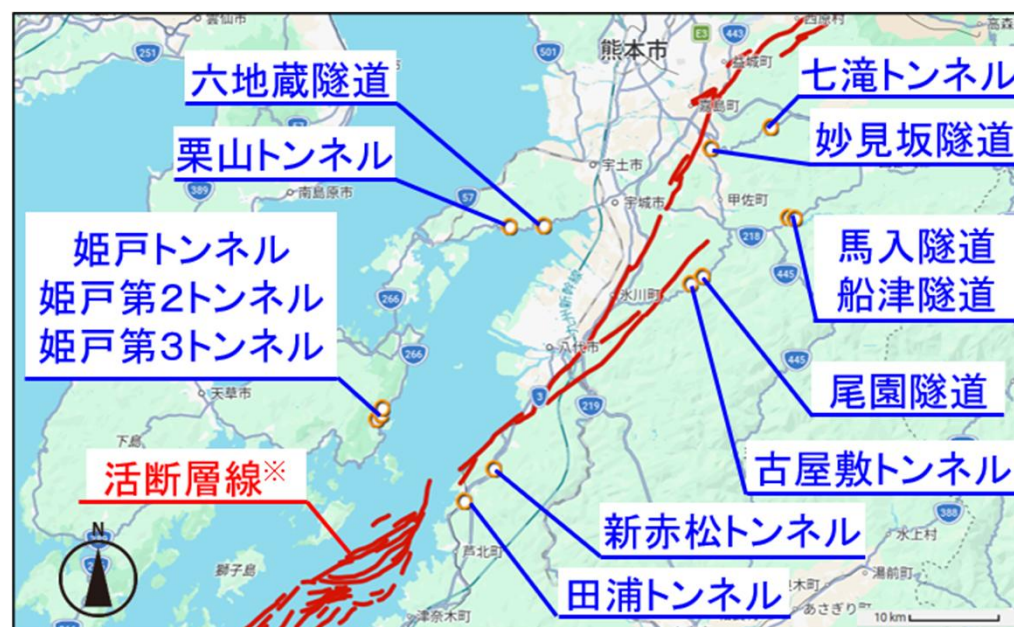


田浦トンネル(国道3号)



新赤松トンネル(国道3号)

令和8年熊本地震 調査トンネル位置図



※ 調査対象: 以下①及び②に該当する国または県が管理する道路トンネル

①トンネル付近で震度6弱以上を観測

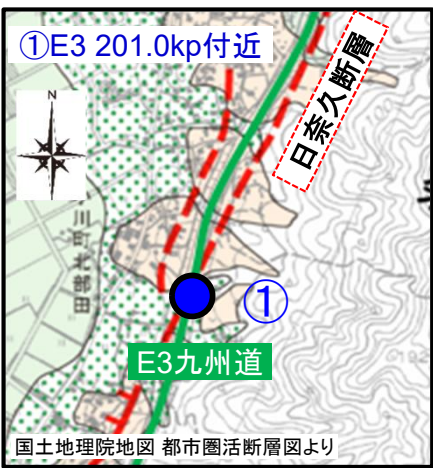
②緊急輸送道路に指定されている道路のトンネル

※ 活断層線から最も近いトンネルは妙見坂隧道 約1.0km

※ 引用元: 産業技術総合研究所 活断層データベース

道路土工構造物の被災状況

- 九州自動車道、国道3号において活断層図の活断層と交差・平行している付近を調査した結果、地震で変位が生じた断層付近の土工構造物では、路面を横断するようなひび割れといった断層変位の影響を受けたと考えられる被災が確認された。
- 九州自動車道、国道3号と活断層が交差・平行している付近に大規模な道路土工構造物(特定土工構造物、大型カルバート、シェッド等)はなく、大規模な道路土工構造物への断層変位の影響に関する知見は今回の地震からは得られなかった。



①-1

7/31金(発災3日後) 18:50~緊急車両通行可
8/14金(発災17日後) 06:00通行止解除・一般車両通行可※規制有

補修範囲にマーキングがされている

路面横断方向にひび割れ。
この区間には複数箇所あり。

①-2

田んぼの亀裂

近くの側道部の路面に大きな亀裂、陥没。



②-1

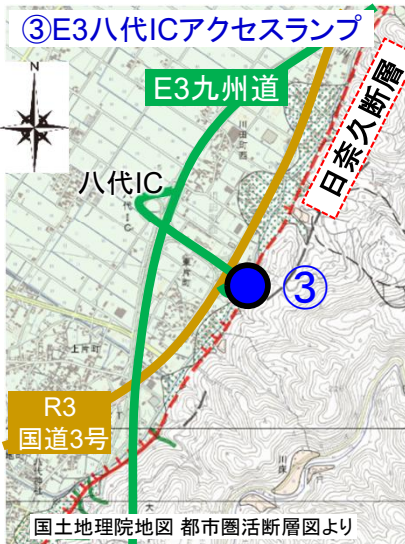
7/29水(発災1日後)
0:30~通行止解除・一般車両通行可

側線のずれ

(九州地整より提供)

②-2

ブロック積擁壁の崩壊



③-1

8/9日(発災12日後) 09:00~緊急車両通行可
8/14金(発災17日後) 06:00通行止解除・一般車両通行可※規制有

ひび割れ発生箇所(補修済)

路面横断方向にひび割れ。
(本線舗装は補修済み)

③-2

中央分離帯の隆起

③-3

※舗装補修前のひび割れ
NEXCO西日本HP資料

路面横断方向にひび割れ。
この周辺には複数箇所あり。

道路構造物における熊本地震から得られた知見のまとめ

【橋】

- 耐震補強対策は、完了したものについてはその目的に応じた効果を発揮。
- 目的は達成した一方で、設計意図と異なる損傷が生じた橋もあり、既設橋に対する補修・補強・拡幅などの設計においては、既設橋の性能や補修・補強された橋全体の性能を、より適切に評価する方法が必要であることを確認。
- 想定断層線とは違う位置に断層ズレが発生。技術基準では、断層変位のような発生位置や変位量の予測、橋への影響の評価が困難な事態に対して、橋の構造のみで復旧性を確実に確保することは要求していないが、こうした断層変位の影響を構造設計に見込むことが困難であることや、被災したとしても、安全性への影響を受けにくい構造形式にすることの必要性を改めて確認。

【トンネル・土工】

- 今回の地震では、基準の妥当性を覆すほどの事象は確認できなかった。

(参考)断層に対する各構造物の技術基準の考え方

断層に対する橋の技術基準の考え方

【道路橋示方書における断層変位への対応に関する規定】

- 断層変位による深刻な影響を避けられるよう、架橋位置や形式を選定する。
- 避けられない場合は、致命的な被害が生じにくくなるような構造とする。

■道路橋示方書 I 共通編 1. 7 計画 1. 7. 1 架橋位置と形式の選定

橋の計画にあたっては、以下の1)から4)を考慮して架橋位置と形式の選定を行わなければならない。

- 3) 地域の防災計画等で想定される地震によって生じる津波、斜面崩壊等及び断層変位によって深刻な影響を受ける可能性。なお、やむをえずこれらの影響を受ける架橋位置又は橋の形式となる場合には、少なくとも致命的な被害が生じにくくなるような構造とする等、地域の防災計画等とも整合するように必要な対策を講じなければならない。

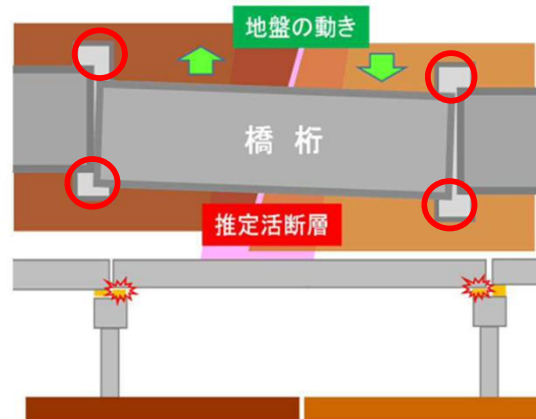
■道路橋示方書 I 共通編 1. 8 設計 1. 8. 3 構造設計上の配慮事項

- (1) 橋の設計にあたっては、1)から5)の観点等について構造設計上配慮できる事項と構造設計への反映方法を総合的に検討し、必要に応じて、設計上配慮できる事項を橋の構造設計に反映する。
- 2) 橋の一部の部材や接合部の損傷等が原因となって崩壊等の橋の致命的な状態となる可能性及び橋の機能の回復が困難になる可能性の観点
- (2) 少なくとも、1)から5)について構造設計上配慮できる事項を検討することを標準とする。
- 2) 橋の一部の部材や接合部の損傷等が原因となって崩壊等の橋の致命的な状態となる可能性に対して、補完性又は代替性を考慮した部材の配置を行うこと、一旦発生すると制御困難な現象の防止策を設けること、又は一部の損傷が橋の安全性に与える影響を拡大させない別途の部材等を設置すること等の致命的な状態を回避するための配慮。

新設橋における致命的な被害が生じにくい構造

□ 変位が生じても安全性への影響を受けにくい構造形式

2016年熊本地震を受けて再建した「新阿蘇大橋」の事例



橋脚間の相対変位があっても橋桁が落ちにくいPCラーメン構造の採用

断層変位による変形があっても、“受け流す”ことができる構造

上記に加えて繰り返し生じる可能性に対する復旧性への配慮



『桁かかり長』は、規定の長さでなく、2016年熊本地震による断層変位量が再度生じても落橋しないように設定し、復旧性を向上

□ 落橋防止システムの設置

- 橋軸方向への逸脱に対応する、落橋防止構造や『桁かかり長』の確保
- 橋軸直角方向への逸脱に対応する『桁かかり長』の確保



桁かかり長の確保
(橋軸・橋軸直角方向逸脱対策)

断層に関する道路トンネル技術基準の考え方

- 道路トンネル技術基準はR8.3の道路技術小委員会での議論を経て、改定を予定
- 令和6年能登半島地震の被害を踏まえ、課題として示された地山の大規模変位など構造物による内空確保に限界がある事象への対策についても対応予定
- 断層による影響は、破碎帯等と同じ特殊条件として整理されている。

- 計画段階において、トンネルの位置は立地条件、地山条件及び坑口部における諸条件を考慮し、適切に定めるよう規定
- 設計段階においても、トンネルの構造の安定性、利用者の安全性を考慮し、使用目的との適合性を満足できる構造とするよう規定を充実

社会資本整備審議会
道路分科会
道路技術小委員会
令和8年3月3日 資料
(一部加工)

■道路トンネル技術基準 同解説への記載予定内容

地震による影響を受けやすいと考えられるトンネルの特殊条件

- ① 突発的な大量の湧水により施工を長期間中断した箇所、またはこれに準ずる箇所
- ② 切羽の著しい崩落により施工を長期間中断した箇所
- ③ 地山の不安定性に起因して大規模な補助工法を使用した箇所
- ④ 地質が急変して2パターン以上の支保パターンの変更を伴った箇所(ただし、坑口部支保パターンとの接続部を除く)
- ⑤ 縦断的・横断的に地山の剛性が大きく変化する箇所
- ⑥ 地すべりと交差する箇所
- ⑦ 極端な偏土圧を受ける箇所
- ⑧ 極端に土被りが小さい箇所
- ⑨ 地山等級DⅡおよびそれよりも不良と評価される箇所(膨張性地山や断層・破碎帯等を含む)



構造の安全性が喪失し覆工が崩落した状態

特殊条件に該当した場合、条文を満足するために計画、設計段階で行う検討内容

計画段階: 地山の变形に対して支保構造で抵抗することは変形の規模によっては限界があるため、計画段階で特殊条件に該当する箇所を極力回避するようトンネル位置を適切に選定

設計段階: 特殊条件を計画段階で回避できない場合や、施工段階で設計を見直す場合は、インバートの設置、十分な支保工の採用、覆工に単鉄筋による補強を行うことなどで、覆工コンクリートの崩落などが生じにくい対策を標準として実施

断層に関する道路土工構造物技術基準の考え方

【道路土工構造物技術基準における断層変位への対応に関する規定】

- 基準本文には、断層変位について明確な位置付けはない。
- 路線計画や構造物の選定に立ち戻ることも必要とされる。
- 断層変位が避けられない場合は、早期復旧が可能な構造になるよう配慮する。

■道路土工構造物技術基準(本体) 第5章 計画

道路土工構造物の計画にあたっては、当該地域及びその周辺の地形、地質、気象、水理、過去の点検状況、維持修繕及び災害履歴、個々の道路土工構造物の特性、使用する材料、対象とする災害、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和並びに経済性を考慮し、加えて地域の防災計画、関連する道路網の計画並びに連続又は隣接する構造物等の計画と整合するように、道路土工構造物の配置の検討及び構造形式の選定を行わなければならない。

○道路土工構造物技術基準 同解説 第5章 計画 (1)当該地域及びその周辺の地形及び地質

大規模な崩壊、落石、地すべり、土石流等が想定され、道路土工構造物で対応が難しい場合や道路土工構造物の安定に必要な基礎地盤の安定の確保が困難な場合は、路線計画や構造物の選定に立ち戻った検討が必要になることもある。

■道路土工構造物技術基準(本体) 第6章 設計 6-1 設計に際しての基本的事項

道路土工構造物の設計にあたっては、道路土工構造物の一部の機能不全等が原因となって崩壊等の道路土工構造物の致命的な状態となることを極力回避するための配慮について検討を行う。

○道路土工構造物技術基準 同解説 6-1 設計に際しての基本的事項

(5)道路土工構造物の致命的な状態となることを極力回避するための配慮

断層による地盤変位や地すべりが想定される地形に切土又は盛土を配置する場合には、特殊な構造物を含まない復旧が容易な構造形式とすることで、仮に道路土工構造物全体が崩壊するような致命的な状態となっても早期の復旧が可能となるように配慮するのがよい。