

第3章 地盤の被害

3.5 道路の被害

平成30年4月26日（木）
於：東京大学 武田先端知ビル5階 武田ホール

末次大輔
(佐賀大学理工学部)

道路構造物調査メンバー

調査メンバー (地盤工学会：平成28年熊本地震地盤災害調査団・構造物調査班)

- | | | |
|------------------|---------------|---------------|
| 末次大輔 (佐賀大学：主査) | 廣田慎司 (前田工織) | 下田裕也 (ヤマックス) |
| 福田直三 (復建調査設計：副査) | 矢ヶ部秀美 (ジオセーフ) | 馬場重行 (ヤマックス) |
| 石蔵良平 (九州大学) | 椋木俊文 (熊本大学) | 浜窪正久 (日本乾溜工業) |
| 小浪岳治 (岡三リビック) | 太田英志 (岡三リビック) | 本吉宣一 (日本乾溜工業) |
| 小林泰三 (福井大学) | 岳正二郎 (岡三リビック) | 江島洋和 (日本乾溜工業) |
| 佐原邦朋 (ヒロセ) | 清水正徳 (エスイー) | 富田圭一 (日本乾溜工業) |
| 佐藤秀文 (平成地研) | 出水信一郎 (ヤマックス) | 蔭 宇静 (長崎大学) |
| 杉本知史 (長崎大学) | 岩下秀昭 (ヤマックス) | 浜崎智洋 (西日本高速) |
| 西本 尊 (エスイー) | 濱先浩二 (ヤマックス) | 永目工嗣 (熊本市) |

報告書目次

3.5 道路の被害 (p.162~184)

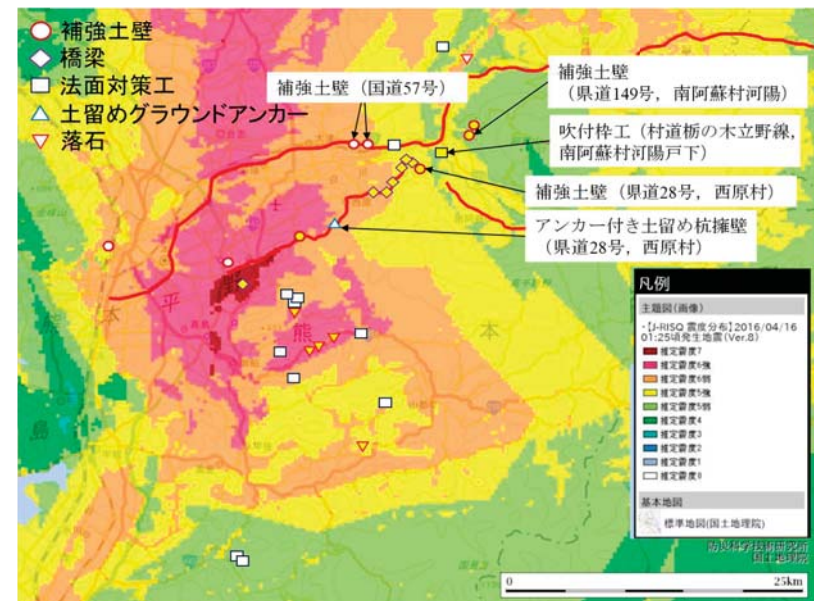
3.5.1 道路構造物の被害の概要

3.5.2 道路構造物の被害事例

- (1) コンクリート擁壁・ブロック積み擁壁
- (2) 補強土壁
- (3) EPS軽量盛土
- (4) 盛土のり面 (九州自動車道)
- (5) 切土のり面工
 - 1) 切土のり面工 (アンカー工)
 - 2) 落石対策
 - 3) 切土のり面 (大分自動車道)

3.5.3 まとめ

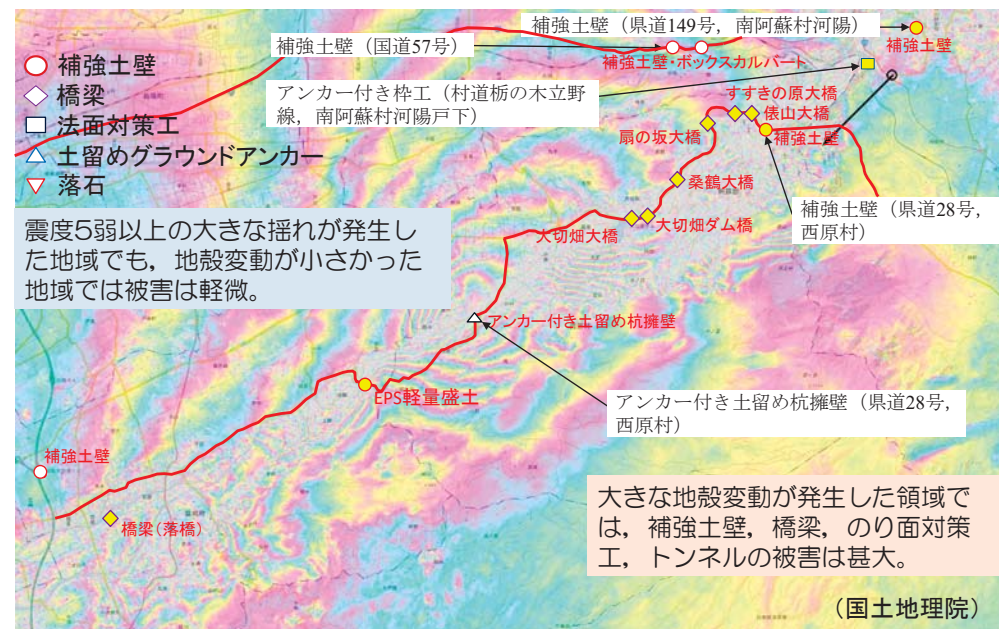
調査地点と推定震度分布



地表地震断層と構造物の位置関係



構造物被害発生の特徴



補強土壁の被災状況 (国道57号線)



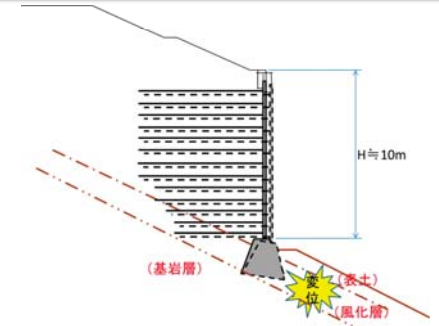
国道57号線(立野地区)の補強土壁・ボックスカルバート

- 推定震度6弱の揺れが発生した。
- 補強土壁面およびボックスにクラックが確認されたが損傷は軽微であった。
- 道路通行に支障は無かった。

補強土壁の被災状況 (県道149号線)



南阿蘇村河陽(県道149号)の道路と補強土壁の状況



地震力の作用による基礎地盤の支持力破壊の可能性に関する模式図

- 補強土壁区間の一部区間で崩壊したが、健全な区間も確認された。
- 隣接する宅地造成地内において、河川沿いではすべりの影響、奥部では布田川断層に派生する亀裂や、右横ずれ変位・垂直段差など地盤変動が極めて大きい地点であった。
- 弱層の支持力低下および基盤岩の傾斜と弱層に沿った全体すべりが生じた推察される。

切土のり面対策工の状況



健全な状態を維持した吹付枠工 (マミコウロード)



健全な状態を維持した切土補強のり面 (国道445号)



グラウンドアンカー工: 異常無し (国道445号)



切土補強土(旧基準): 頭部コンクリート落下, 挿入鉄筋抜け出し. のり面安定性に影響無し. (迂回路: 県道219号)

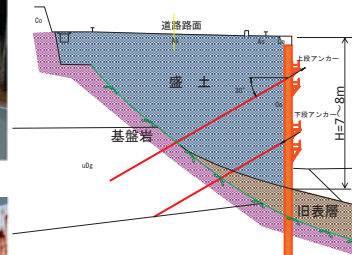
アンカー付き土留め式擁壁の被災状況



土留め擁壁の全景と路面の変状



グラウンドアンカーの変状(破断・回転)



アンカー付き土留め式擁壁断面図(県道28号線)

- グラウンドアンカーが破断。
- 地震動による揺動で張力の緩みが生じ頭部プレートが回転。
- アンカーは過緊張状態にあると推定。
- 道路路面が僅かに沈下したが、通行に支障なし。

断層付近ののり面対策工の状況



村道筋の木立野線(長陽大橋付近)の被災のり面対策工



B地区の保護コンクリートが脱落したのり面



A地区の被災した吹き付け枠工

- 断層付近に位置しており、地震動に加え地盤変位を受けて崩壊。
- 旧式アンカーの頭部保護コンクリートが脱落。
✓ 平成17年福岡西方沖地震でも同じ被害が発生。

落石防護工と道路被害



落石防護網による落石の捕捉 (下益城郡美里町 県道321号線)



落石防護柵を飛び越えて道路に達した落石 (上益城郡御船町下鶴 国道445号)

岩盤崩壊による道路閉塞



ロックキーパー側部岩盤崩壊(国道445号線下鶴地区)

- 岩盤崩壊は尾根部で発生。
- ロックキーパー側部で崩壊した岩塊が道路に流入。

13

まとめ

- 補強土構造物：
 - 補強土壁の崩壊要因は、地殻変動、基礎地盤のすべりや沈下など地盤変状の影響が大きい。
 - 直下型の地震による崩壊メカニズムを把握する必要がある。
- のり面对策工、グラウンドアンカー：
 - 旧基準アンカーの頭部保護コンクリートの脱落、およびアンカーの引き抜けが生じた。
 - 旧基準アンカーの早期の対策（維持修繕）が必要である。
- 落石防護工：
 - 落石の防護柵の飛び越えや、防護柵を設置しない岩盤斜面尾根部での崩壊が生じた。
 - 落石対策工の範囲や、当該地区の地質特性を考慮した設計など、抜本的な落石対策工を講じる必要がある。

15

補強土壁、のり面の復旧の状況



県道149号線補強土壁の復旧状況
(左:補強材敷設2017.12.11撮影, 右:盛土構築2018.1.26撮影)



村道栃ノ木立野線のり面(B地区)の復旧状況, 2017.12.11撮影

14