

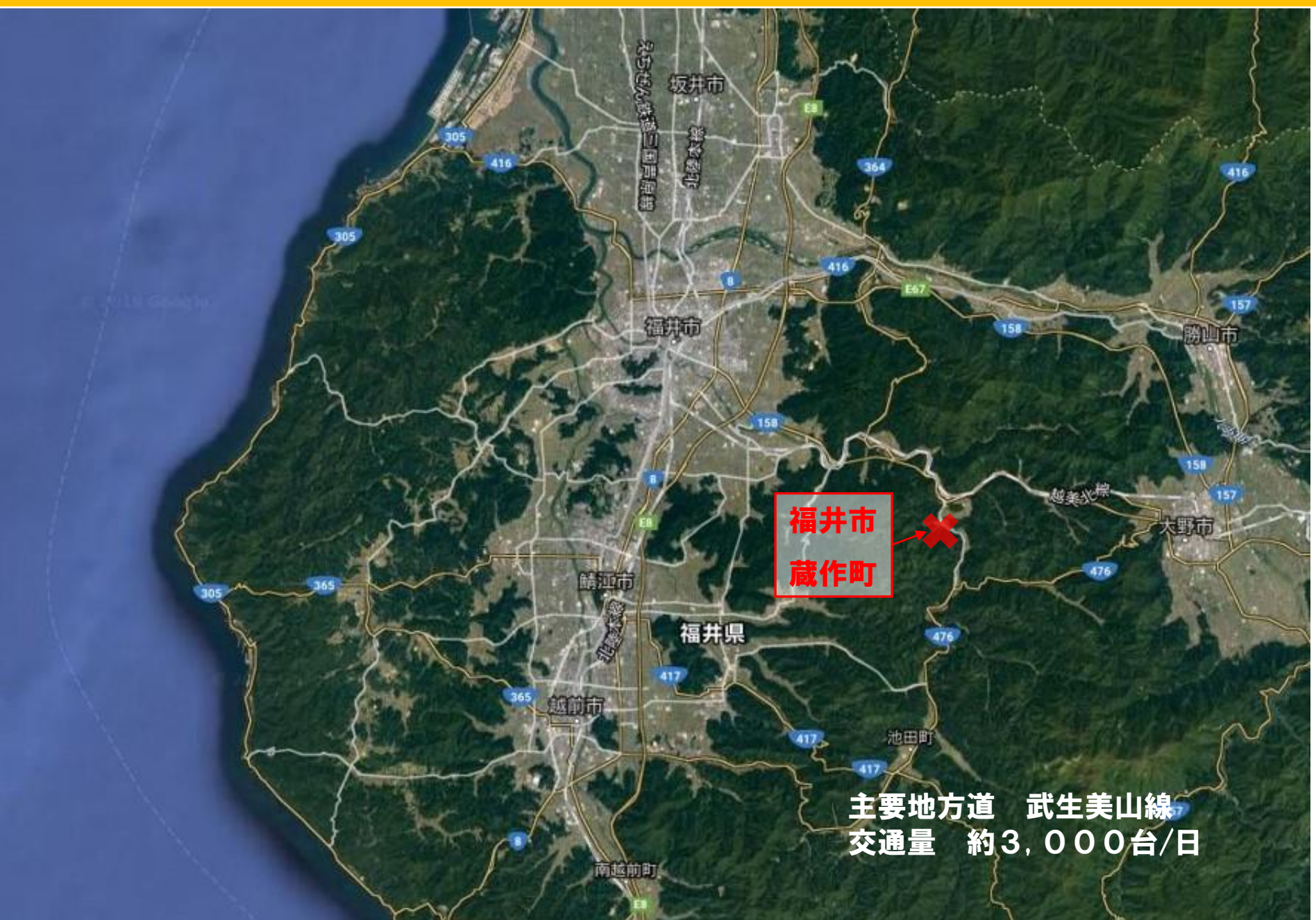
県道武生美山線 福井市蔵作町

～道路災害復旧工事～

福井土木事務所 小原英人



地形概要



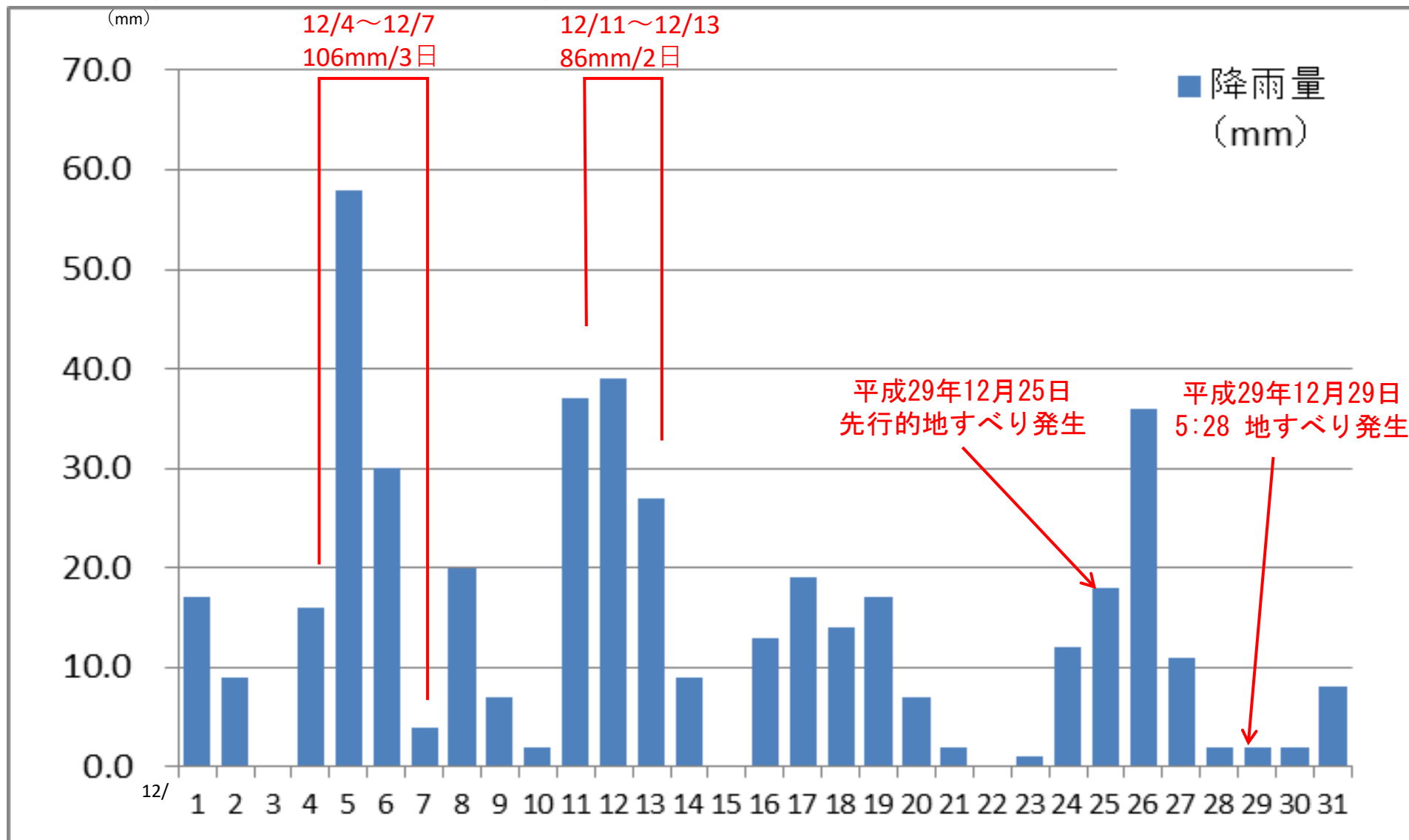
福井市
蔵作町

主要地方道 武生美山線
交通量 約3,000台/日

平成29年12月の特記すべき連続降雨量

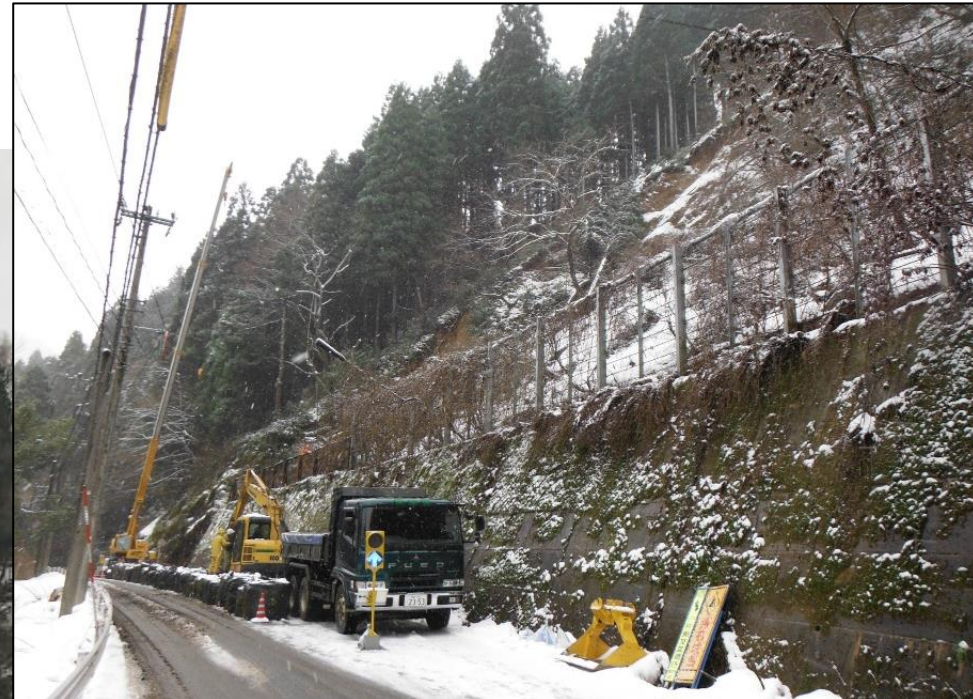
12/ 4 17:00 ~ 12/ 7 4:00 → 106mm/3日

12/11 18:00 ~ 12/13 17:00 → 86mm/2日



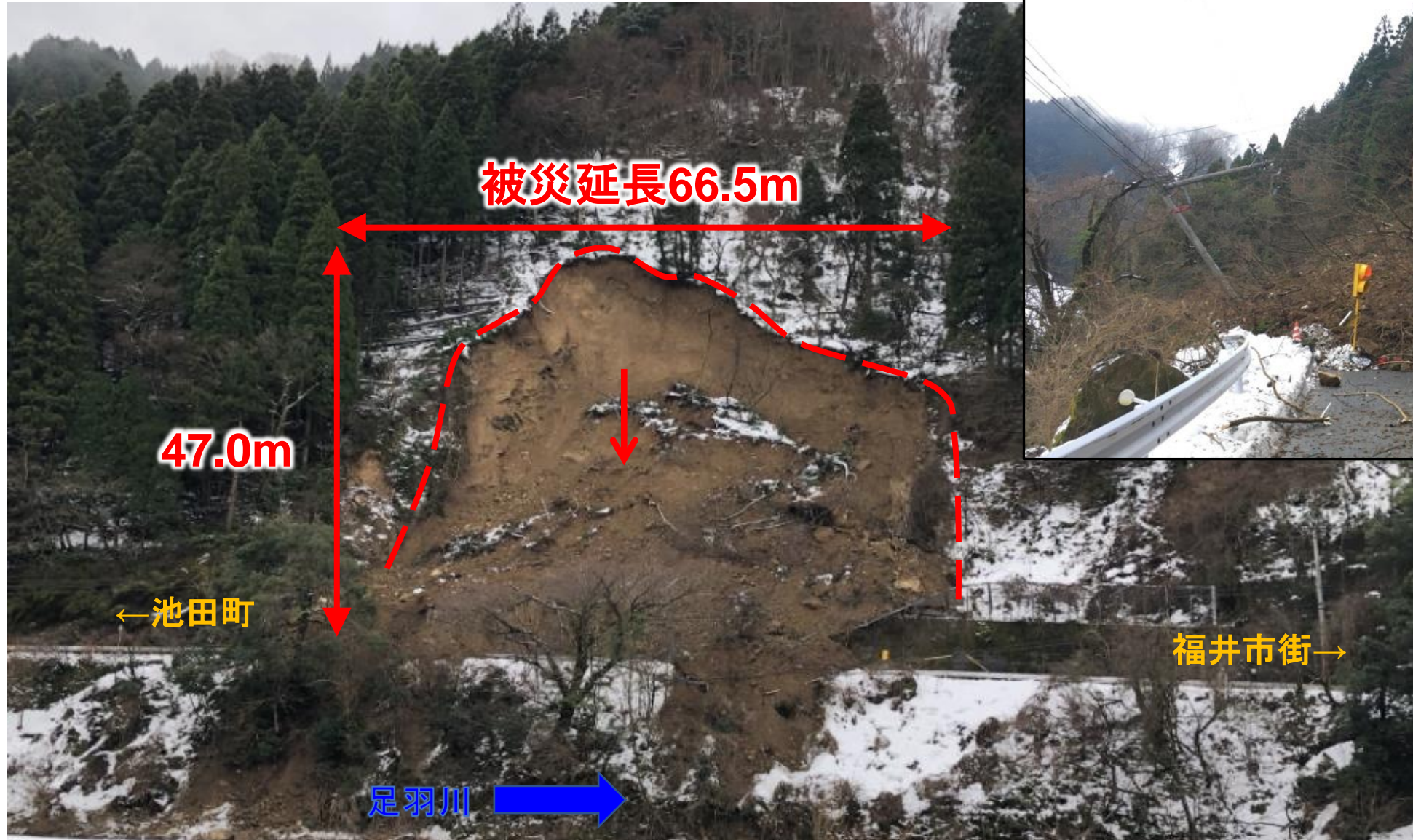
被災概況

平成29年12月25日 先行的崩壊が発生
法面の変位を監視するため、伸縮計を設置



被災概況（平成29年12月29日 地すべり発生）

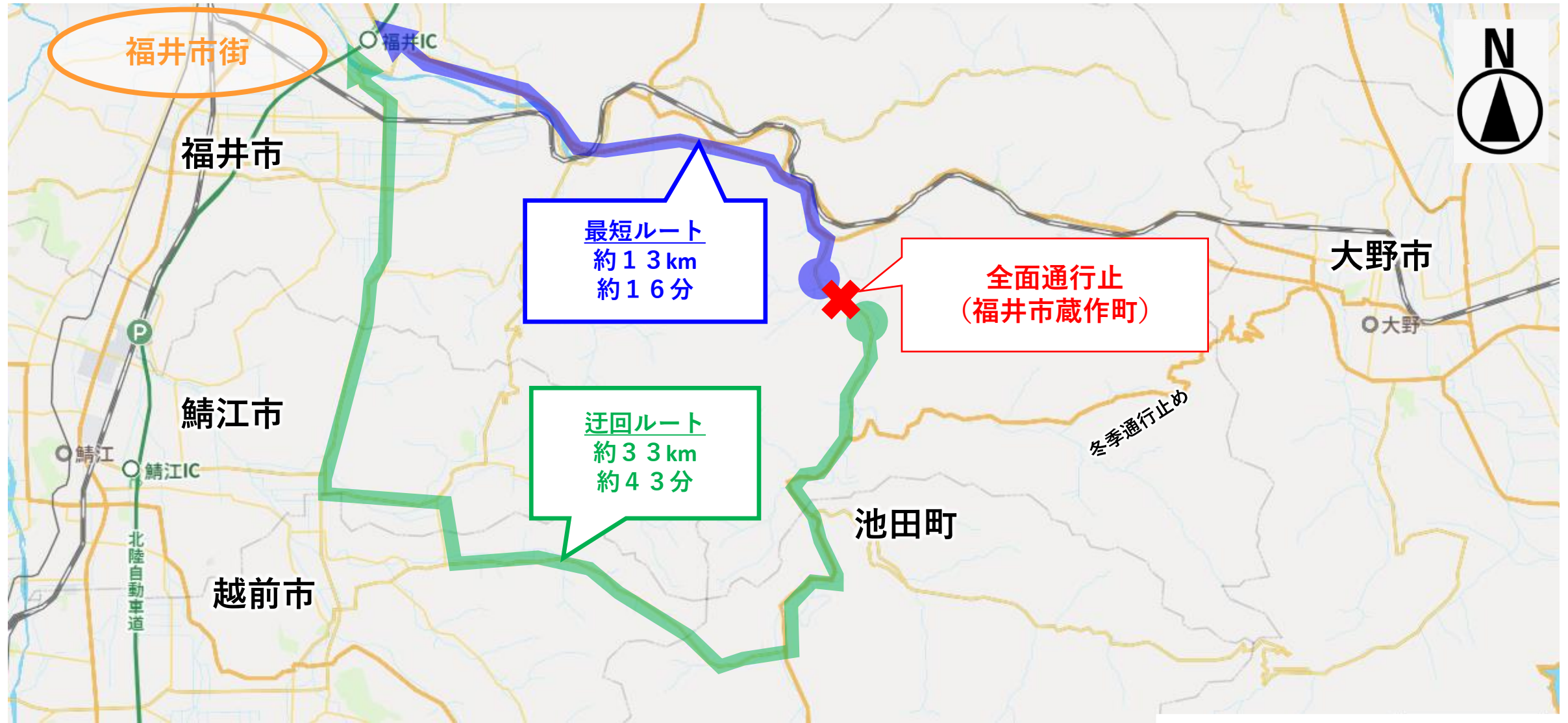
- 12/29 1:30 伸縮計が管理基準値(2mm/h以上)を観測したため、全面通行止め
- 5:28 地すべり発生(人的被害なし)



応急仮工事(迂回路)の必要性

- ・蔵作町付近は、池田町方面と福井市街を最短で結ぶルート上にあり、日常生活に必要不可欠な道路
- ・近くに迂回路が無く、大幅な迂回が必要となる。

蔵作町を発出とした場合、距離は約20km、所要時間は約27分増加する。



応急仮工事(緊急迂回路の確保)

- ・大幅な迂回を早急に解消するため、足羽川対岸の市道(幅員狭小)を拡幅し、緊急迂回路として使用する。
- ・地すべり発生翌日に工事着手



応急仮工事(緊急迂回路の確保)

平成30年1月4日 地すべり発生から7日目

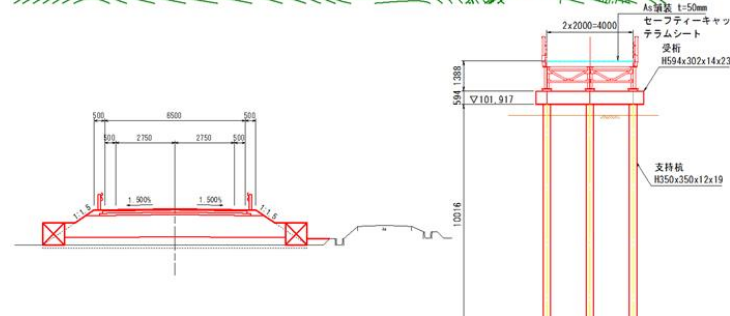
緊急迂回路が開通(旧鮎見橋の様子)

【片側交互通行: 旧鮎見橋の幅員が狭いため、大型車は通行不可】



応急仮工事(迂回路)の検討

1 右岸迂回(仮橋・仮道)案

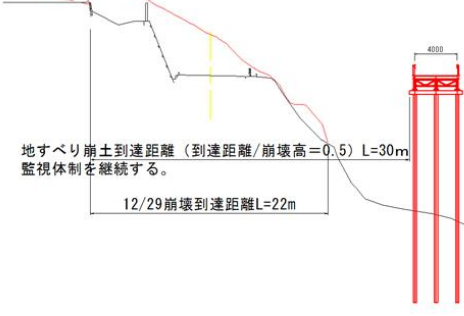
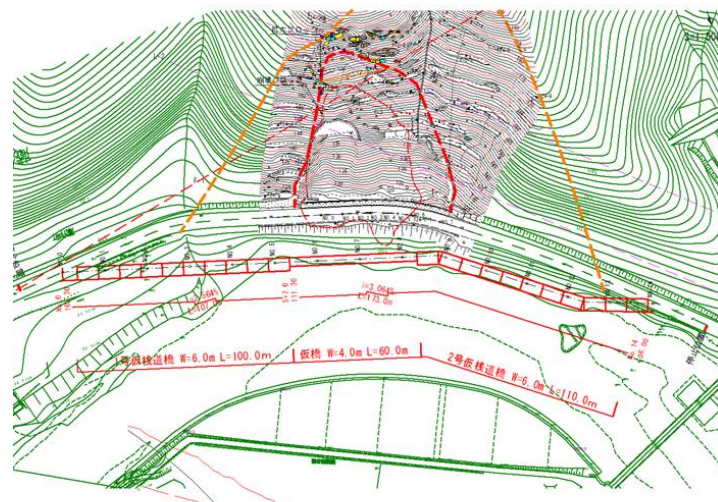


- 最も経済的
- 地すべりによる影響範囲を回避しており、防災性に優れる

工事費 : 2.7 億円

工期 : 約2ヵ月

2 現道仮栈橋・仮橋案

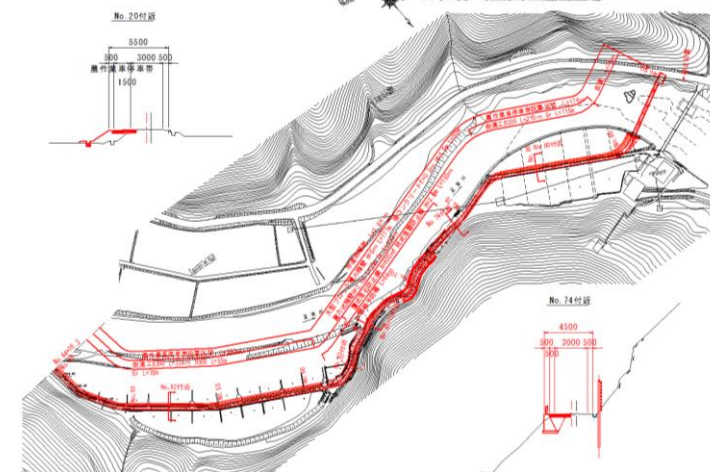
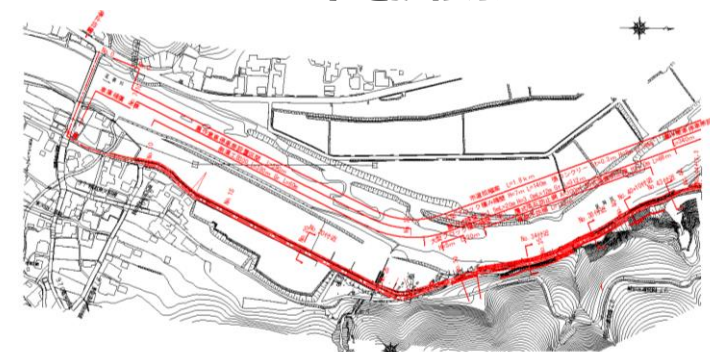


- 直線に近く、道路線形がよい
- × 河川阻害が大きい。地すべりに近く、慎重な施工を要するため、工期が長い

工事費 : 4.6 億円

工期 : 約3ヵ月

3 市道拡幅案

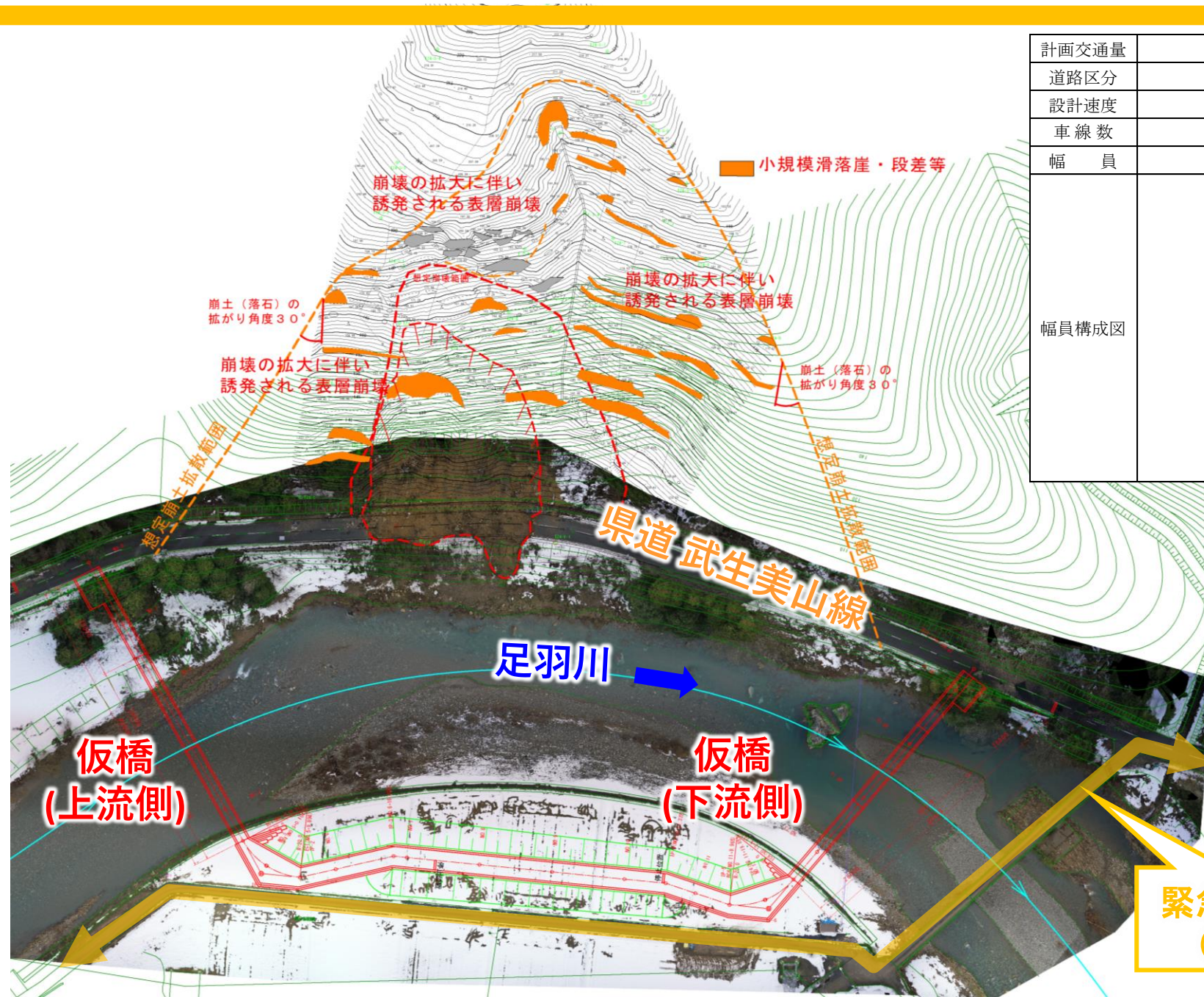


- × 線形が悪く、山際の法面対策などが複数個所で必要
- × 施工中に緊急迂回路が使用できない。

工事費 : 4.5 億円

工期 : 約6ヵ月

応急仮工事(仮橋)の選定結果



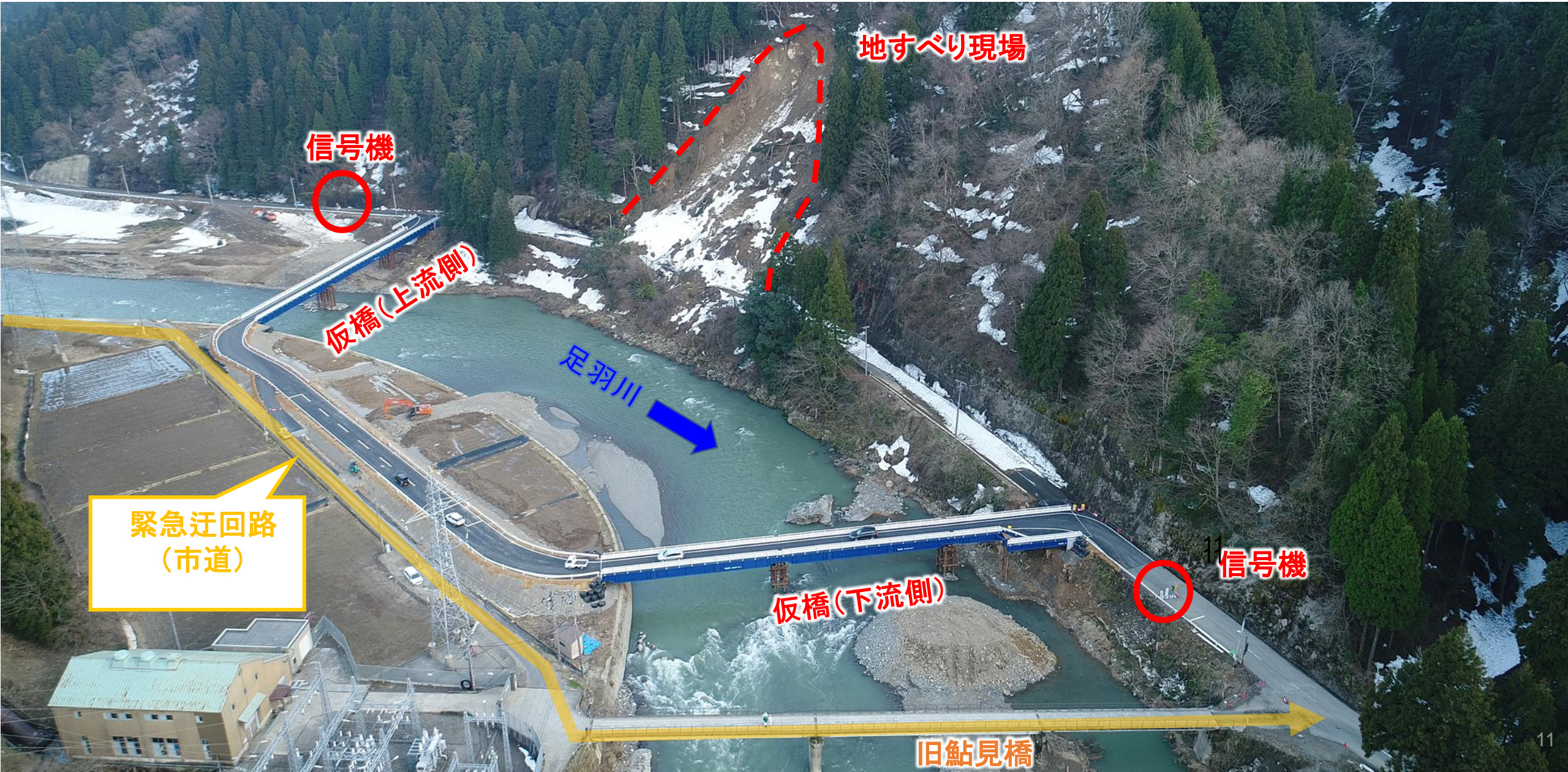
計画交通量	3,033台/日 (H27交通センサス)
道路区分	3種5級
設計速度	20km/h
車線数	1車線
幅員	4.0m (0.5-3.0-0.5)
幅員構成図	

応急仮工事(仮橋)の施工状況



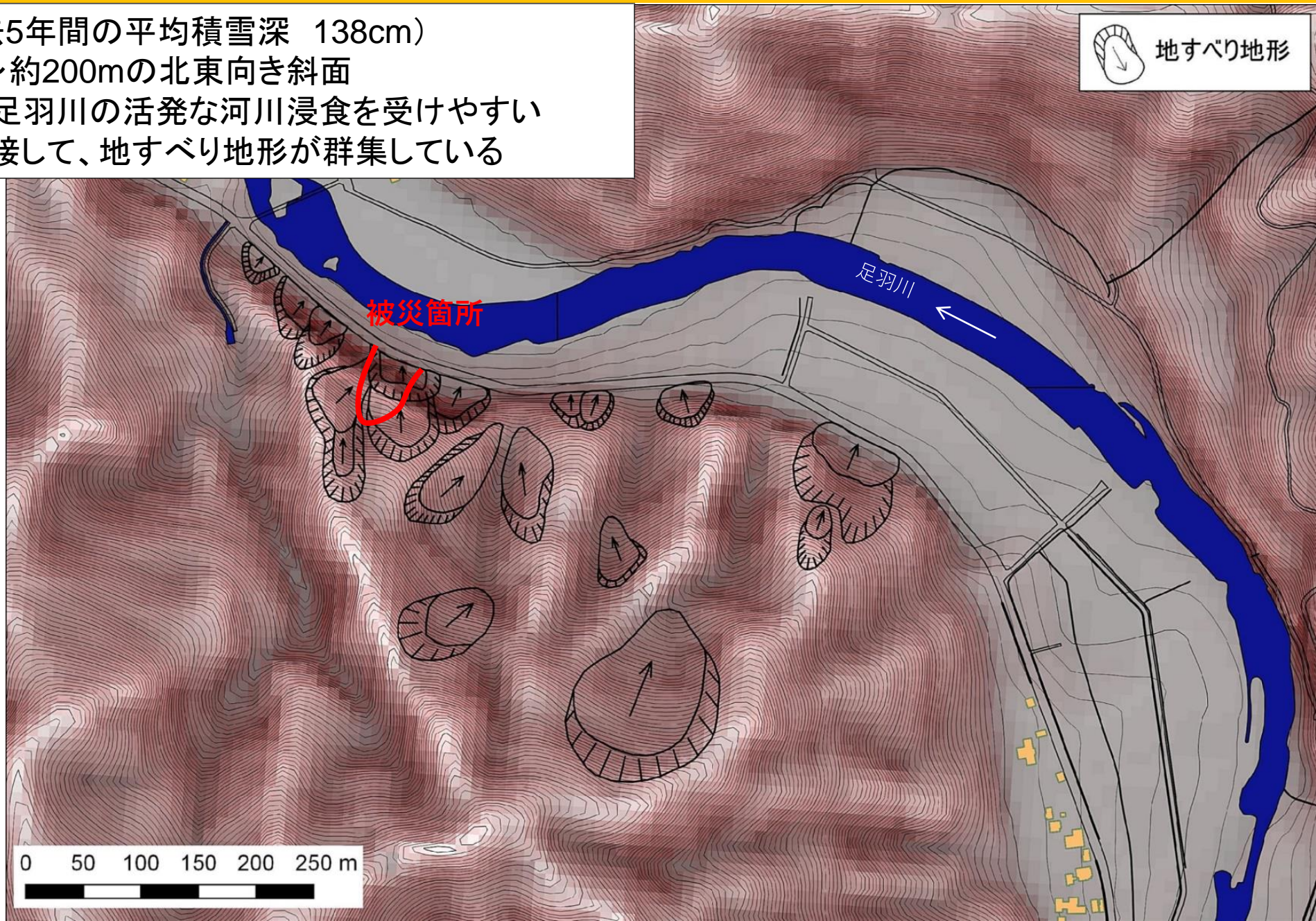
応急仮工事(緊急迂回路の確保)

平成30年3月26日 地すべり発生から約3カ月 迂回路開通 【片側交互通行:約4分待ち】



地形・地質概要

- ・多雪地(過去5年間の平均積雪深 138cm)
- ・標高約110～約200mの北東向き斜面
- ・法面下部は足羽川の活発な河川浸食を受けやすい
- ・被災箇所にて、地すべり地形が群集している



地形・地質概要

分布地質: 火成岩類(片麻岩・古期花崗岩類)

特 徴: 花崗岩は一般に、節理と呼ばれる縦や横の亀裂が発達する。

その亀裂に沿って水や空気が進入すると、粘土鉱物へと変化して「まさ土」化する。

まさ土化が進むと、岩自体は硬質でも、亀裂や節理に囲まれた岩塊が崩壊し、地すべりを起こすこともある。

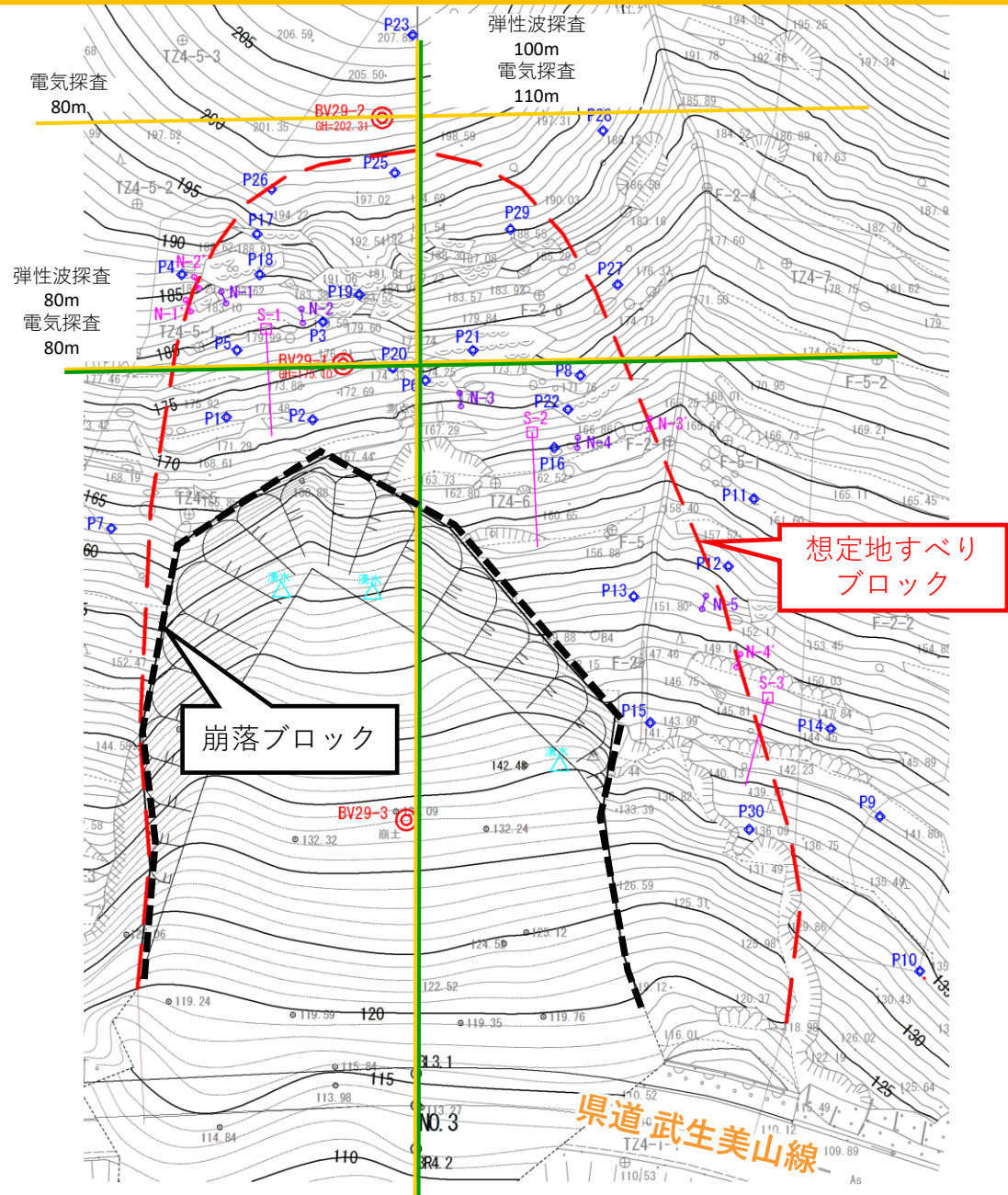










被災箇所



中生代	ジュラ紀	KI	本戸層(?)	小椋谷層 此木谷層	Mt	礫岩、砂岩	
		J	古期花崗岩類		↑ Jg↑	花崗岩、花崗閃緑岩	
		P/TR	大谷層 芦谷層		Og	礫岩	
	白垩紀	P	野尻層群		As	砂岩、千枚岩	
			温見層(?)		Ni	石灰岩	
		三畳紀	P		秋生層	Np	砂岩、粘板岩、千枚岩
					雲川層(?)	Ng	緑色岩
						Nr	珧長質火山岩
						Nul	石灰岩
						Nu	砂岩頁岩互層
古生代	P		Gal	石灰岩			
			Ga	珧長質凝灰岩			
			Gk	砂岩、頁岩、石灰岩			

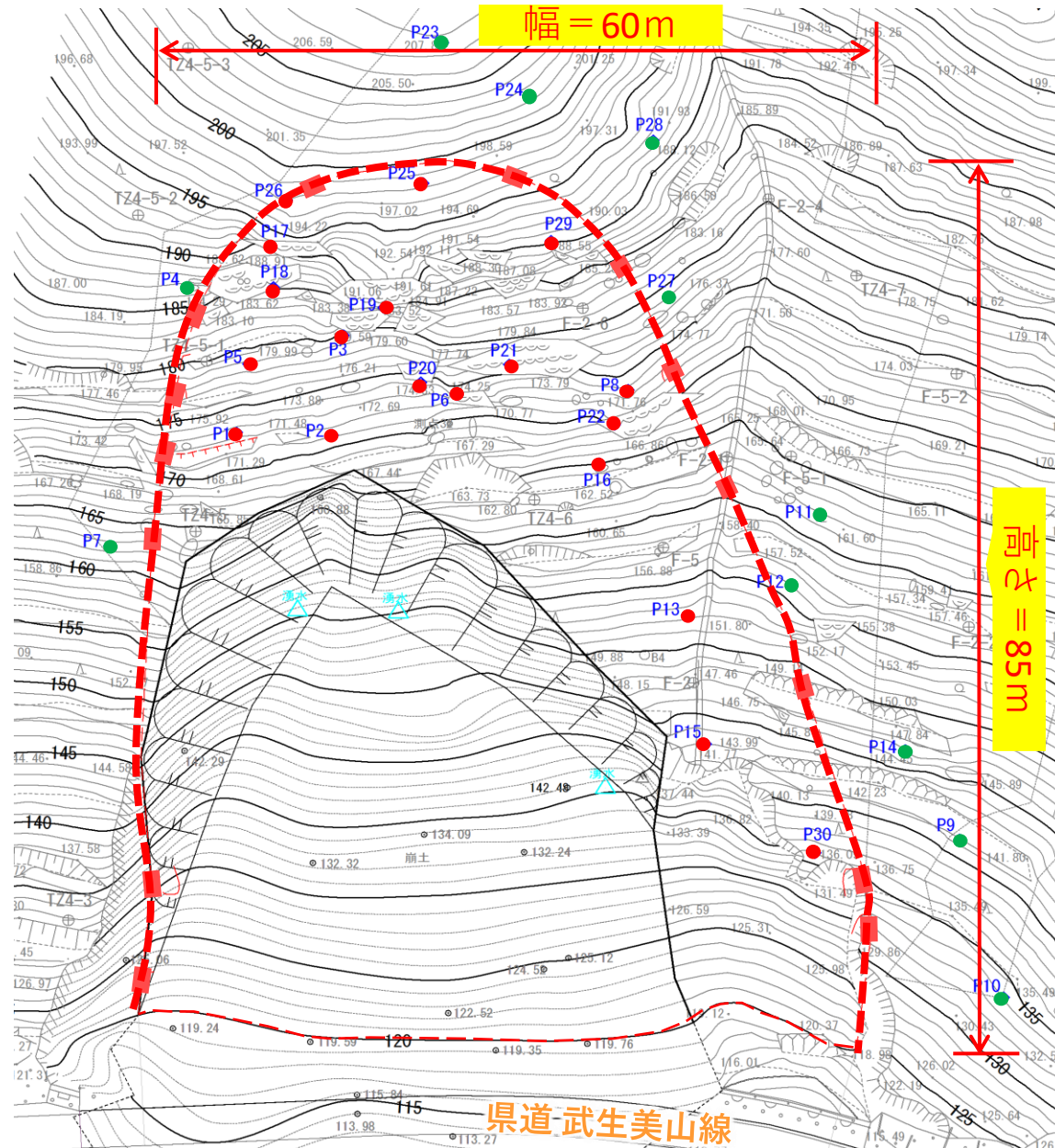
調査概要



調査項目		数量
	調査ボーリング	3孔 (BV29-1, 29-2, 29-3)
	物理探査、弾性波探査	2測線
	電気探査	3測線
	パイプ歪計観測	3孔 (BV29-1, 29-2, 29-3)
	地下水位観測	3孔 (BV29-1, 29-2, 29-3)
	地盤伸縮計	3箇所 (S-1~S-3)
	定点観測	30箇所 (P1~P30)
	貫板観測	9箇所 (N-1~N-5、N-1' ~N-4')

地すべりブロックの設定

現地踏査および定点観測より，地すべり平面範囲を決定



地盤変動種別一覧

変動種別	日変位置量 (mm)	月間累積変動量 (mm/月)	一定方向への累積傾向	変動形態 (引張り, 圧縮, 継続)	総合判定	
					変動判定	活動性ほか
変動A	1以上	10以上	顕著	引張り	確定	活発に運動中, 表層・深層すべり
変動B	0.1~1	2~10	やや顕著	引張り・継続	準確定	緩慢に運動中, 粘質土・崩積土すべり
変動C	0.02~0.1	0.5~2	ややあり	引張り・圧縮	潜在	継続観測必要
変動D	0.1以上	なし	なし	規則性なし	異常	局所的な地盤変動その他

凡 例

- : 定点観測 (変動A,B)
- : 定点観測 (変動C,D)
- : 現地踏査結果

○観測実施日

3回目 : H30.2.22

5回目 : H30.4.20

7回目 : H30.5.4

4回目 : H30.4.5

6回目 : H30.4.26

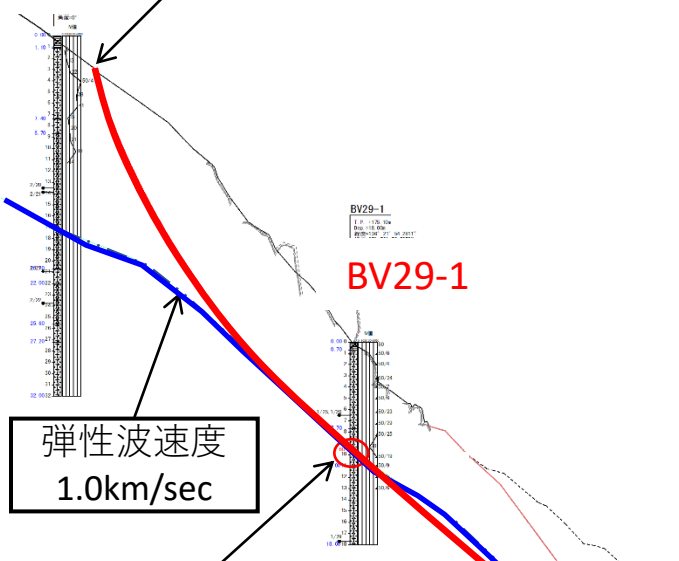
8回目 : H30.5.9

※1, 2回目は, 豪雪により基準点が破損したためデータは未使用

地すべり断面形状の設定

パイプ歪計変状なし

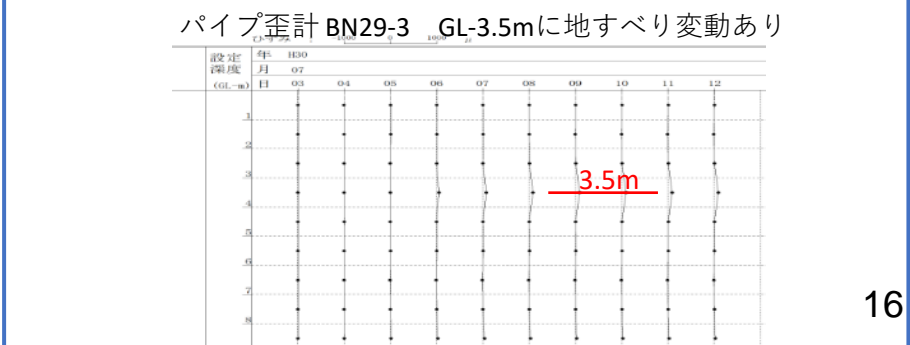
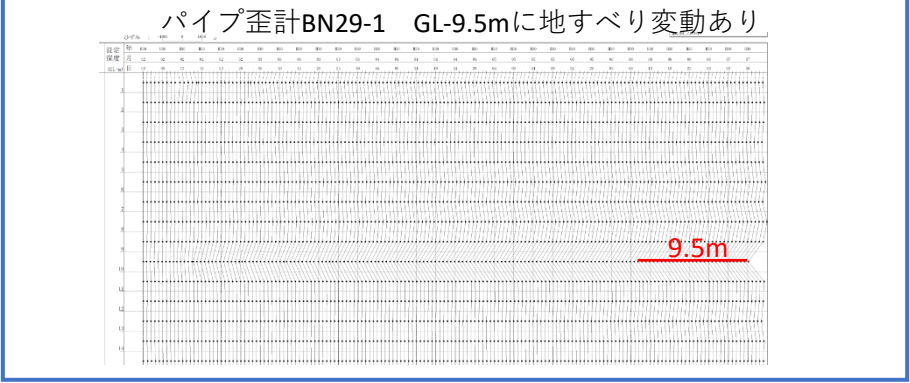
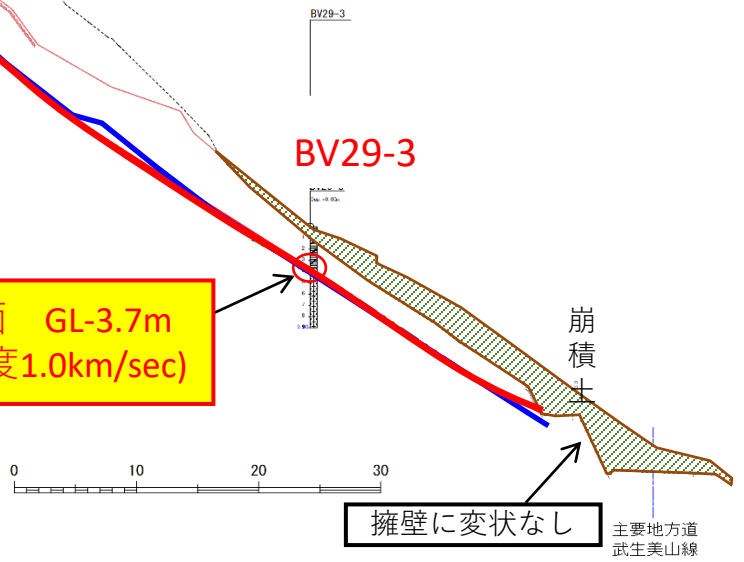
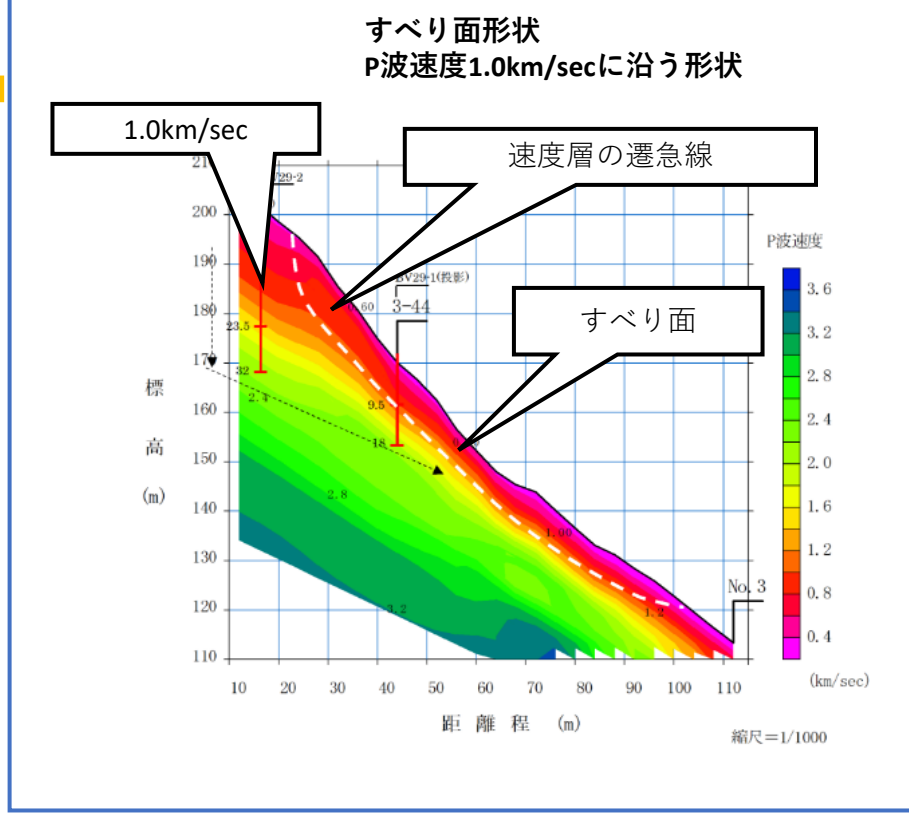
BV29-2 段差地形が認められる



すべり面 GL-9.6m (P波速度1.0km/sec)

すべり面 GL-3.7m (P波速度1.0km/sec)

荒井名誉教授の見解
移動層は、GL-10m程度まで。弾性波速度1.0km/sec以下の風化土強風化岩の層。



地すべり断面形状の設定

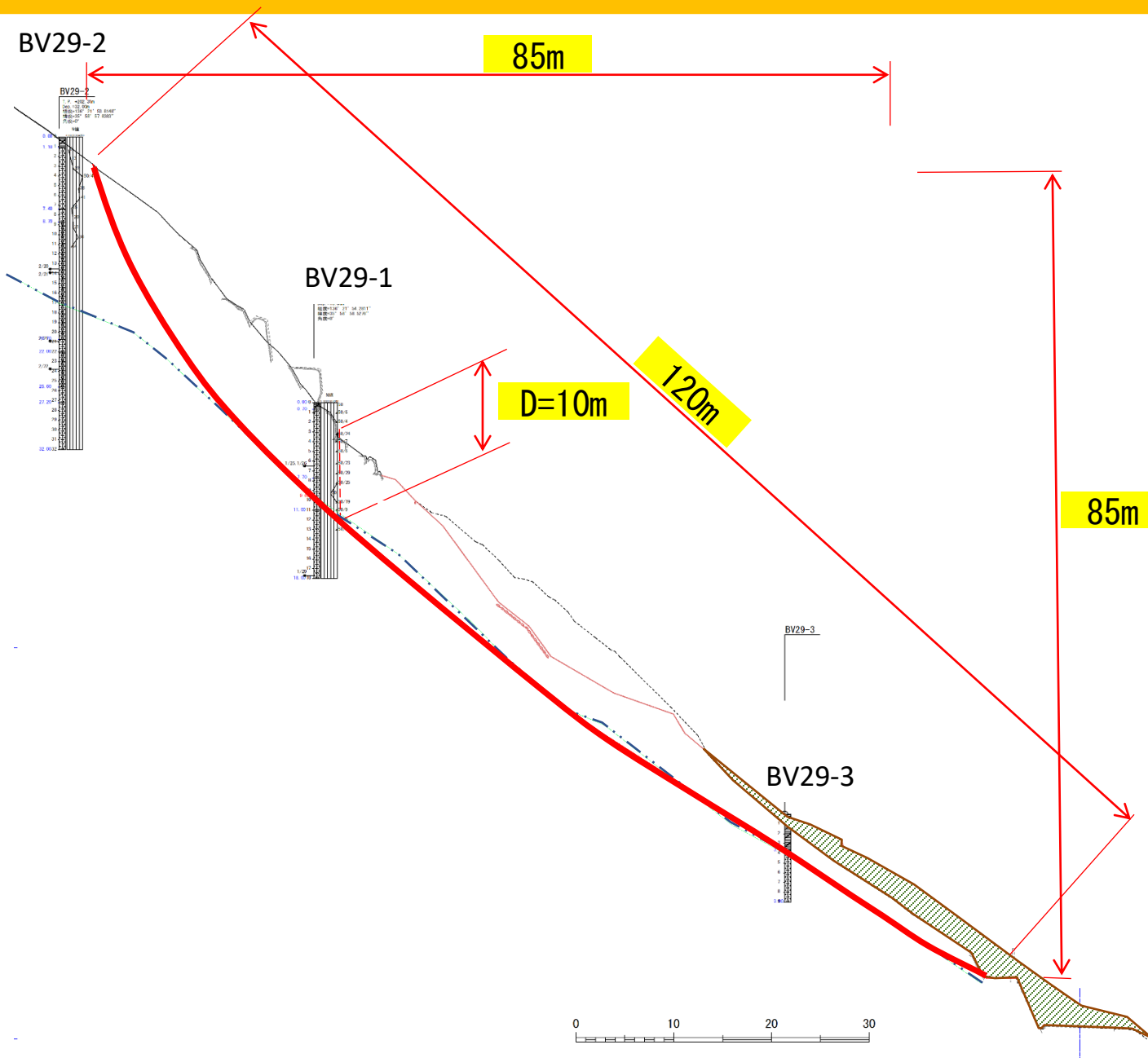
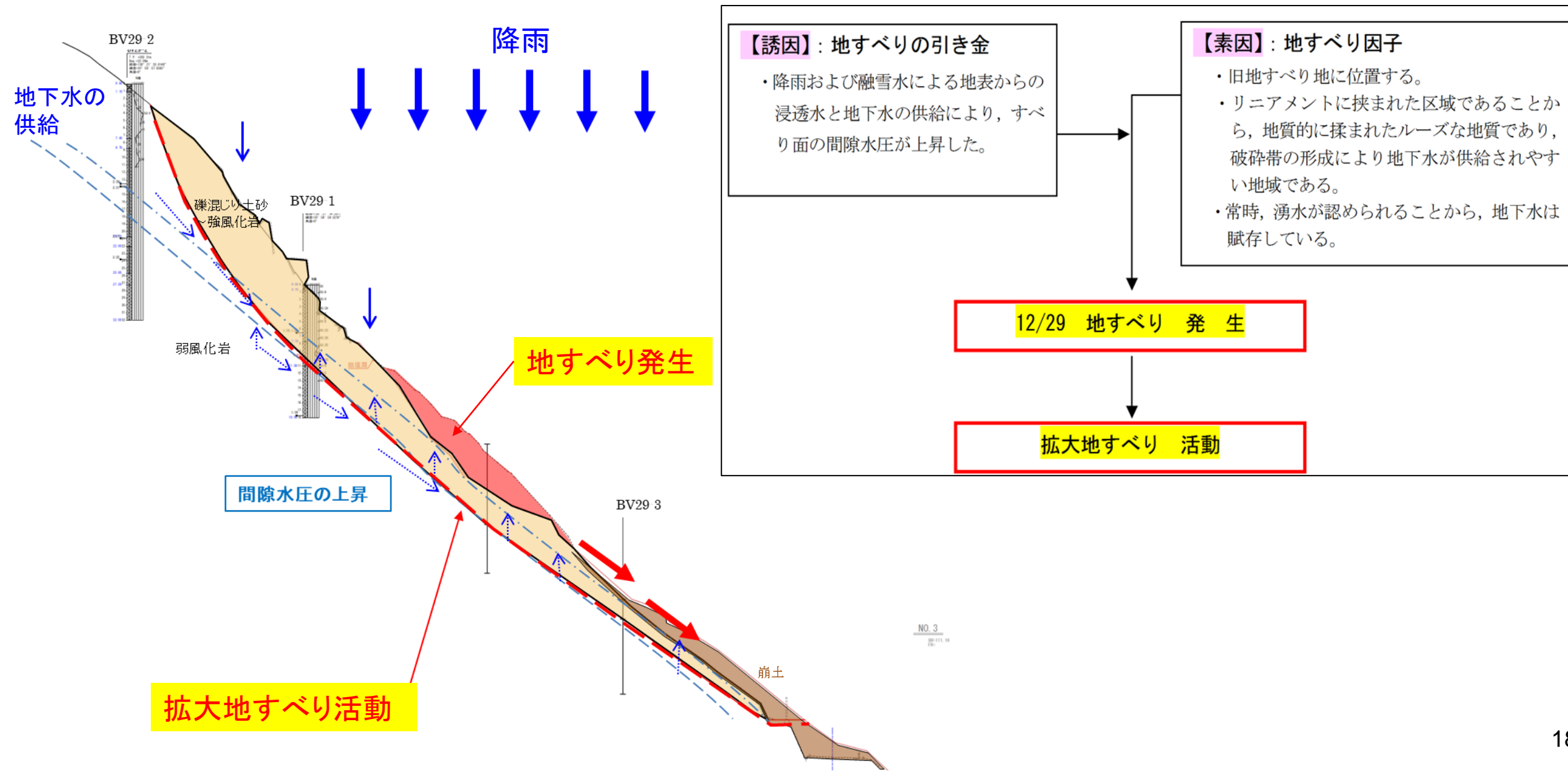


表 2-2 地すべりの型分類

分類	岩盤地すべり	風化岩地すべり	崩積土地すべり	粘性土地すべり
特徴				
平面型	馬蹄型, 角型	馬蹄型, 角型	馬蹄型, 角型, 沢型, ボトルネック型	沢型, ボトルネック型
微地形	凸状尾根地形	凸状台地形 単丘状凹状台地形	多丘状凹状台地形	凹状緩傾斜地形
すべり面型	椅子型, 舟底型	椅子型, 舟底型	階段状, 層状	階段状, 層状
おもな土塊の性質(頭部)	岩盤または弱風化岩	風化岩(亀裂が多い)	礫混り土砂	巨礫, または礫混り土砂
おもな土塊の性質(末端部)	風化岩	巨礫混り土砂	礫混り土砂, 一部粘土化	粘土, または礫混り粘土
運動速度	2.0cm/日以上	1.0~2.0cm/日程度	0.5~1.0cm/日程度	0.5cm/日以下
運動の継続性	短時間突発性	ある程度断続的(数十~数百年に1度)	断続的(5~20年に1回程度)	断続的(1~5年に1回程度)
ブロック化	1ブロックが多い	末端部, 側面部に2次的地すべり発生	頭部がいくつかに分割され, 2~3ブロックになる	全体が多くのブロックに分かれ相互に関連し合って運動
予知の難易	非常に困難, 綿密な踏査と精査を必要とする	1/3,000~1/5,000地形図で確認できる	1/5,000~1/10,000地形図でも確認できる 地元での聞き込み等も有用	地元での聞き込み等により容易に確認できる
一般的な斜面	一般に台地部分があるが不明瞭である 凸形斜面に多く鞍部から発生する	明瞭な段落ち, 帯状の陥没地と台地を有する 大きく見れば凹形だが主要部は凸形を呈する	滑落崖を形成しその下に沼, 湿地等の凹部がある 頭部にいくつかの残丘があり, 凹形斜面に多い	頭部に不明瞭な台地を残し大部分は一般的な緩斜面, 沢状の斜面である
おもな地質と構造	断層, 破碎帯の影響を受けるものが多い	結晶片岩地帯, 新第三紀層に広く分布する 断層, 破碎帯の影響あり	結晶片岩地帯, 新第三紀層に広く分布	新第三紀層に最も多く, 御荷砕破碎帯などの構造線沿いにも一部見られる

地すべり機構解析

12/29の地すべり発生に伴い、上方斜面の不安定化が助長され新たな地すべりの存在を確認



復旧工法の検討(1次選定)

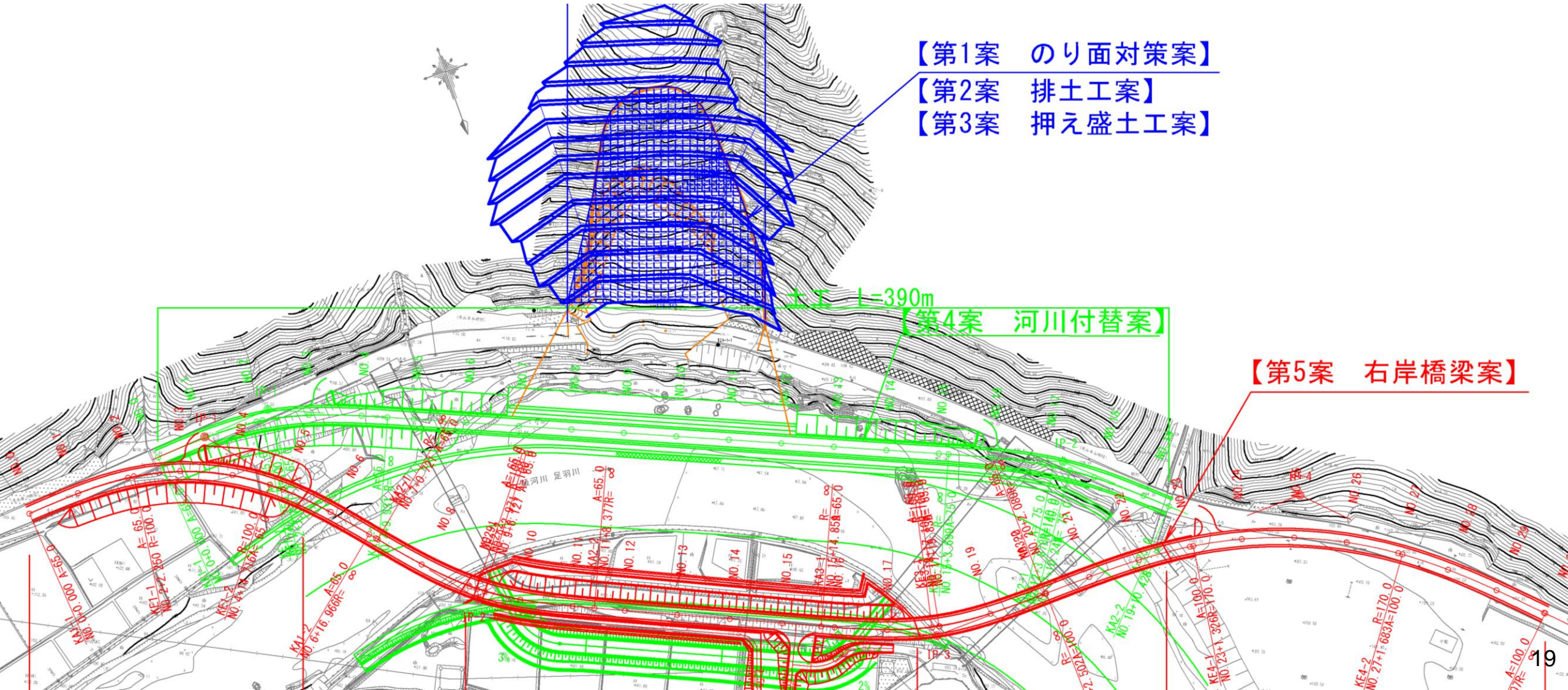
第1案：法面对策案（アンカー工、鉄筋挿入工、吹付砕工）

第2案：排土工案（排土工、鉄筋挿入工、吹付砕工）

第3案：押え盛土工案（盛土工、アンカー工、鉄筋挿入工、吹付砕工）

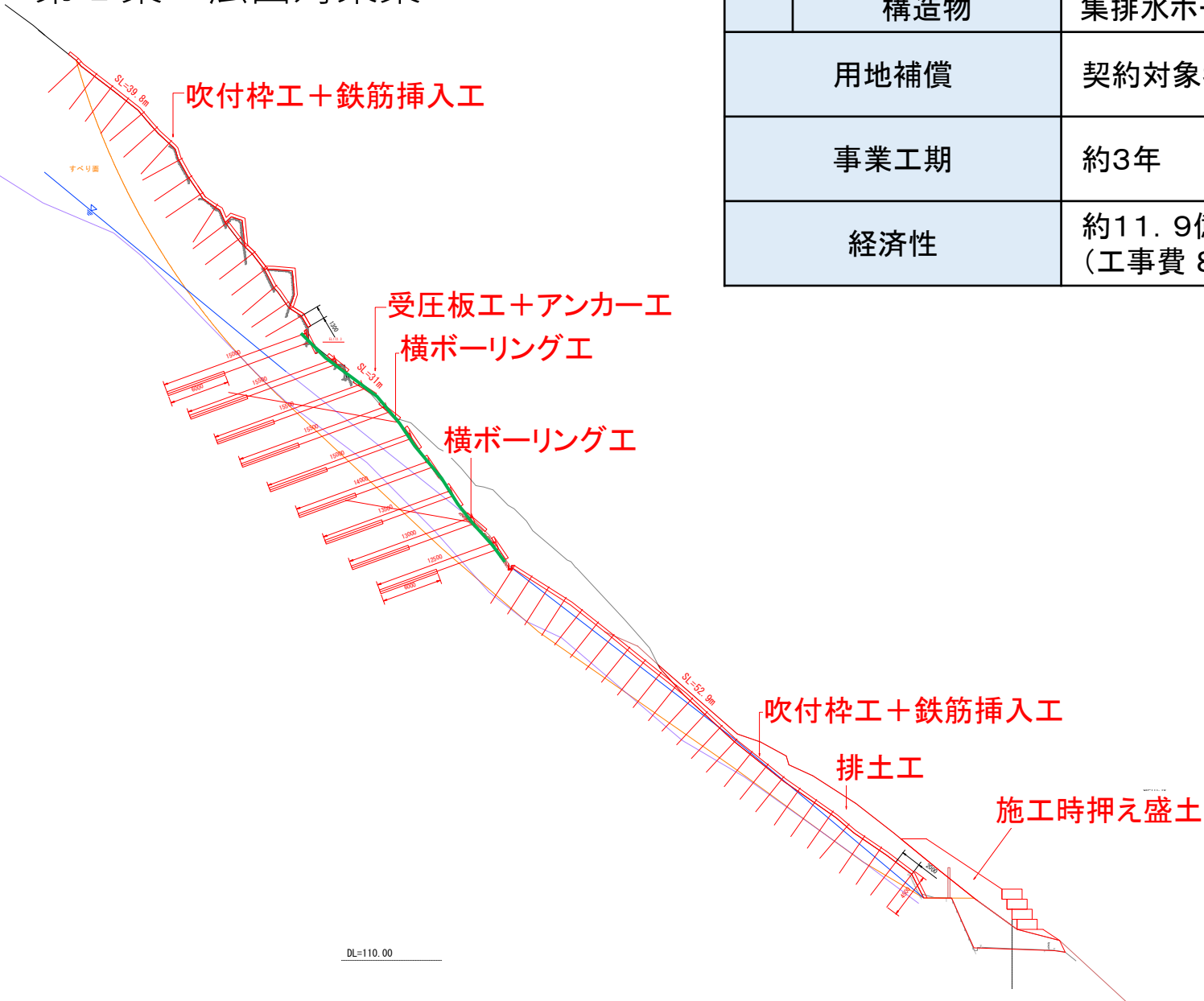
第4案：河川付替案（河川付替工、地すべり対策擁壁工）

第5案：右岸橋梁案（ポステンT桁橋2橋、道路盛土工）



復旧工法の検討(2次選定)

第1案：法面对策案

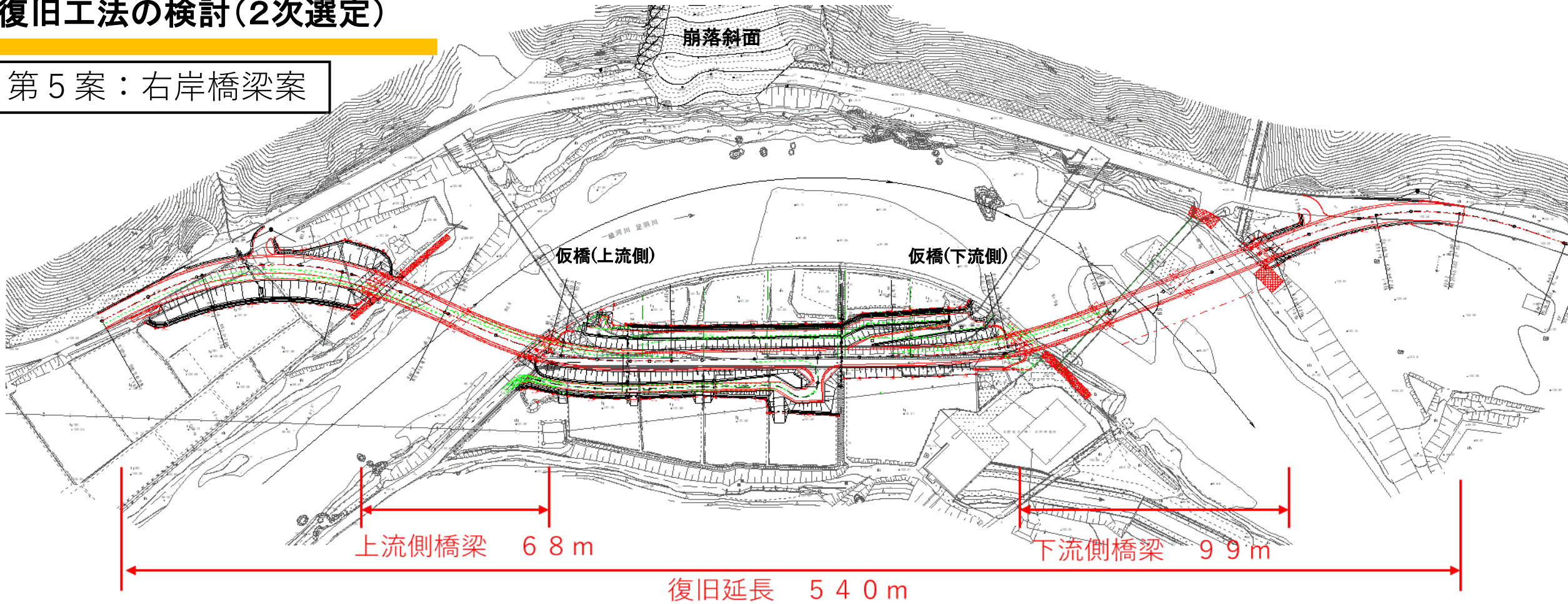


概要	施工延長	L=77.4m
	主要構造物	アンカー工131本、鉄筋挿入工1,239本、吹付砕工4,868m、集排水ボーリング17本
	用地補償	契約対象者が約100名以上
	事業工期	約3年
	経済性	約11.9億円 (工事費 8.8億円、用地補償費 0.05億円、 応急仮設 3.1億円)



復旧工法の検討(2次選定)

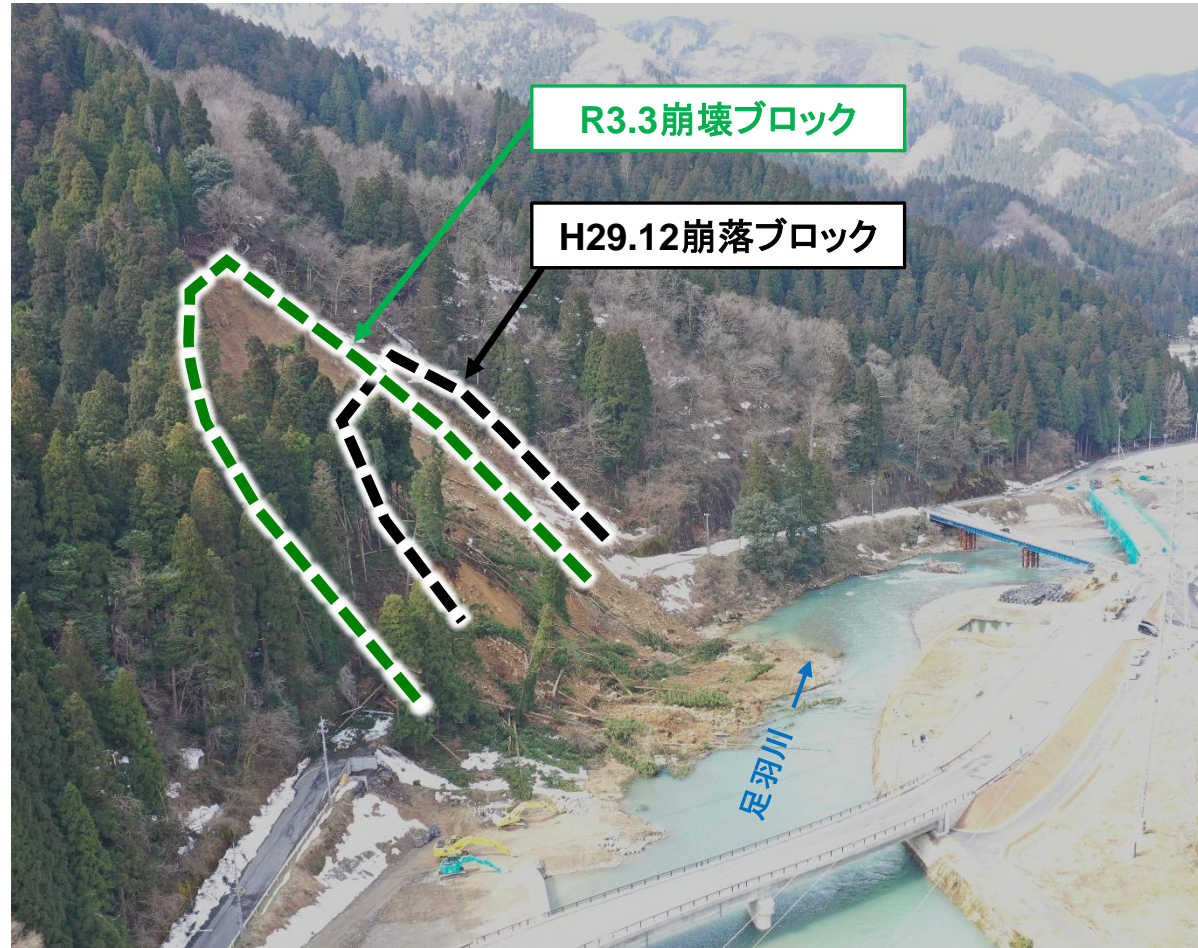
第5案：右岸橋梁案



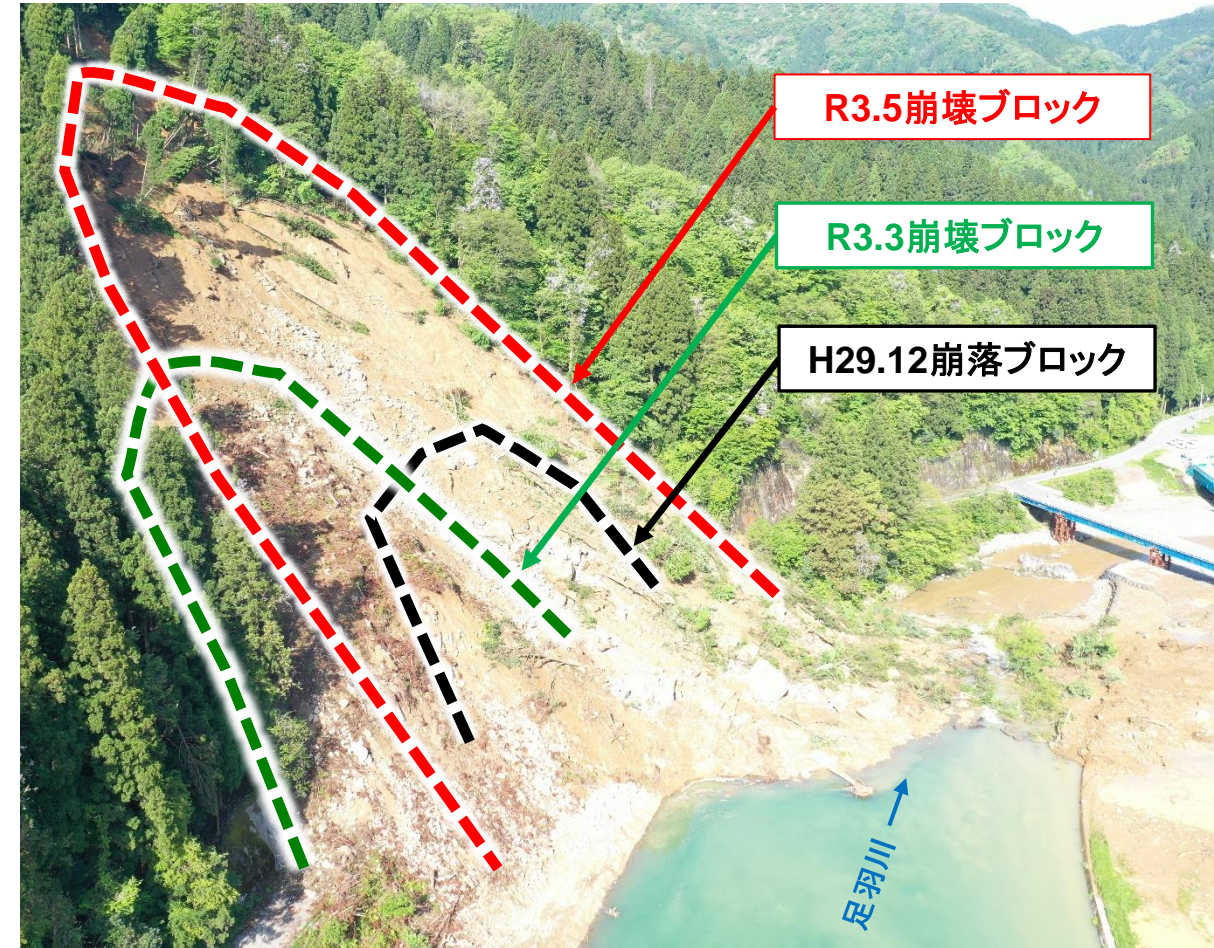
概要	施工延長	L=540m
	主要構造物	上流橋梁(ポステンT桁)68m、下流橋梁(ポステンT桁)99m
	用地補償	契約対象者が約50名
	事業工期	約2年
	経済性	約11.3億円 (工事費8.1億円、用地補償費0.4億円、応急仮設2.8億円)

経済性、事業工期、防災性
↓
第1案より優れる

2回目の崩落 令和3年3月7日



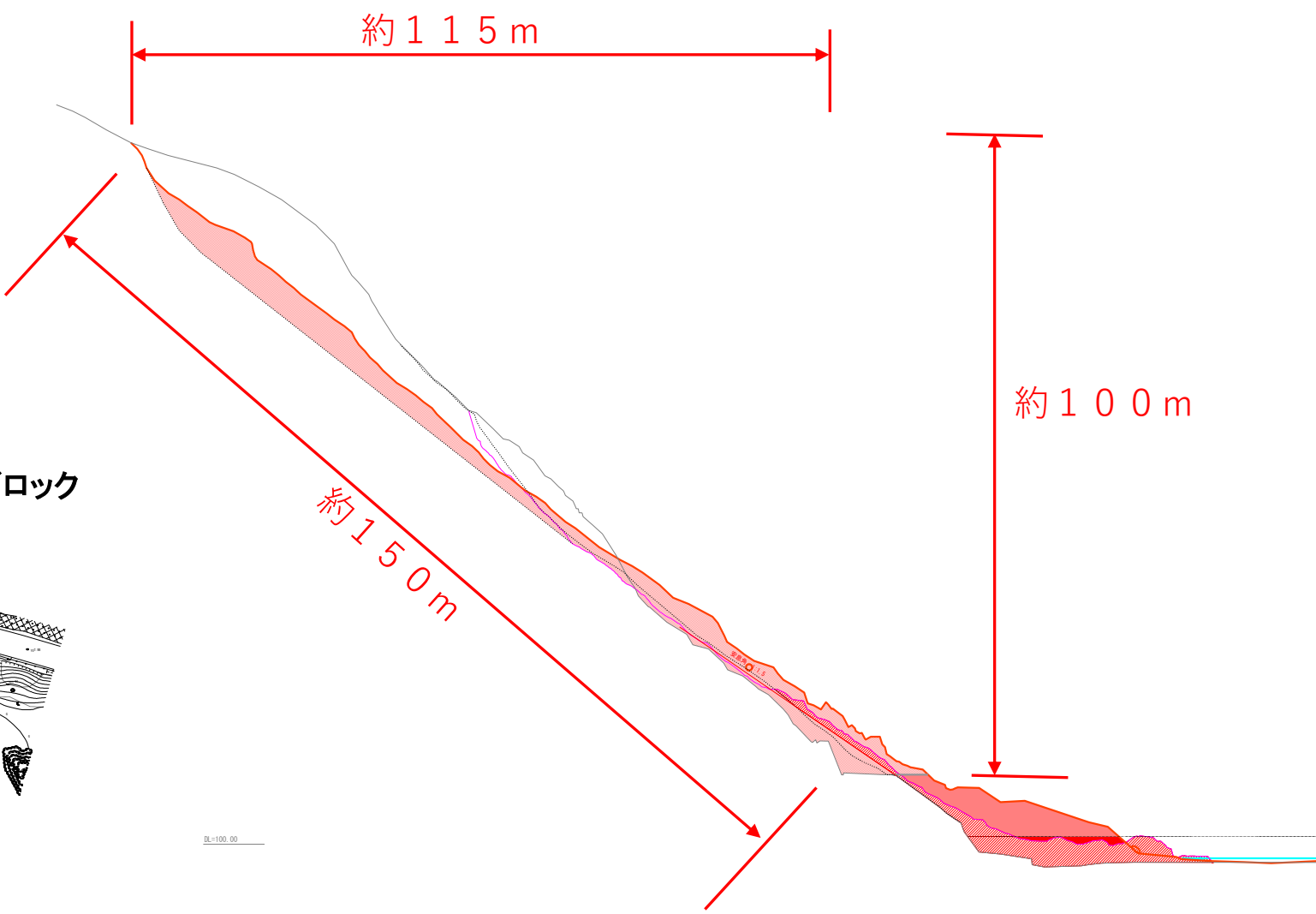
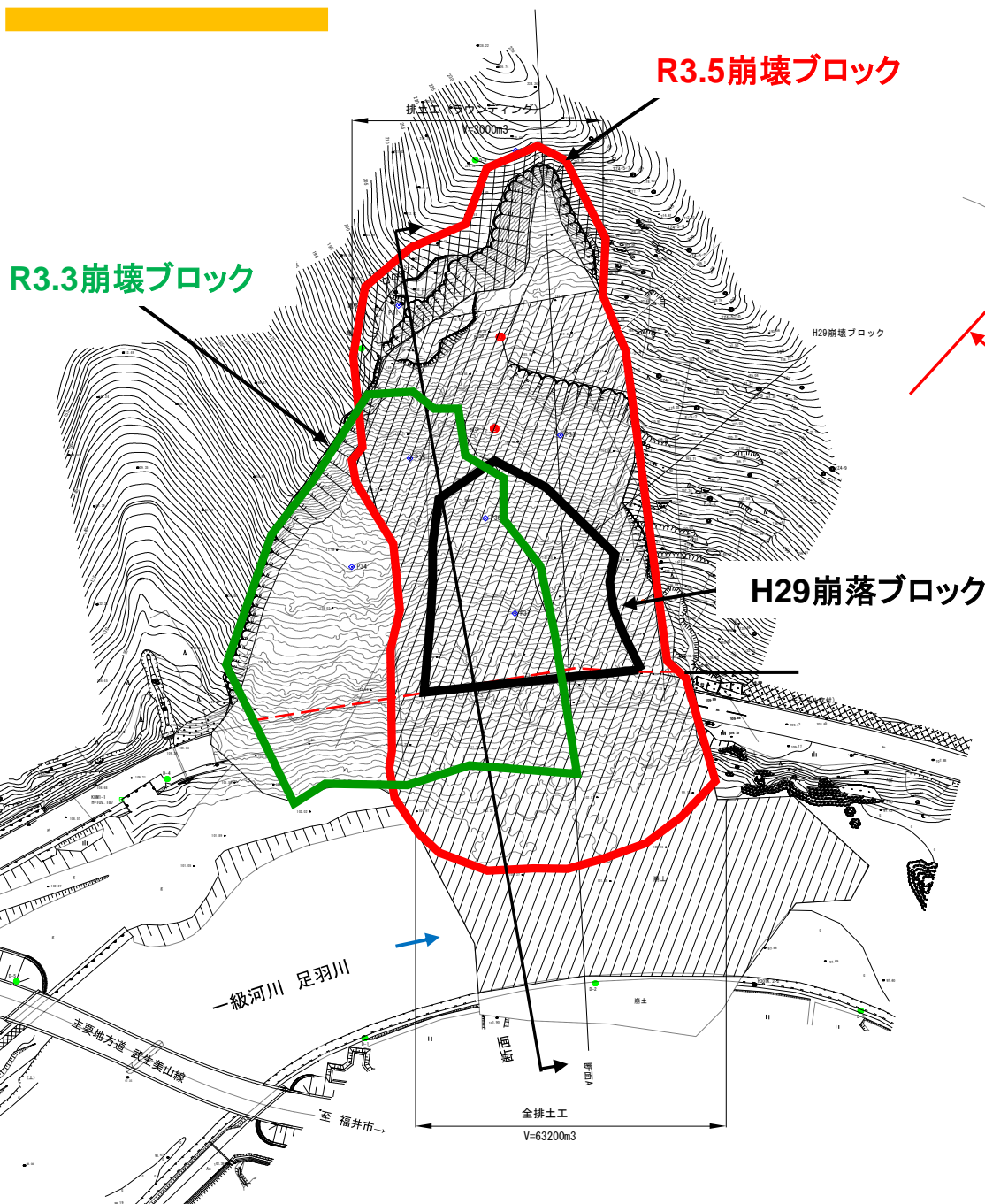
3回目の崩落 令和3年5月10日



- ・バイパス計画としたことで、道路としては被災を免れた
- ・法面を防災・減災対策等強化事業推進費で対策中（河川課対応）

今後の対応

堆積土砂撤去工 V=34,000m³
植生基材吹付工 A=10,900m²



上流側 東天田橋 (L=68m)

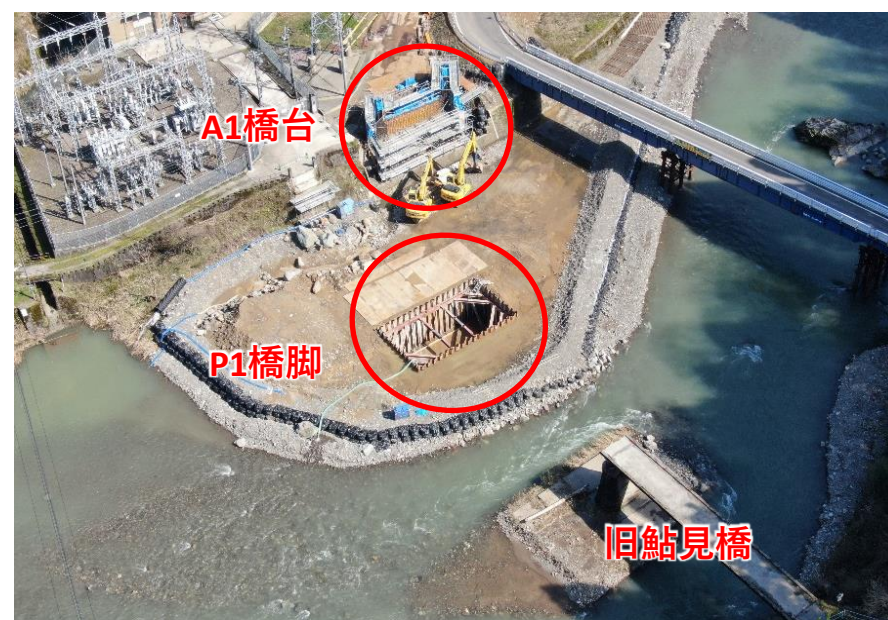


令和2年1月
地すべり発生から
約2年1カ月

下流側 鮎見橋 (L=99m)



令和2年3月
地すべり発生から
約2年3カ月



橋梁の施工状況

上流側 東天田橋 (L=68m)



令和2年8月
地すべり発生から
約2年8カ月

下流側 鮎見橋 (L=99m)

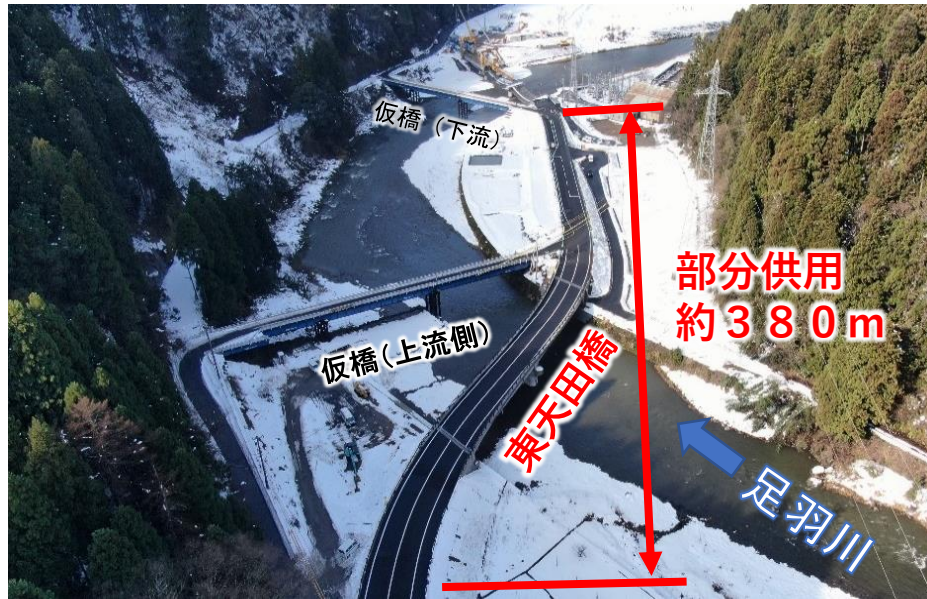


令和2年11月
地すべり発生から
約2年11カ月



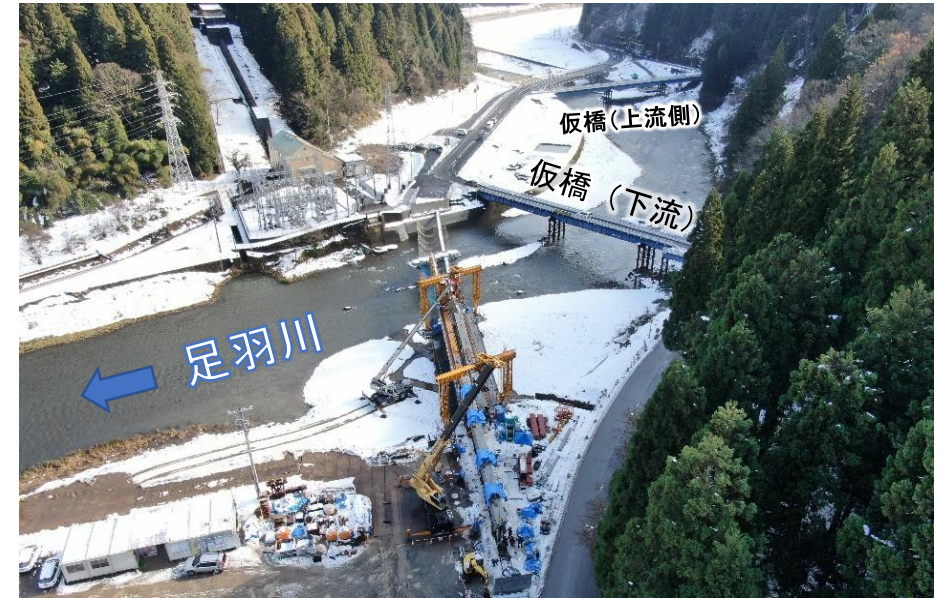
橋梁の施工状況

上流側 東天田橋 (L=68m)

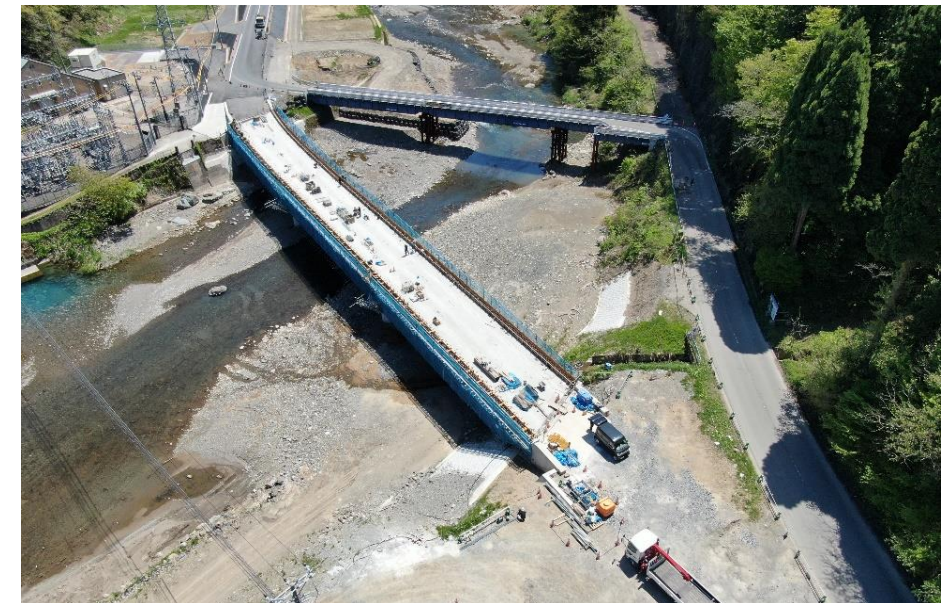


令和2年12月
地すべり発生から
約3年

下流側 鮎見橋 (L=99m)



令和3年6月
地すべり発生から
約3年6カ月





地元の学生さんが揮毫した橋名板



橋名板の取り付け



渡り初め（ウォーキング）



完成した鮎見橋で記念撮影



令和3年7月7日

地すべり発生から約3年7カ月

バイパスが全線開通し、交通規制を解除。

復旧延長

L=540m

令和3年7月7日

全線開通

至 池田町

東天田橋

L=68m

鮎見橋

L=99m

足羽川

至 福井市街

H29.12.29 : 地すべり発生 (全面通行止)

H30.1.4 : 緊急迂回路供用開始

(片側交互通行 : 大型車通行止)

H30.3.26 : 迂回路全面供用開始

(片側交互通行 : 約4分待ち)

H31.2.5-6 : 災害査定 (現地)

H31.4.4 : 災害査定 (財務省協議完了、保留解除)

R1.8.16 : 橋梁下部工・道路工 工事契約

R1.11.28 : 橋梁上部工 工事契約

R2.6.30 : 橋梁上部工付属物 工事契約

R2.12.23 : 上流側橋梁完成 380m部分供用開始

R3.7.4 : 下流側橋梁完成 橋名板お披露目式

R3.7.7 : 全線供用開始

道路災害復旧事業 主要地方道 武生美山線 福井市蔵作町 工事経過 ～災害発生からバイパス開通までの3年半の記録～



福井県福井土木事務所

#災害復旧 #地すべり #ドローン

【福井県】道路災害復旧工事 武生美山線（福井市蔵作町）工事経過 ～災害発生からバイパス開通まで



「福井県福井土木事務所」



「fukui.doboku」

Instagram

福井土木事務所でも検索可能