

令和2年九州豪雨災害調査団 報告会

# 熊本県での斜面の災害

公益社団法人 地盤工学会

令和2年7月豪雨災害調査団 南九州グループ

株式会社 水野建設コンサルタント

今藺 淳司

熊本大学 椋木俊文、株式会社アバンス 梅崎基考・山下隆之

# CONTENT

1. 人吉市で発生したしらすの斜面災害
2. 芦北町で発生したしらすの斜面災害
3. 津奈木町で発生した複合斜面災害
4. 芦北町で発生した地すべり災害
5. まとめ

# 1. 人吉市で発生したしらすの斜面災害

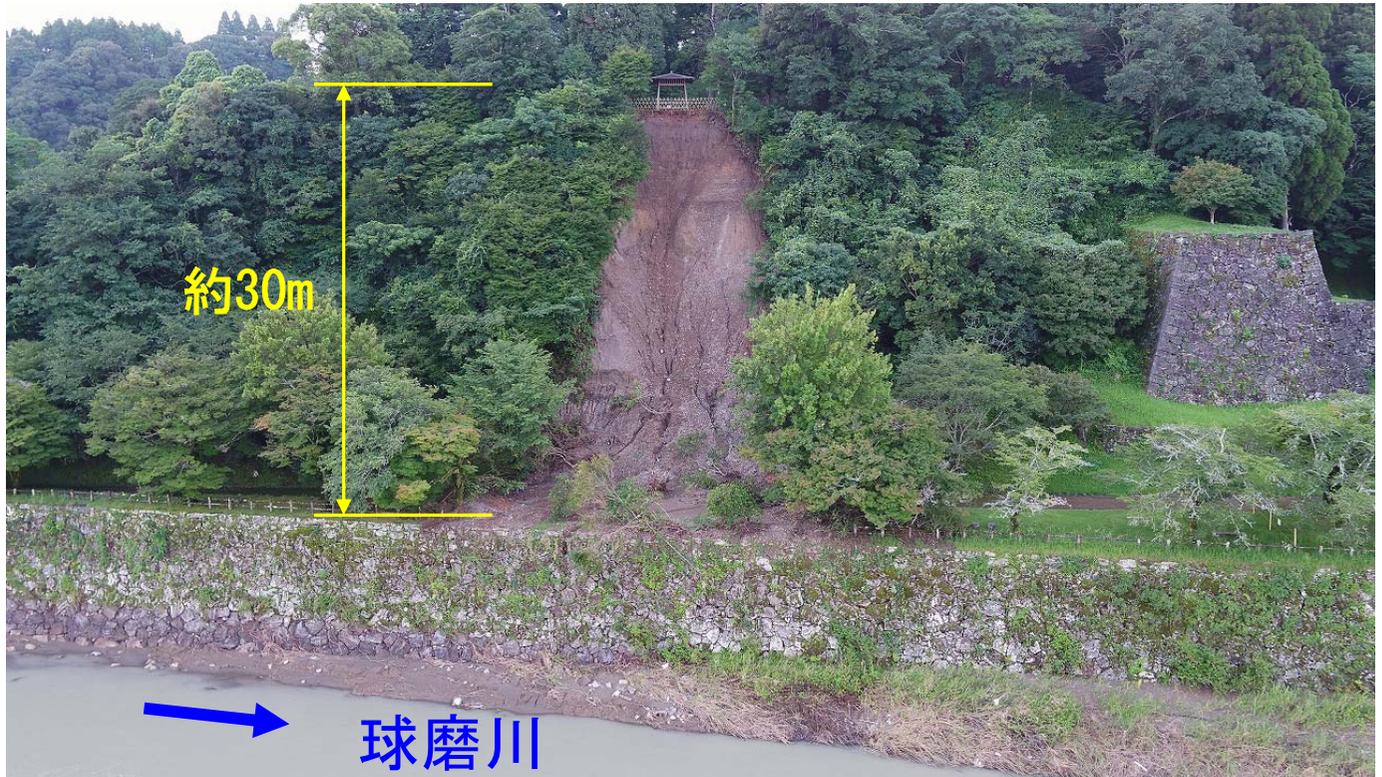
## (1) 名称

史跡人吉城跡三の丸跡の北側斜面災害

## (2) 地質

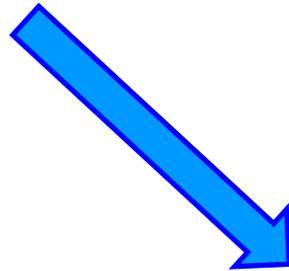
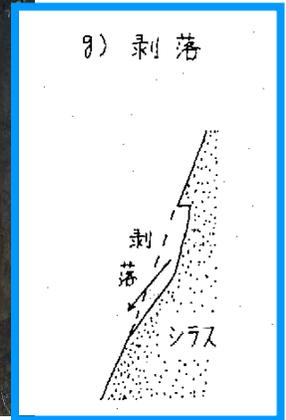
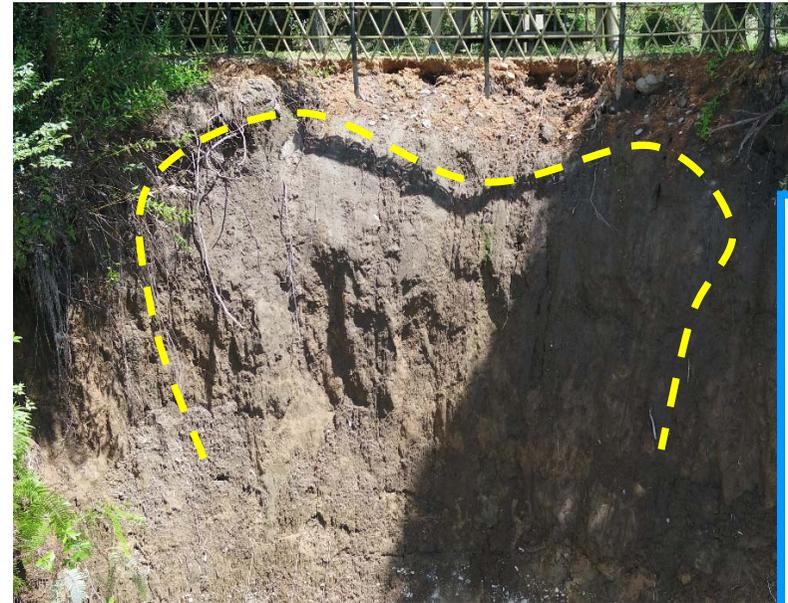
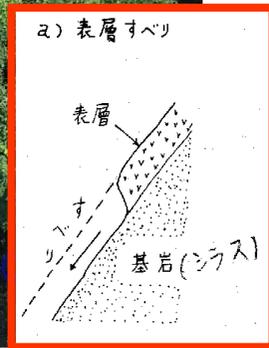
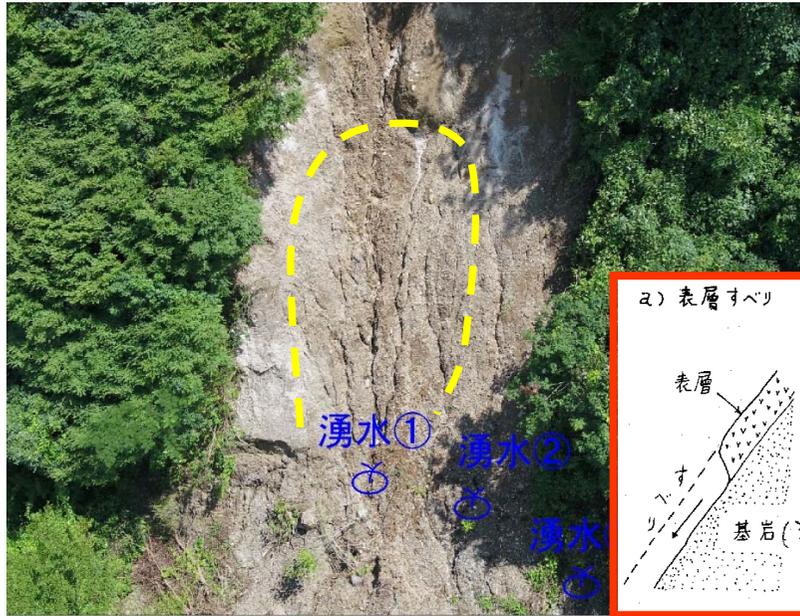
始良カルデラによる火砕流堆積物（俗称：しらす）

中腹部と下部に段丘砂礫



# 1. 人吉市で発生したしらすの斜面災害

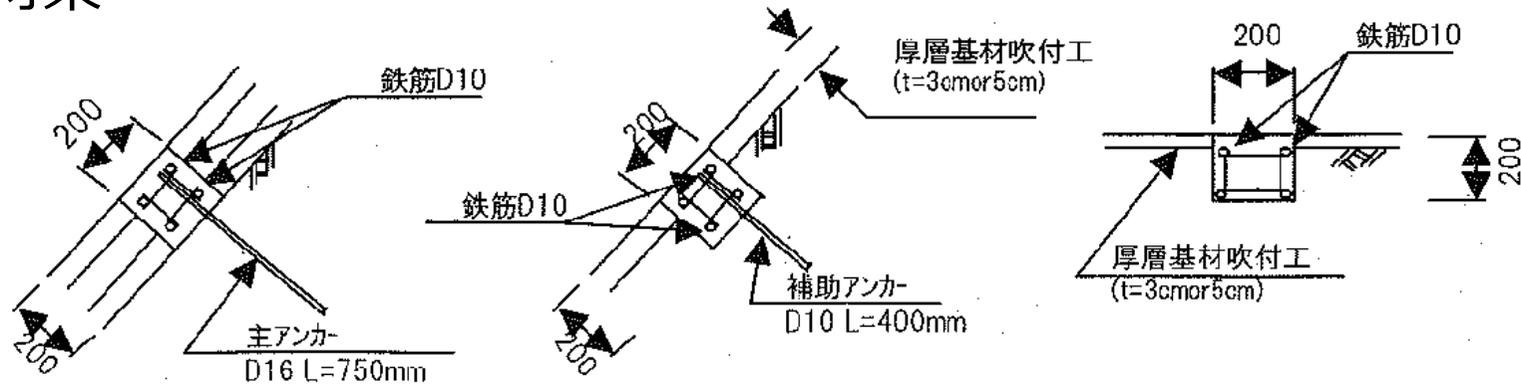
## (3) 崩壊形態と湧水状況



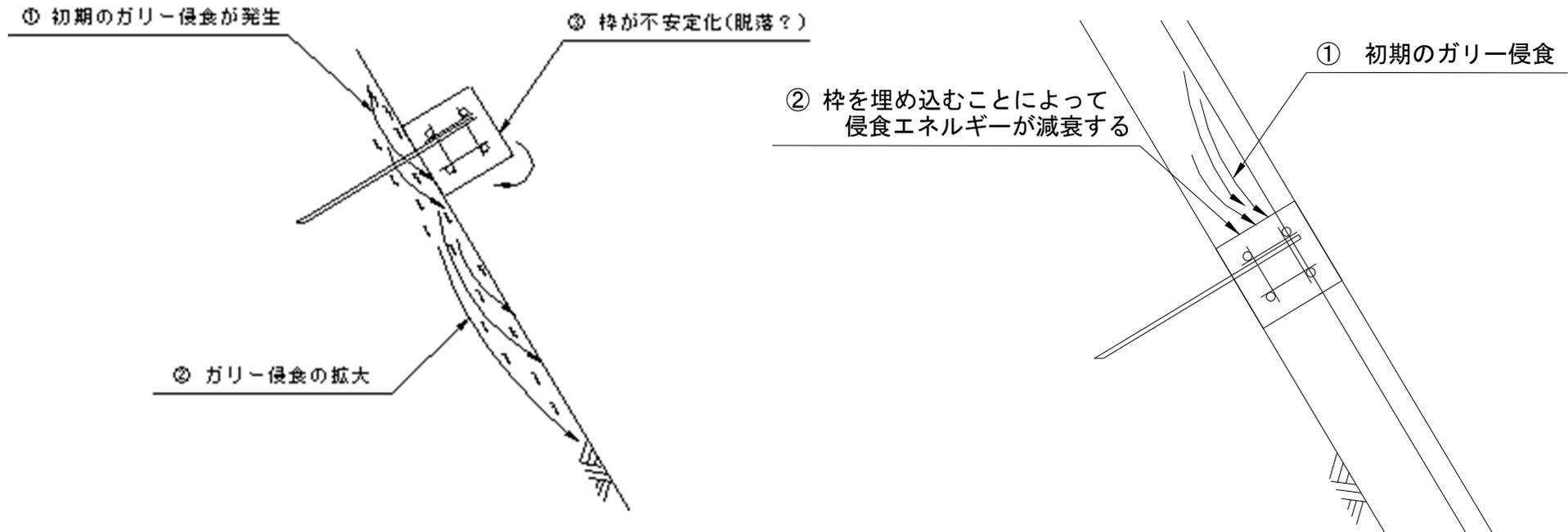
斜面裾部の  
段丘砂礫部  
での湧水  
(流出程度)

# 1. 人吉市で発生したしらすの斜面災害

## (4) 対策



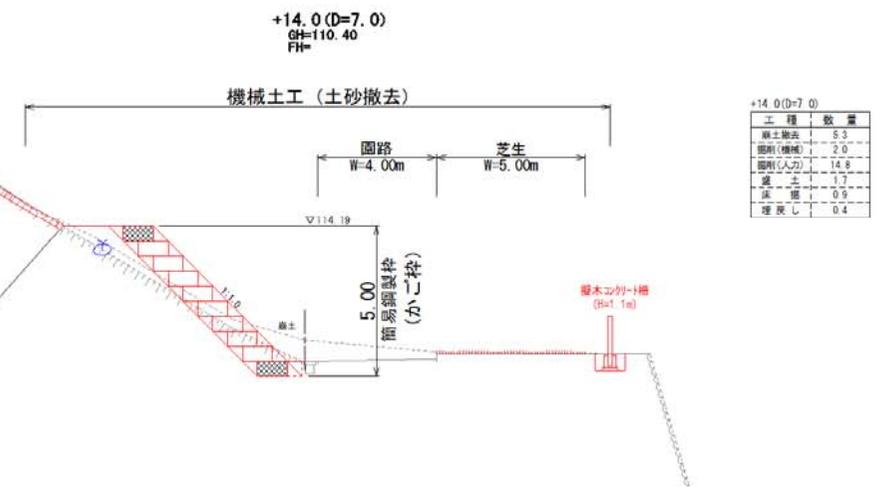
しらす対応現場打ち吹付法杭工（埋込型）標準断面図



突出型と埋込型によるガリー侵食のエネルギー減衰メカニズム模式図

# 1. 人吉市で発生したしらすの斜面災害

## (4) 対策



対策工標準断面図

## 2. 芦北町で発生したしらすの斜面災害

- (1) 名称  
湯浦中学校運動場沿いの斜面災害
- (2) 地質  
始良カルデラによる火砕流堆積物  
(俗称：しらす)



## 2. 芦北町で発生したしらすの斜面災害

### (3) 現地状況



しらすの浸食状況



擁壁の被災状況と、しらすの泥流化



泥流状のしらすを伴う湧水状況

# 2. 芦北町で発生したしらすの斜面災害

## (4) 対策

### 湯浦中学校擁壁工法比較表

工法名	第1案 簡易鋼製枠擁壁案	第2案 補強土工案	第3案 ブロック積擁壁（アンカー式）案																								
検討断面図																											
設計条件	<table border="1"> <tr> <td>盛土材・表込め材の種類</td> <td>礫質土</td> <td>せん断抵抗角</td> <td>35°</td> </tr> <tr> <td>単位重量</td> <td>20.0kN/m<sup>3</sup></td> <td>粘着力</td> <td>—</td> </tr> </table>	盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°	単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—	<table border="1"> <tr> <td>盛土材・表込め材の種類</td> <td>礫質土</td> <td>せん断抵抗角</td> <td>35°</td> </tr> <tr> <td>単位重量</td> <td>20.0kN/m<sup>3</sup></td> <td>粘着力</td> <td>—</td> </tr> </table>	盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°	単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—	<table border="1"> <tr> <td>盛土材・表込め材の種類</td> <td>礫質土</td> <td>せん断抵抗角</td> <td>35°</td> </tr> <tr> <td>単位重量</td> <td>20.0kN/m<sup>3</sup></td> <td>粘着力</td> <td>—</td> </tr> </table>	盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°	単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—
盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°																								
単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—																								
盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°																								
単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—																								
盛土材・表込め材の種類	礫質土	せん断抵抗角	35°																								
単位重量	20.0kN/m <sup>3</sup>	粘着力	—																								
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・もたれ式擁壁の一種であり、地山あるいは裏込土にもたれかかって安定する。</li> <li>・擁壁の自重によって土圧に抵抗する構造である。</li> <li>・製品の品質が安定している。</li> <li>・部材が軽量なので運搬に便利である。</li> <li>・中詰材に割詰石を使用しているので、透水性に優れており工期の大幅短縮が可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土中に敷設された補強材を面上に敷設し、盛土材と補強材との間の摩擦により安定を</li> <li>・製品の品質が安定している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中詰材に砕石、割詰石を使用することにより、透水性に優れており工期の大幅短縮が可能である。</li> <li>・部材が軽量なので施工、運搬に便利である。</li> </ul>																								
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・床掘り完了後、枠組み立て、中詰材施工を順次繰り返し施工する。</li> <li>・施工箇所への資材搬入路確保及びストックヤードが必要。</li> <li>・中詰め材の突き固め、表面の並べ方に難がある。</li> <li>・工場製品で施工が早く、工期も短縮でき熟練工や特殊技術も必要としない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・壁面近傍まで重機による締固めが可能であり施工性が良い</li> <li>・壁面材の自立性が良い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既製品基礎の使用で、コンクリート基礎養生期間がいらぬ(工期短縮)</li> <li>・5個の擬似自然石は鉄筋連結のため、カーブ施工も容易</li> <li>・熟練工や特殊な技術は特に必要とせず普通作業員で施工可能である。</li> <li>・中詰め材の突き固め、隙間に詰める作業等に難がある。</li> <li>・透水性の構造で壁背面からの湧水等にも優れた排水性を発揮します。</li> </ul>																								
経済性 (10m当り)	<table border="1"> <tr> <td>主工種</td> <td>簡易鋼製枠</td> <td>評価</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td>¥136,000</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	主工種	簡易鋼製枠	評価	○	直接工事費	¥136,000			<table border="1"> <tr> <td>主工種</td> <td>補強土</td> <td>評価</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td>¥195,700</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	主工種	補強土	評価	△	直接工事費	¥195,700			<table border="1"> <tr> <td>主工種</td> <td>アンカー式ブロック積工法</td> <td>評価</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>直接工事費</td> <td>¥191,000</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	主工種	アンカー式ブロック積工法	評価	△	直接工事費	¥191,000		
主工種	簡易鋼製枠	評価	○																								
直接工事費	¥136,000																										
主工種	補強土	評価	△																								
直接工事費	¥195,700																										
主工種	アンカー式ブロック積工法	評価	△																								
直接工事費	¥191,000																										
考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地で組み立てだけのプレハブ工法で工期短縮と省力化が可能</li> <li>・大雨時の湧水 浸透水を処理できる。(背面に水圧がかからない。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工性に優れている</li> <li>・排水工により浸透水を処理できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工性に優れている</li> <li>・大雨時の湧水 浸透水を処理できる。(背面に水圧がかからない。)</li> </ul>																								
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第2・第3案に比べ経済性に優れている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第1案に比べ経済性に劣る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第1案に比べ経済性に劣る。</li> </ul>																								

# 3. 津奈木町で発生した複合斜面災害

(1) 名称  
町道辻線道路災害復旧工事

(2) 地質  
肥薩火山区の薬草岳安山岩の角閃石を含有する輝石安山岩



崩土除去後の崩落のり面全景



切土面崩壊箇所前面で発生した盛土崩壊



盛土崩壊

# 3. 津奈木町で発生した複合斜面災害

## (3) 盛土斜面崩壊の要因



崩落直後の現地状況



崩土による滞水状況



盛土の崩落

盛土側に流出



応急対策によって解消された滞水箇所 9



# 4. 芦北町で発生した地すべり災害

- (1) 名称  
町道滝の上線道路災害復旧工事
- (2) 地質  
粘板岩を主とした泥質岩



滝の上地区被災箇所全景

# 4. 芦北町で発生した地すべり災害

## (3) 現場状況



みかん樹園地内に発生した滑落崖



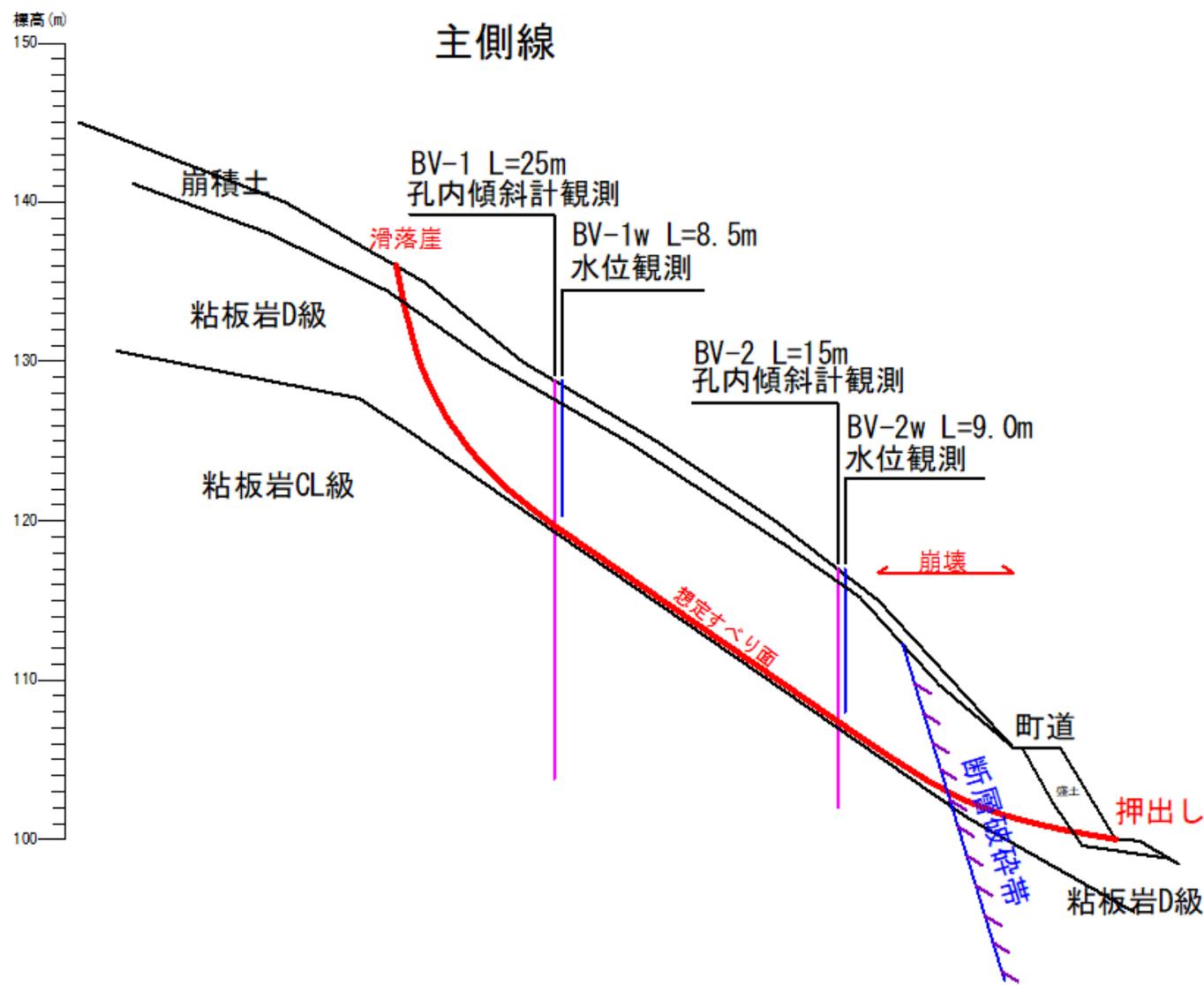
ブロック積擁壁に発生したクラック



起点側の露頭に見られる断層破碎帯

# 4. 芦北町で発生した地すべり災害

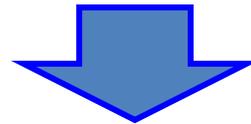
## (4) 現在



主側線における地質調査計画断面図

## 5. まとめ

1. しらすの斜面災害では、侵食と湧水に注意すること
2. 災害履歴のある箇所は、注意すること
3. 長大盛土では、水処理に細心の注意を払うこと
4. 地すべり災害は、動態観測を怠らないこと



これまでの災害が活かされ、防災・減災につながります

