

能登半島地震を踏まえた技術基準の対応方針(案)

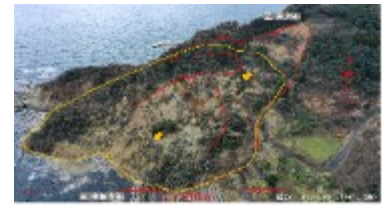
社会資本整備審議会 道路分科会 第23回道路技術小委員会(令和6年7月22日)資料より抜粋

社会資本整備審議会 道路分科会 第22回道路技術小委員会(令和6年3月26日)資料より抜粋

(被災状況のまとめ)

【道路構造物(共通事項)】

- 今回の地震動は、能登半島地域では、**レベル2地震動と同程度**
- R249沿岸部における大規模な斜面崩落や地すべり、地山の変位など**構造物のみで被害を防ぐには限界**
- **構造物の境界部付近での変状が交通機能に著しい障害を及ぼした事例が複数。**(トンネル坑口、橋台背面)



【橋梁】

- 石川県内(※震度6弱以上)の**3018橋中、落橋した橋梁は、現時点で報告されていない。**
- 耐震設計基準が大きく変わった**兵庫県南部地震以後に設計された橋の本体は概ね軽微な被害。**(一方、周辺盛土や堤防の変状に伴って橋台に異常変位が残留する例が散見)
- 橋台背面について、小規模な段差は多数発生しているが、速やかに機能回復できているものが大半。
- **古い基準で設計された道路橋の中には落橋には至ってはいないものの深刻な被害も見られる。**



【土工】

- 石川県内(能越道)全盛土155箇所中、**大規模崩壊に至った盛土は28箇所**
- 平成25年の**土工締固め管理基準変更(路体85%→90%、路床:90%→95%)、及び、排水対策改良後は、被災が軽微**
- H19地震で大きく被災し、**補強や排水等の対策を講じた盛土は、被害がほぼ軽微**
- H19地震の被災が無い箇所でも、**水が集まりやすい沢埋めの高盛土は、大きな被害。**
- **車線数(盛土幅)が大きいほど交通機能の全損失には至りにくい傾向。**



【トンネル】

- 石川県内※67箇所のうち国総研・土研が調査した26箇所中、**規模が特に大きな損傷(覆工の崩落)は2箇所・その他 覆工塊の落下2箇所、圧さ/せん断ひび割れ1箇所、大規模なひび割れ2箇所**
- **地山の大規模な変形によってトンネルの内空に変形し、覆工コンクリートが崩落。**(・八世乃洞門新トンネル(H21.11開通)は、**トンネル自体には大きな損傷がなかった。)**



技術基準の方向性

- **路線や路線内での構造物の配置計画等の道路計画段階の検討**において、周辺の地形や地質条件に関する情報とともに道路リスク評価の観点も踏まえ、**安全で信頼性の高い道路計画**となるように配慮に努めること。
- **道路に求められる様々な性能(走行性能、壊れにくさ、復旧のしやすさ)に合理的に対応し、かつ、道路区間として総合的に道路機能を満足させられるよう、道路構造物の技術基準の性能規定化**を方策の一つとして検討を進めること。
- 調査、設計、施工、維持管理において、性能規定も適用し、**新技術・新工法の活用**に努めること。

- **技術基準の妥当性を覆す事象や知見は現時点で確認されていない**
- **迅速な復旧の実現性を高める観点から、技術基準の充実・整備を検討すること。**
 - ・落橋防止構造のように、具体の外力が想定できない事象に対しても**迅速な復旧の実現性が期待できる設計項目・内容の充実化**
 - ・**迅速な応急復旧を可能とする損傷形態を実現させるための設計項目・内容の充実化**
 - ・**地震後の点検や診断の容易さ、復旧のしやすさに配慮した構造、アクセス手段の確保**
- **復旧や修繕の目的に応じた柔軟かつ合理的な対策が行えるよう、要求性能の設定**やダメージコントロールの考え方の導入なども含めた**修繕の技術基準類の整備**を検討すること。

- **技術基準の妥当性を覆す事象や知見は現時点で確認されていない**
- **技術基準の充実・整備を検討すること。**
 - ・被災リスクを踏まえ、**構造物の形式及び配置、また排水等の対策に配慮**
 - ・**要求性能を達成するために、より具体性のある設計、施工、維持管理に関する技術的事項を充実**
- 既存盛土に対しては、**重要度に応じ、適宜、修復性も含めた道路機能にかかる性能確保**に配慮し、**計画的に耐震性の照査や必要な対策**を検討すること。
- **土工構造物の形状および材質の多様性及びそれらの時間経過による変化を鑑み、多くの不確実性を内在している前提で、過去からの災害より得られる知見を通じて、技術基準の継続的な改善を図ること。**

- **技術基準の妥当性を覆す事象や知見は現時点で確認されていない**
- **技術基準の充実・整備を検討すること。**
 - ・**路線計画やトンネル区間の設定において、地山の大規模変位が懸念される箇所を避けるなど、被災リスク軽減を検討すること。**
 - ・**避けられない場合等には、トンネル内部空間での利用者被害リスクの軽減や速やかな通行機能の回復を可能とするために、覆工コンクリートの崩落などが生じにくい対策**を検討すること。(配筋や新技術等)

【道路構造物(共通事項)】

- 事業化前の計画段階において、地滑り地帯や断層等を把握してリスクの検討を行う。
- 構造物の設計、施工の段階においても、現地調査結果等を踏まえ、隣接する構造物間も含めて道路機能に支障となるリスクを把握し、必要があればルートや構造を見直すなど、柔軟に運用。
- 地形・地質状況や被害発生予測などを、より確度高く把握可能な新技術の活用。(3D測量、シミュレーション、データベース等)

- 道路に求められる様々な性能(走行性能、壊れにくさ、復旧のしやすさ)について、各道路構造物の特性に応じて、技術基準類を充実。
《各技術基準での対応》

- 最新の技術動向に基づき、性能規定による対応も含め、各技術基準類を充実。 《各技術基準での対応》

【橋梁】

① 続発する地震への対応

続発する地震により、橋梁の重要な機能の損失が起こり得ることから、現行基準に規定のない「続発する地震」を加える。

② 地震後の迅速な対応の考慮

現行基準の「維持管理の確実性と容易さ」において、地震を想定した次の項目を充実。

・点検できること ・診断できること ・復旧できること

③ 隣接部の対応(橋台背面アプローチ部)

特に、今回の地震で復旧に時間を要することとなった橋台及びその周辺部の被害状況を踏まえ、橋台背面アプローチ部に求める性能を示す。

※修繕の技術基準については、常時の維持管理における対応も含めて、引き続き検討

【① 続発する地震への対応】



桁端と支承が同時に破壊した事例

【② 地震後の迅速な対応の考慮】



検査路がそもそも無かったり、検査路を設けていても使えなかったため、状態の把握に時間を要した事例

【③ 隣接部の対応】

(橋台背面アプローチ部)



橋台周辺地盤の影響を受けて橋台が移動、残留変位が生じた事例

■技術基準改定の視点:

道路機能を確保する観点からの性能規定の充実

- ①具体的な要求性能等の設定
- ②道路機能に応じた性能設定
- ③新技術・新工法導入を促進する規定方法・内容

■現場で生じている課題に対する具体の対応方策(案):

- I. 道路土工構造物の設計における「計画」時の配慮事項の明確化
- II. 「不確実性」および「設計の前提条件と異なる場合」の対応方針の明確化
- III. 基準解説、指針、便覧等の記載の充実

※ 既存盛土に関しては、新たな知見を踏まえた対策を実施中(別途、報告事項)

【具体的な要求性能等の設定】



隣接構造物相互の影響を考慮すべき例
例: R6能登大橋接続部

【道路土工構造物の設計における「計画」時の配慮事項の明確化】



隣接する複数の土工構造物とその周辺の自然斜面を含めた検討が必要な例

令和5年度

令和5年10月 第19回道路技術小委員会
●「定期点検(橋梁、トンネル、シェッド等)」の見直しに向けた方向性

→○分野別会議(橋梁、トンネル、土工)
・点検要領の詳細検討

令和6年 1月 第20回道路技術小委員会
●「定期点検要領(橋梁、トンネル、シェッド等)」(案)の策定 <<了>>

→○分野別会議(トンネル、土工)

令和6年 2月 第21回道路技術小委員会
●令和6年能登半島地震道路構造物の被災に対する専門調査結果(中間報告)

・道路構造物の被害分析
・技術基準改善の方向性や留意事項の検討

令和6年 3月 第22回道路技術小委員会
●令和6年能登半島地震を踏まえた道路構造物の技術基準の方向性

○分野別会議(土工)
R6.5.23「盛土緊急点検等要領」検討
R6.7.2土工の技術基準類の検討

令和6年度

令和6年7月22日 第23回道路技術小委員会
○令和6年能登半島地震を踏まえた道路構造物技術基準等の対応(案)
道路共通: 道路ネットワークとしての地震リスクへの対応、構造物間の性能の整合
橋梁: 技術基準類の改定の方向性(復旧のしやすさ等)
土工: 技術基準類の改定の方向性(性能規定の充実、計画時の配慮、不確実性への対応等)
トンネル: 現状の課題認識
○令和6年能登半島地震を踏まえた盛土点検の実施について(報告)
○定期点検要領改定のフォローアップ(改定内容と普及状況)(報告)

○分野別会議(橋梁、土工、トンネル)
・技術基準類の検討

令和6年 年内予定 第24回道路技術小委員会
○「道路土工構造物技術基準」の改定(案)
○「道路橋示方書」の改定(案)
○道路トンネルの技術基準の改定に向けた検討の方向性

(日本道路協会の各委員会での議論)