

平成20年岩手・宮城内陸地震 調査報告会

「道路土工・斜面」

調査対象

- 道路斜面
- 道路土工(道路盛土、道路擁壁)

調査者

独立行政法人土木研究所 土質・振動チーム
" 地質チーム
" 施工技術チーム

現地調査範囲

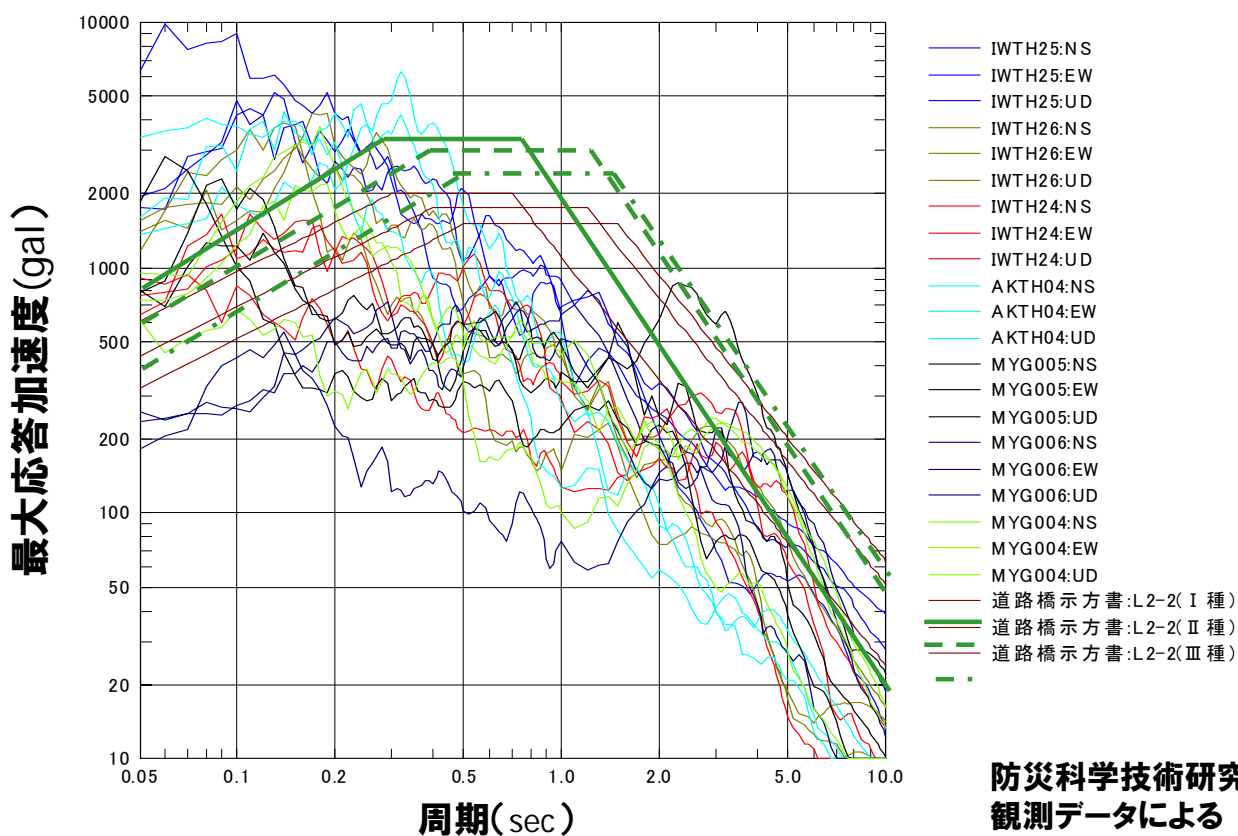
国道397号、国道398号、国道342号、主要な県道
岩手県、宮城県、秋田県(道路擁壁)

被災状況の考察にあたって

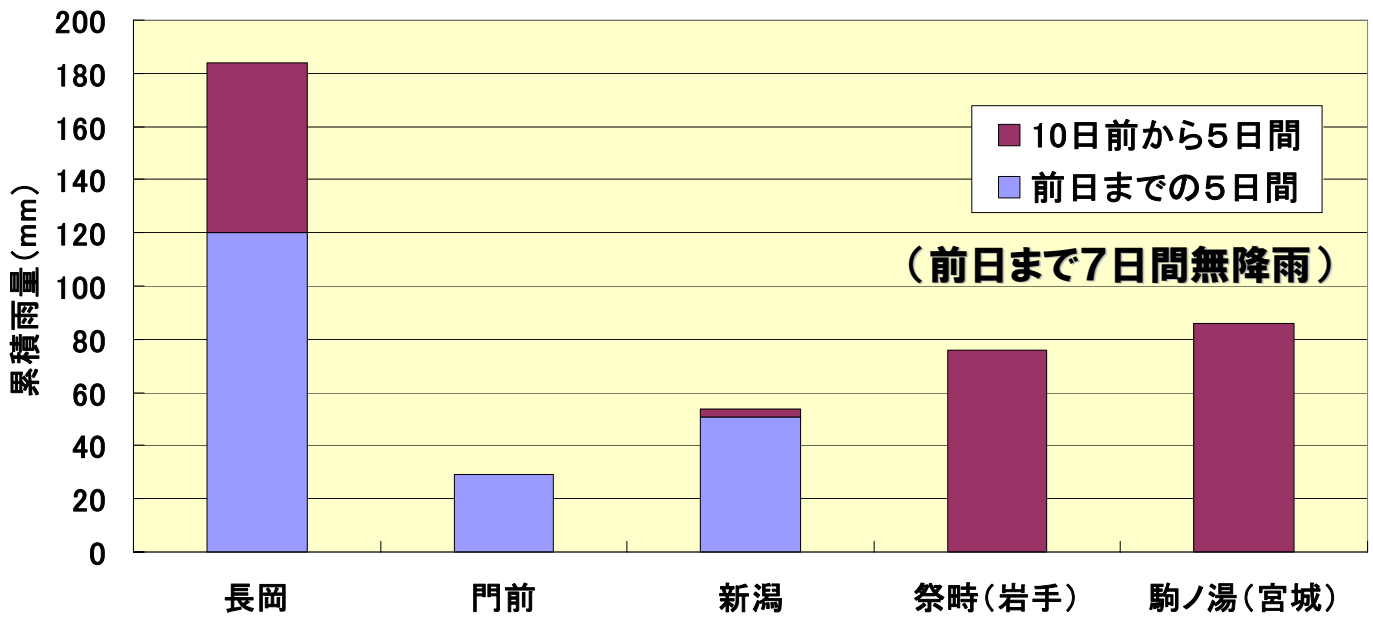
➤ 当該地域で観測された地震動

➤ 事前降雨の状況

当該地域で観測された地震動の特性



地震発生前の事前降雨の状況



震源近傍の代表的なアメダス観測地点における事前降雨量

中越地震

能登半島地震

中越沖地震

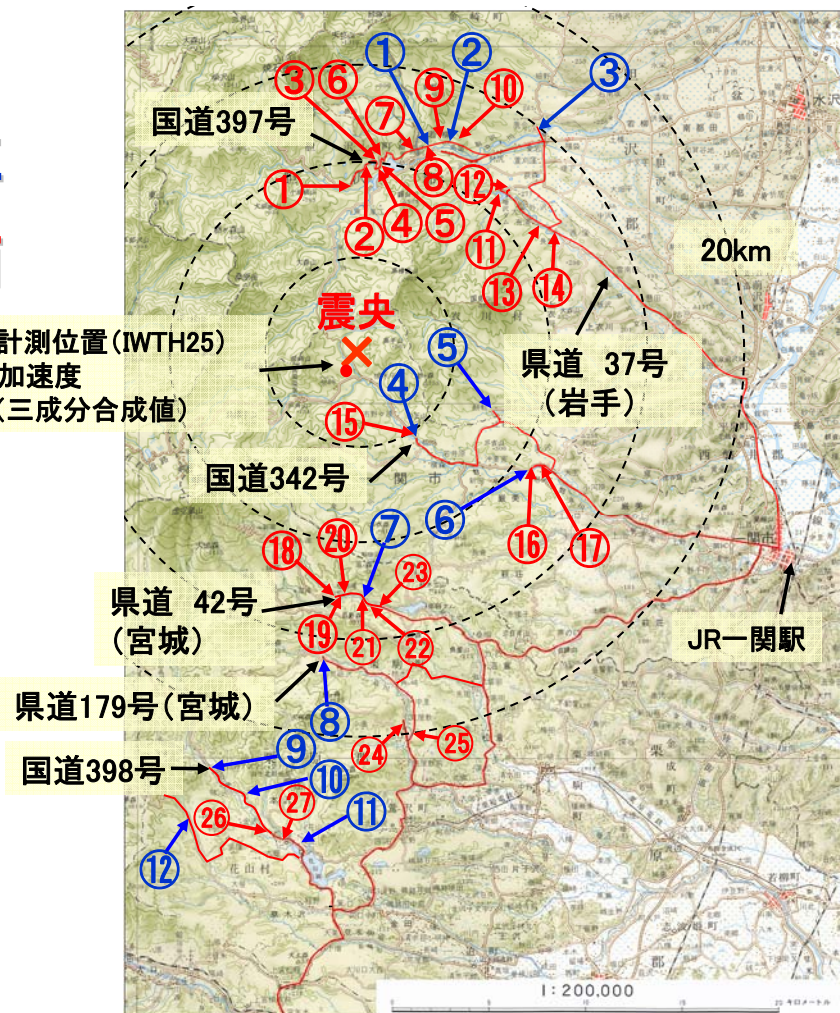
岩手・宮城内陸地震

・主要な被害箇所

← ○ : 道路土工

← ○ : 道路斜面

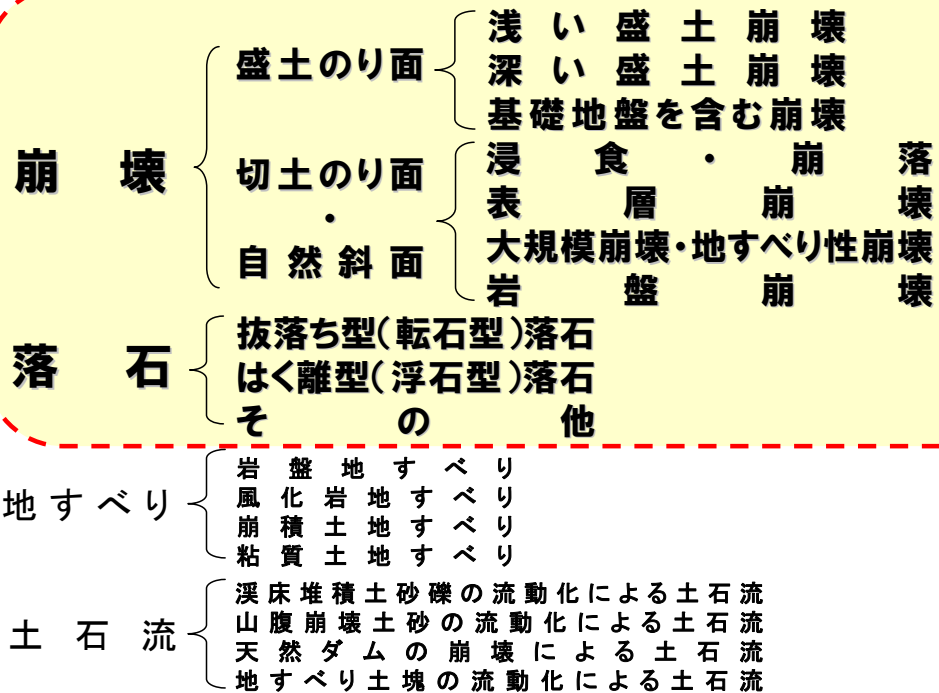
KiK-net 計測位置 (IWITH25)
最大応答加速度
4022gal (三成分合成値)



道路斜面の被害

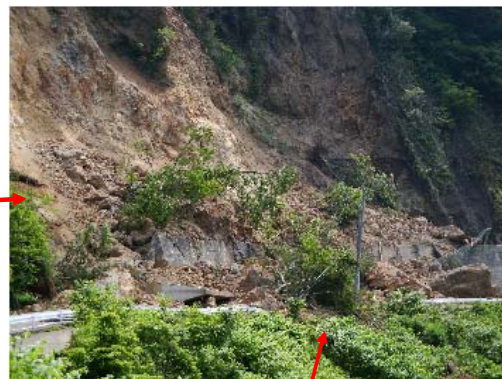
調査対象

道路斜面災害の分類



【調査箇所⑫】 県道37号 奥州市衣川区大平地区 岩盤崩壊による擁壁および落石防護柵の倒壊

- 高さ約55m、延長約100mの範囲で、**岩盤崩壊**が発生。
- 斜面上には不安定岩塊が多数残存。
- 斜面上部の岩盤は開口亀裂が多数発達しており、不安定な状態。
- 道路面は、沢側に向かって沈下。



高さ約35mと比較的小規模な崩壊。
崩壊土砂は落石防護ネットの裏側をとおり路面に到達。
岩塊の大きさは最大約1.5m。

高さ約55mと比較的崩壊が大きく、
岩塊の最大径は約8m程度と推定。
崩壊斜面下部の擁壁および落石防護柵が倒壊。

【調査箇所⑮】 国道342号 矢櫃ダム近傍 直下流旧道橋および近傍道路斜面の岩盤崩壊

- ・旧道橋の両側において橋台直下の岩盤が崩壊。
- ・左岸側の崩壊が特に大きく、幅5m、高さ20m、厚さ5m程度の岩塊が、傾斜45°程度の節理面に沿ってすべり崩落。
- ・近傍の道路斜面でも岩盤崩壊が発生。



崩落した旧道橋および節理面の状況



近傍道路斜面の岩盤崩壊

【調査箇所⑥、調査箇所⑯】 国道342号白崖地区 ブロック積擁壁上方斜面の岩盤崩壊



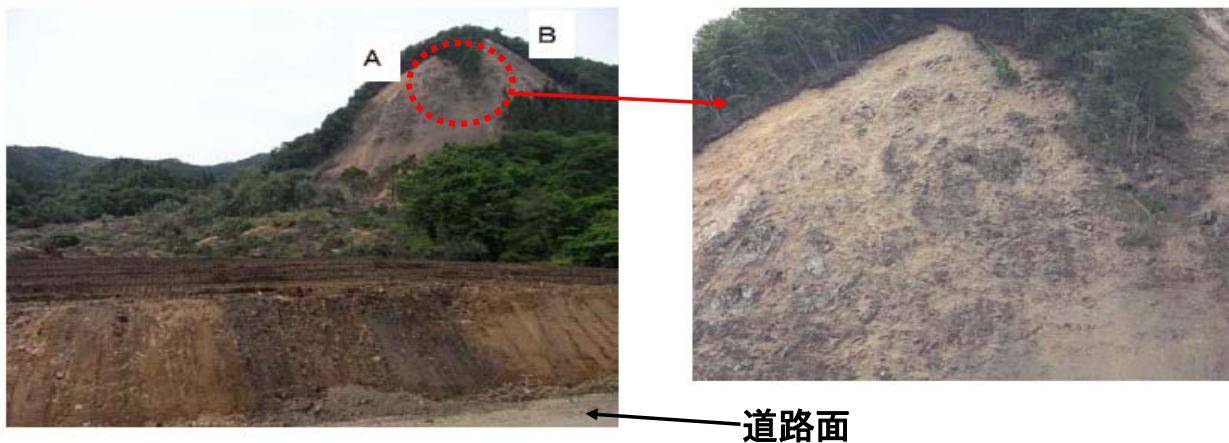
- ・斜面の高さ:約25m、幅:約50m
- ・崩壊土砂、岩塊が道路を閉塞。
- ・仮復旧道路を崩壊土上に造成。
- ・崩壊面および背後斜面にも最大径3m程度の岩塊が多数残存。



隣接する片切片盛土部では
谷川車線の軽微な陥没が発生。

【調査箇所②③】 県道42号 栗原市沼倉栗駒 放森地区 大規模表層崩壊

- ・標高392.2m(三角点)の山の山腹急斜面で発生。
- ・斜面下端から崩壊頭部までの高さは120～130m(地形図から推定)。
- ・道路は崩壊頭部から約300m、斜面下端から約150mに位置(同上)。
- ・斜面形状は凸型で、斜面勾配は45～60°程度と推定。
- ・主崩壊(左写真のA)の土砂は、急斜面下の平坦地に堆積し、道路まで到達。崩壊土砂は調査時点で1車線分撤去済み。
- ・側方の崩壊(左写真のB)の土砂は斜面中腹に残存。



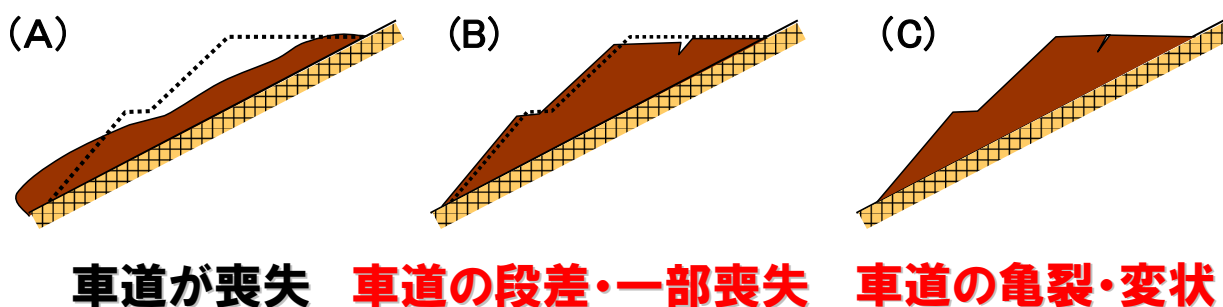
道路斜面の被害の特徴

- 道路斜面の被害形態は岩盤崩壊、落石、表層崩壊の順に多く見られた。表層崩壊は比較的大規模なものも生じたが限定的。
- 落石防護工(待ち受け擁壁等)・のり枠などの斜面对策工は、岩盤崩壊箇所や落石がのり枠を直撃した事例を除いて、多くは有効に機能。
- 当該地域の地質は、新第三紀中新世～鮮新世の火山岩・火砕岩(凝灰岩、凝灰角礫岩)・堆積岩、ないし第四紀の火山岩・火砕岩(栗駒火山、焼石岳周辺)が主体。
- この時代の火砕岩や堆積岩は、亀裂が比較的広い間隔で生じやすい。また、火山岩や溶結凝灰岩は、冷却に伴う柱状節理が発達しやすい。これらの亀裂が岩盤崩壊の素因と考えられる。

道路盛土の被害

- 平地盛土
- 山岳盛土
- 異種構造物に接する盛土(橋梁取付部、カルバート部)

山岳盛土の被災パターン



【調査箇所①、調査箇所⑧】 国道397号胆沢トンネル西側 軽量土盛土および上方斜面の岩盤崩壊



山側切土のり面(のり枠+ロックボルト工)の上方自然斜面で岩盤崩壊が発生

・気泡混合軽量土盛土(盛土高約10m)

・切盛境における路面クラック、段差(20cm程度)

・壁面工には変状は認められない



【調査箇所②】 国道397号胆沢トンネル東側の高盛土



谷埋め片盛土(盛土高約30m)

- ・路面、のり面にはクラック、段差等の変状は認められない
- ・盛土背後では山側の沢部からの流水および水たまりを確認



縦排水溝流末の浸食



【調査箇所④】 国道342号 矢櫃ダム近傍 昇仙橋取付け部

- ・昇仙橋取付け部の路面には軽微なクラックのみ。
- ・近傍のブロック積擁壁には目立った変状は認められない。



- ・直下では岩盤崩壊により旧道橋が落橋

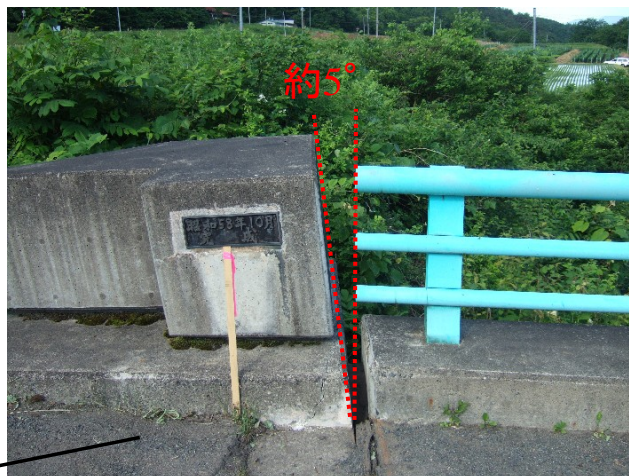


【調査箇所 ⑤】 県道49号 奥州市衣川区 餅転橋取付盛土



踏掛版端部の路面が隆起

橋桁が橋台にぶつかり、橋台が背面側に約5° 傾斜



- ・橋台内側の斜面が沢に向かって崩壊。未崩落部分も開口亀裂があり、不安定な状態。
- ・斜面の崩壊と、橋台の傾斜により、30cm程度のずれが生じている。

【調査箇所 ⑪】 国道398号 栗原市松ノ原花山地区 腹付け盛土の路肩陥没



- ・腹付けの低盛土(盛土高約5m)で盛土下方は水田
- ・片側一車線で路面のクラック、段差

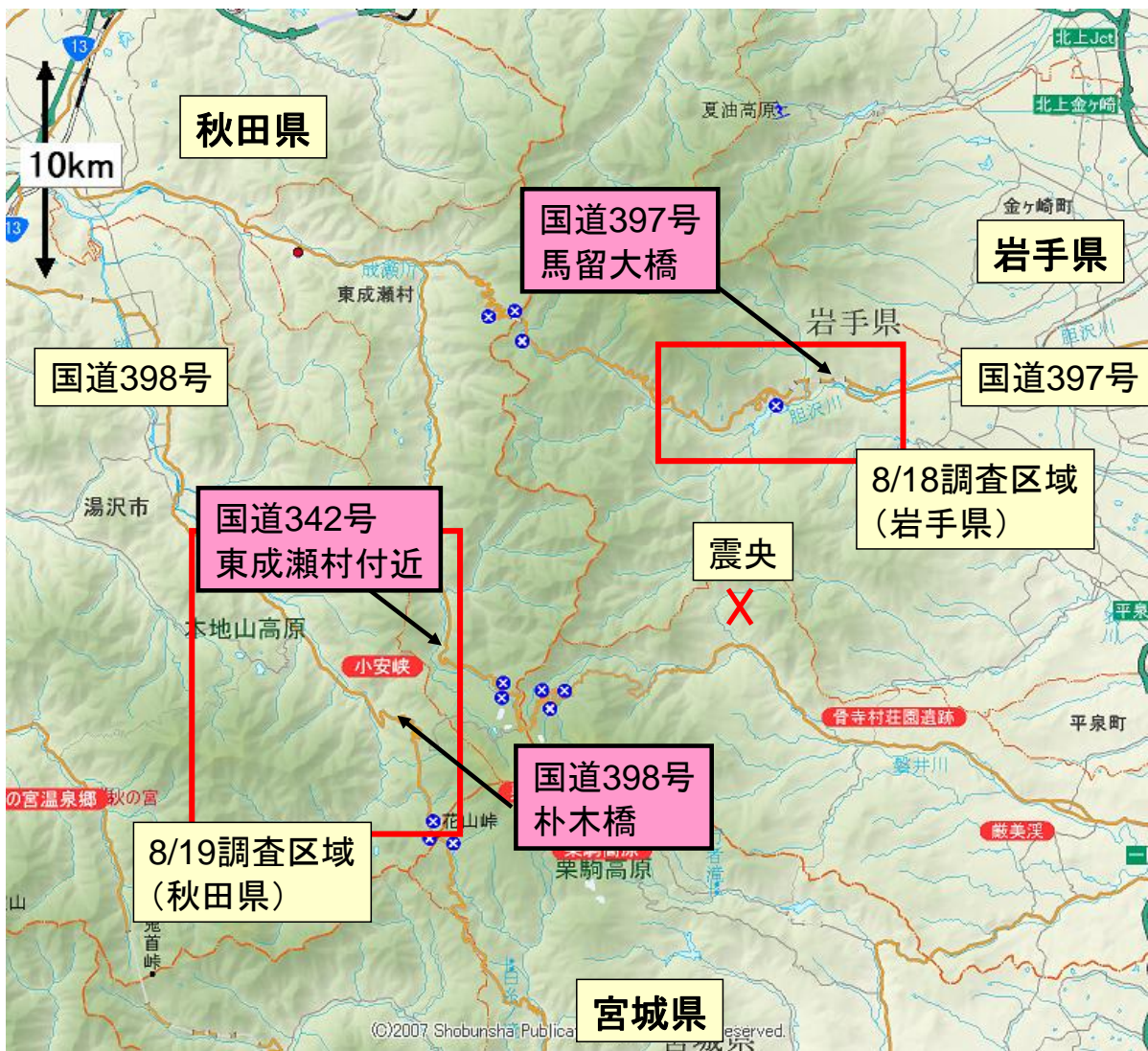
道路盛土の被害の特徴

- 盛土の被害は、腹付け部や片切り片盛部の路肩側車線の沈下・段差、舗装部の亀裂であり、崩壊に至ったものは無かった。
- 中越地震や能登半島地震で大きな被害を生じた沢埋盛土の流動的な被害は見られなかった。
- 橋台取り付け盛土では、既往の地震で見られたような路面段差が生じたが、道路機能への影響は限定的であった。



沢埋め盛土の崩壊例(中越地震)

道路擁壁の被害



**【調査箇所】 岩手県国道397号 焼石トンネル東
馬留大橋 橋台取り付け盛土**



- 取り付け盛土はテールアルメ壁 (H=3m) で支持.
- 壁面の傾斜に伴い、歩道側で最大15cm 程度の沈下
- 前面支持地盤が15cm程度谷側へ移動
- 道路機能への影響は比較的軽微



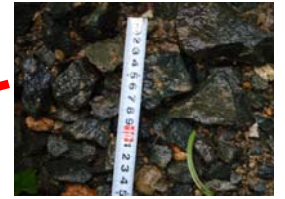
**【調査箇所】 秋田県国道398号 湯沢市小湯の沢付近
朴木橋 橋台取り付け盛土**



- 両側ともテールアルメ壁 (H=5m) で支持された取り付け盛土が沈下.
- 背面フィルター材は良質だが、背面裏込め土は難透水性の粘性土
- 常時変形に対して補強工事中。地震により壁面変形がさらに拡大した。



- 壁面はオーバーハング状態
- 壁面からの漏水を確認



背面フィルター材



裏込め土

【調査箇所】 秋田県国道342号 雄勝郡東成瀬村付近



- 片切片盛区間の盛土部を支持するテールアルメ壁 (H=5~11m) が変位して15cm程度の路面段差が生じた
- フィルター材は良質な礫材だが、裏込め土は粘性土
- 側溝の継手部から盛土内部へ水が浸入していた可能性も考えられる



フィルター材



裏込め土

道路擁壁の被害の特徴

- 岩盤崩壊に巻き込まれる形で被災した事例を除けば、道路擁壁の大きな被害は生じなかった。
- 重力式擁壁やブロック積み擁壁では、軽微な傾斜や裏込め土の沈下が見られたが、道路機能への影響は限定的であった。
- 既往地震において、比較的耐震性が高いとされた補強土擁壁で、限定的ではあるが、軽微な変状が生じたものがあった。これらの変状は、擁壁背後の排水状況や地山の変形が関連している可能性があり、詳細な検討が必要である。