



平成26年8月20日豪雨
広島土砂災害

緊急事業概要



国土交通省 中国地方整備局
広島西部山系砂防事務所



広島市安佐南区緑井八丁目付近の被災状況（市道が流失）



広島市安佐北区可部東六丁目付近の被災状況
（土砂が家屋や市道に流出し堆積）



広島市安佐南区八木三丁目付近の被災状況
（土砂が家屋や市道に流出し堆積）

平成26年8月20日豪雨 広島土砂災害

緊急事業概要

気象概要	03
主な被害状況	05
土砂災害発生直後における国土交通省の対応	07
TEC-FORCEの活動	09
土砂災害に関する対応(応急対策)	11
土砂災害に関する対応(組織・施設整備計画)	13
土砂災害に関する対応(緊急事業)	15
緊急事業の整備概要	17
工事現場における新技術・創意工夫	21
地域連携の取り組み	23
砂防堰堤の完成に伴う土砂災害特別警戒区域の変更	25
砂防堰堤ができるまで	26

● 位置図(太田川流域航空写真) ●

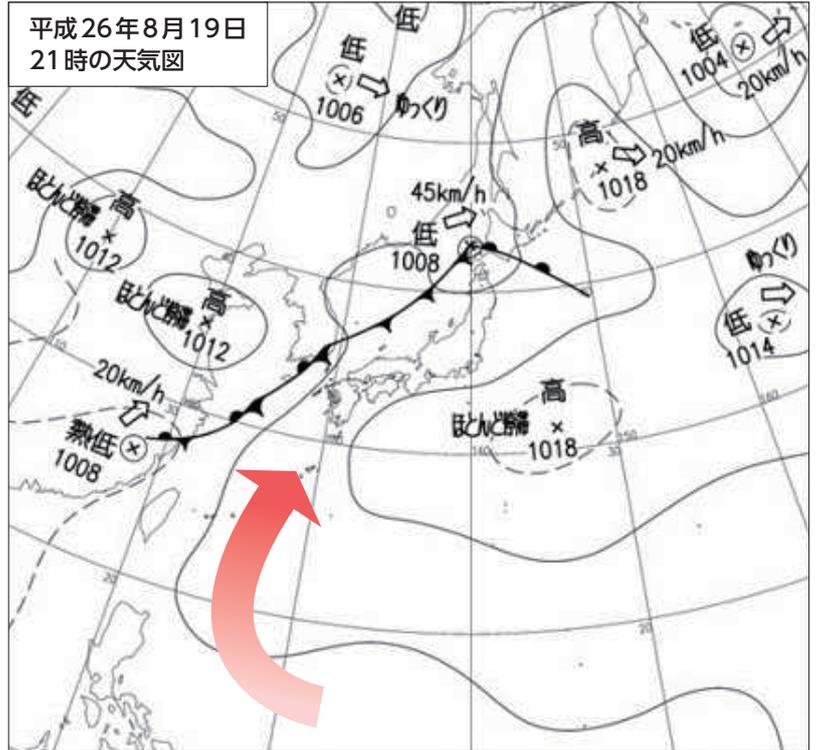


気象概要

日本海に停滞する前線に向かい、南から暖かく湿った空気が流れ込み、広島県では大気の状態が非常に不安定となり、20日未明から明け方にかけて、広島市安佐南区と安佐北区を中心に猛烈な雨となりました。

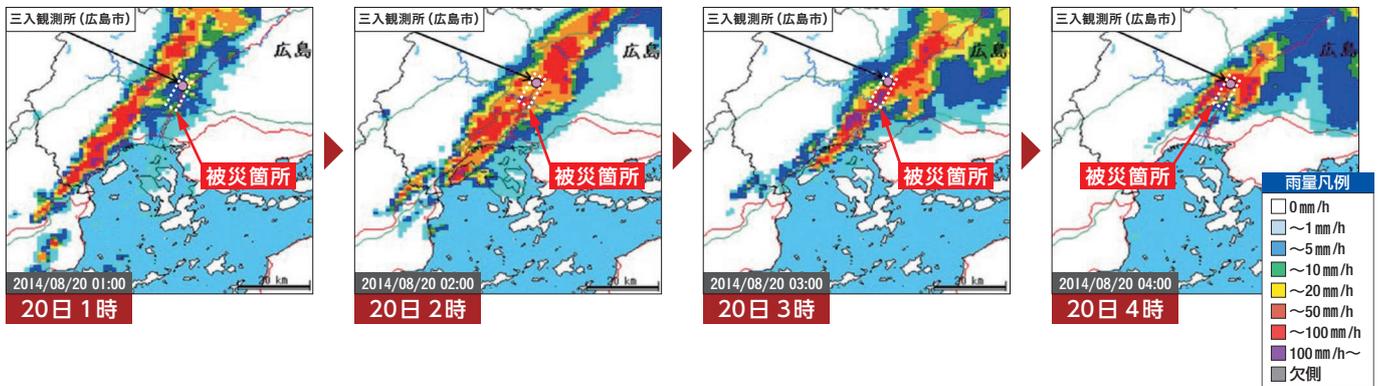
安佐南区と安佐北区可部を襲ったこの豪雨は、暖かく湿った空気が流入し続け、同じ場所で積乱雲が繰り返し発生する『バックビルディング現象』が原因の一つと考えられています。

三入観測所（気象庁アメダス）において最大1時間降水量が101.0ミリ、最大3時間降水量が217.5ミリ、最大24時間降水量が257.0ミリとなり、いずれも観測史上第1位の値を更新しました。特に最大3時間降水量は過去最大であった平成9年8月5日の101ミリに対し、2倍を超える値を記録しました。



日本海に停滞する前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み大気の状態が不安定になった。

平成26年8月20日未明の雨域の推移 (国土交通省Cバンドレーダ雨量)



column | 「バックビルディング現象」とは

次々と発生した積乱雲がー列に並び、集中的に雨が降ることを「バックビルディング現象」と呼んでいます。

一般的に積乱雲は、雨を降らせて1時間ほどで消滅すると言われています。今回は、太平洋上にある高気圧のへりに沿って、南から暖かく湿った空気が豊後水道や瀬戸内海を通過して広島市付近に大量に流れ込み、さらに安佐北区、安佐南区の山地にぶつかって上昇し、同じ場所で新しい積乱雲が発生することが繰り返され、大雨が狭い範囲に集中して、継続的に降ったと考えられています。

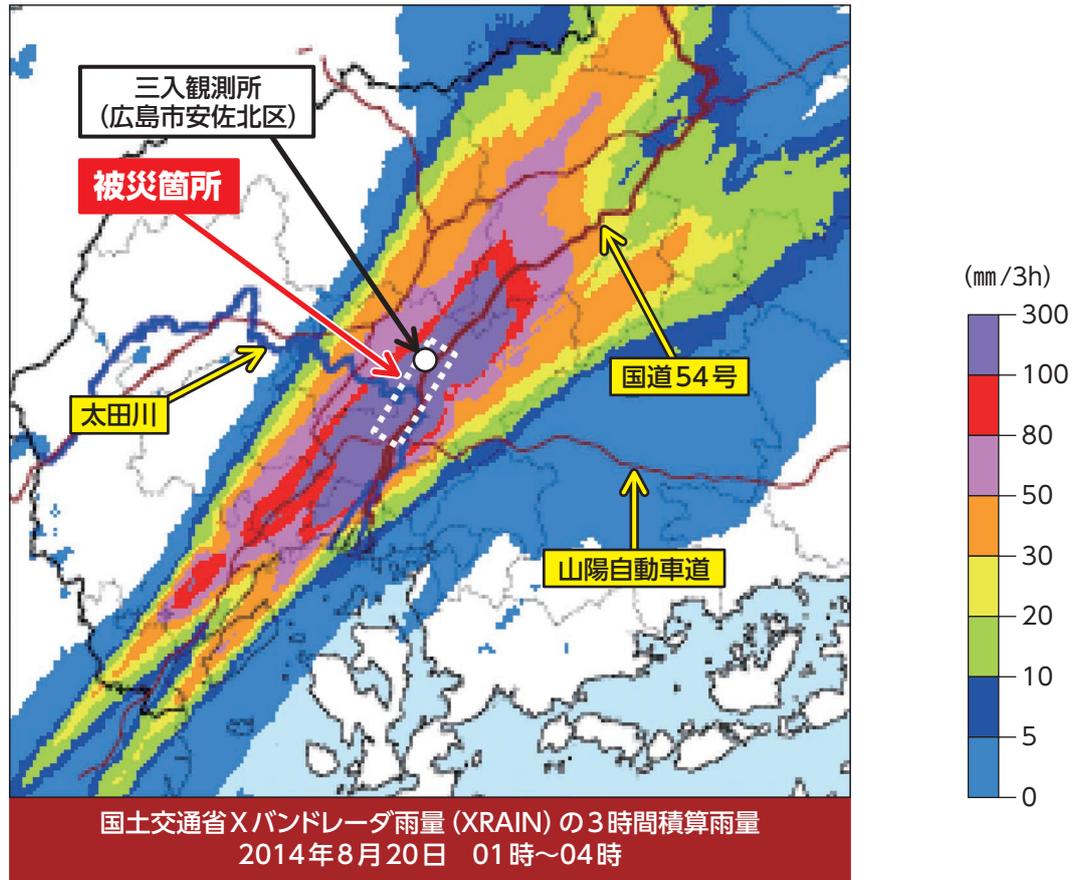
気温が高い西日本ほど多く、山地の南東斜面で起こりやすい傾向があるようですが、全国どこでも発生しうると考えられます。

バックビルディング現象による大雨の発生が増えているか現段階で不明ですが、1時間あたりの雨量が50ミリ以上の大雨の発生回数は、明らかな増加傾向が見られることから注意が必要な気象現象です。



積算雨量分布図 (国土交通省Xバンドレーダ雨量 (XRAIN))

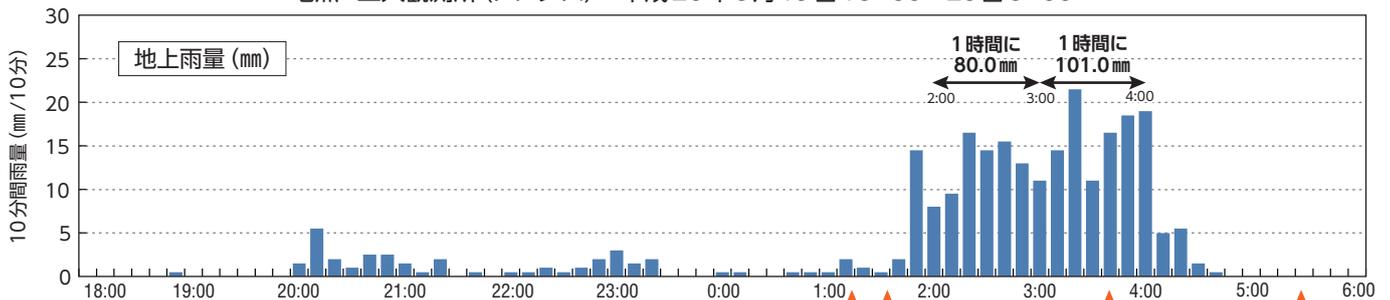
広島市安佐南区から安佐北区にかけて、局所的かつ短時間 (3時間) に300ミリ近い雨量が降りました。被災箇所を跨るように積算雨量が大きいエリアが確認できる一方、周辺ではほとんど降雨がありませんでした。



雨量観測値 (三入観測所 (気象庁アメダス)) と時系列

広島市には8月20日1時15分に土砂災害警戒情報第1号が発表されましたが、この時点で基準値を超過していたのは広島市佐伯区湯来町付近で、安佐南区や安佐北区では強い降雨は観測されていませんでした。

地点：三入観測所 (アメダス) 平成26年8月19日18:00~20日6:00



土砂災害警戒情報	第1号 (1時15分)	第2号 (1時35分)	第3号 (3時40分)	第4号 (5時30分)
記録的短時間大雨情報			3時49分	
大雨警報 (土砂災害)	21時26分	23時33分	1時21分	
大雨警報 (浸水害)	発表	解除	発表	
洪水警報				

主な被害状況

平成26年8月20日未明から明け方にかけての豪雨により、広島市安佐南区、安佐北区、西区を中心に、土石流107箇所、がけ崩れ59箇所の土砂災害が発生しました。



① 広島市安佐南区八木八丁目付近

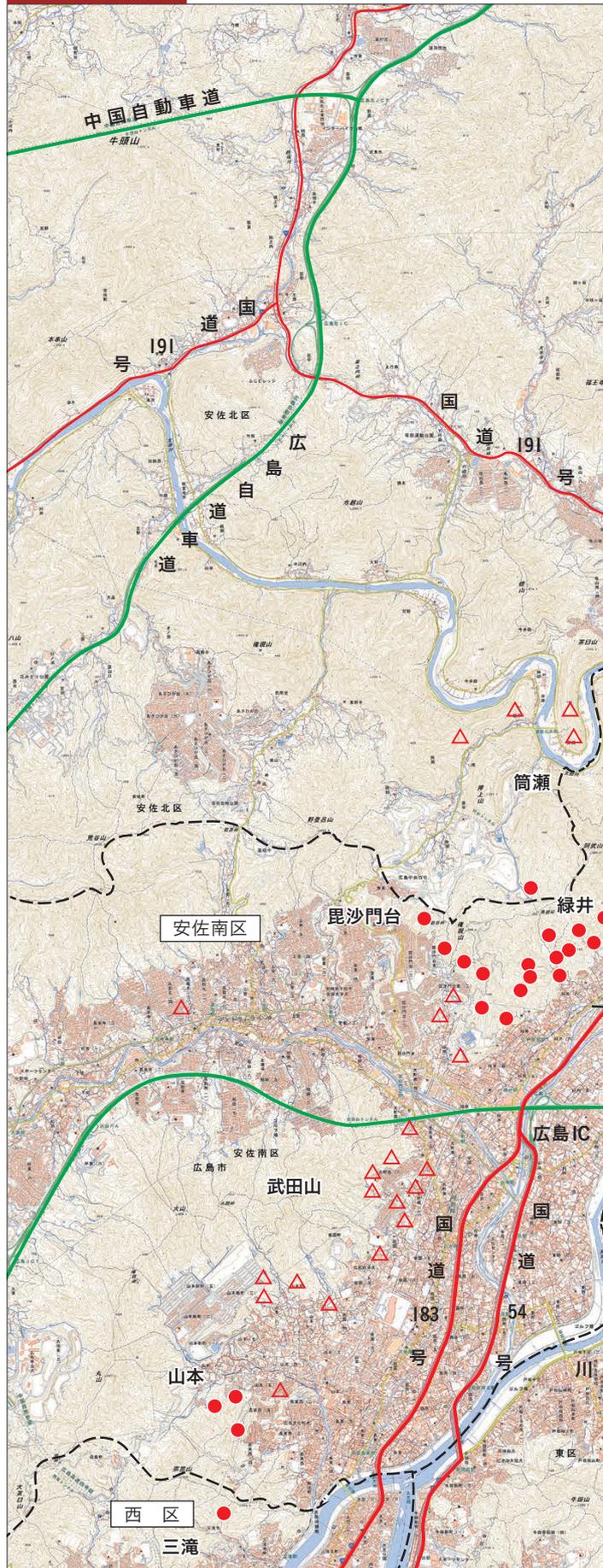


② 広島市安佐南区八木三丁目・四丁目・六丁目付近

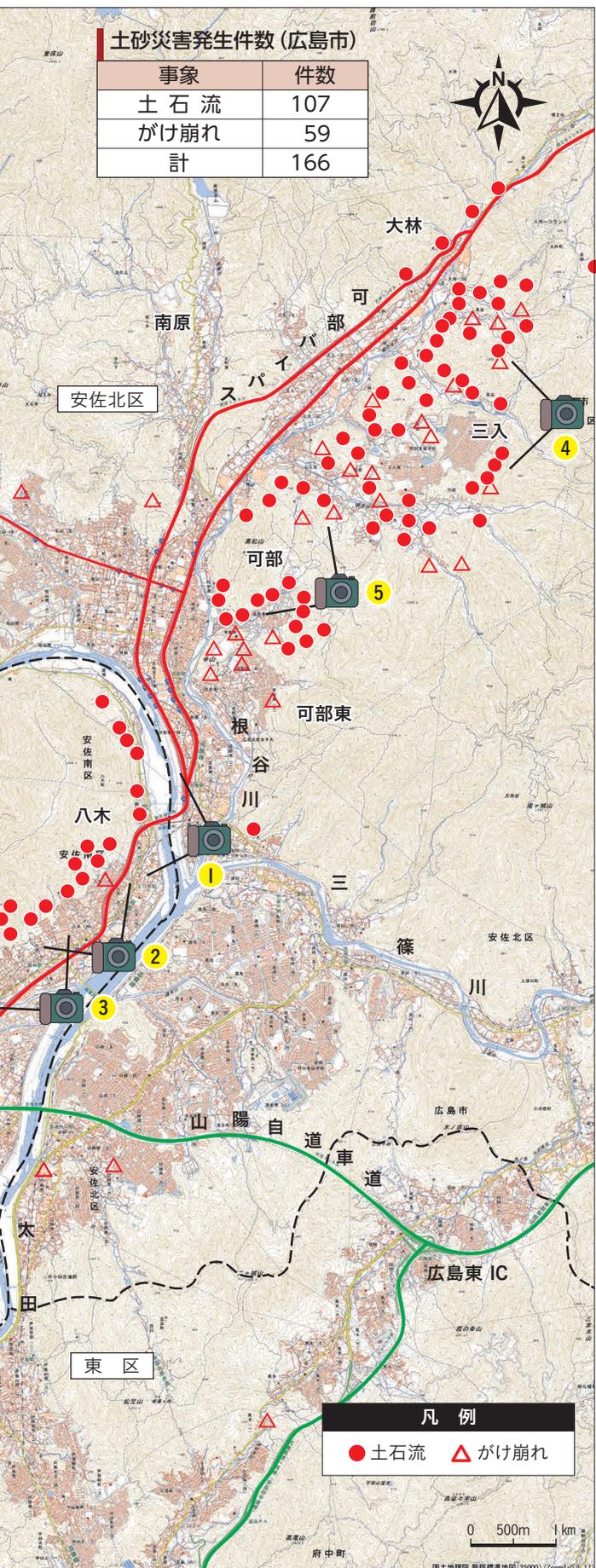


③ 広島市安佐南区八木三丁目・緑井八丁目付近

被害箇所位置図



国土地理院 新版標準地図 (25,000分の1)



4 広島市安佐北区可部町桐原付近



5 広島市安佐北区可部東六丁目付近

人的被害

(人)

区	地区	死亡	重症・軽症	計
安佐南区	八木	52	53	121
	緑井	14		
	山本	2		
安佐北区	三入・桐原	2	15	21
	可部東	4		
	大林			
災害関連死		3		3
計		77	68	145

住家被害 (広島市のみ)

(棟)

	全壊	半壊	損壊	浸水	計
安佐南区	145	122	106	3,074	3,447
安佐北区	33	95	73	1,070	1,271
西区	1		7	20	28
中区、安芸区、佐伯区			3		3
計	179	217	189	4,164	4,749

※消防庁応急対策室発表 (第47報) より

土砂災害発生直後における国土交通省の対応

発災当日より土砂災害専門家およびTEC-FORCE（テック・フォース：国土交通省緊急災害対策派遣隊）による現地調査を実施し、その後、土石流警報装置の設置や八木用水の啓開をはじめとする土砂撤去などの現地対策を実施しました。

区分	平成26年8月											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
体制	◆ 1:15 注意体制（広島市、廿日市市、土砂災害警戒情報発令） ◆ 7:00 非常体制（管内で土石流が発生、重大な被害の発生が確認されたため）											
現地調査	土砂災害専門家調査	◆土砂災害専門家派遣要請（国土政策研究所、土木研究所） ◆ヘリ調査+現地踏査										
	溪流等緊急点検	被災状況調査	◆TEC-FORCEによる緊急点検									
	捜索活動支援（TEC-FORCE）		◆TEC-FORCEによる安全性確認調査									
現地対策	土石流警報装置（ワイヤーセンサー設置）					◆警報装置設置作業			◆警報装置の運用開始			
	監視カメラ設置					◆八木地区 監視カメラ設置 画像配信						
	八木用水の啓開					◆八木用水啓開作業						
	大型土のう設置					◆大型土のう設置作業						
	土砂等撤去作業	◆土砂撤去等作業（八木3丁目、4丁目、8丁目、緑井7丁目、8丁目）										



土石流危険溪流の緊急点検を行うTEC-FORCE隊員



広島市長へ土石流危険溪流の緊急点検結果を報告



捜索活動時の二次災害を防止するため、高度技術指導班が自衛隊及び警察等に技術的助言



平成26年9月																				備考					
29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
																								◆土砂災害対策推進室 設置(事務所+現地)	10/7 注意体制へ変更(大型土のう設置概成)
◆土石流集中地域の点検結果公表【183渓流】					◆その他土石流発生渓流等の点検結果公表【141渓流】																				
										→以降も要請に応じて安全性確認調査を実施															
◆土砂災害警報装置設置説明会(梅林小、八木小、佐東公民館、緑井小)																				運用中					
																				運用完了(10/30)					
◆八木用水通水機能確保																						9/12 広島市等へ引き継ぎ完了			
																						10/6 全17箇所設置完了			
																						9/20 広島市等へ引き継ぎ完了			



TEC-FORCEの活動

中国地方整備局を含む6つの整備局、国土技術政策総合研究所、土木研究所の専門家など、全国から延べ2,523人のTEC-FORCE（国土交通省緊急災害対策派遣隊）等が、発災当日より土石災害危険箇所の緊急点検、河川や道路施設の被災状況調査、排水作業等の活動を実施しました。



土石流危険渓流の緊急点検状況（砂防班）



河川施設の被災状況を調査（河川班）



市道の被災状況を調査（道路班）



捜索活動の安全確保等に関する技術的助言をする
土石災害専門家



危険度 点検位置図



八木8丁目で排水作業を行う排水ポンプ車



八木3丁目の被害状況を画像配信する衛星通信車



危険度評価Aの溪流状況



危険度評価Bの溪流状況



危険度評価Cの溪流状況

土石流危険溪流緊急点検結果

	地区別	対象溪流	危険度 評価A	危険度 評価B	危険度 評価C
広島市 安佐北区	大林地区	26	5	4	17
	可部・三入地区	91	35	25	31
	安佐町筒瀬地区	12	4	3	5
	南原地区	58	0	5	53
広島市 安佐南区	緑井・八木地区	37	26	4	7
	山本地区	27	1	4	22
	毘沙門台地区	24	4	1	19
	武田山地区	35	1	3	31
広島市西区	三滝地区	14	1	1	12
	計	324	77	50	197

危険度評価A：緊急避難体制を確保するとともに緊急的な対応が必要な溪流

危険度評価B：当面は警戒避難体制を強化するものとし、状況確認の上で、必要に応じ対応が必要な溪流

危険度評価C：特に変化はなく緊急度は低いが、降雨状況によっては注意する溪流

土砂災害に関する対応 (応急対策)

国土交通省では、応急復旧や捜索活動を安全かつ早急に行うため、八木用水や市道の土砂撤去に着手し、約1カ月で撤去を完了させました。また、被災箇所の二次被害を軽減させるため、土石流警報装置(8/26完了)や大型土のうの設置(10/6完了)を行いました。

埋塞した八木用水を啓開し、通水を確保



着手前



土砂撤去状況



通水完了

市道の堆積土砂撤去



土砂撤去前



土砂撤去状況



土砂撤去後

二次被害を軽減させるための土石流警報装置や大型土のうの設置



土石流警報装置(サイレン)設置状況

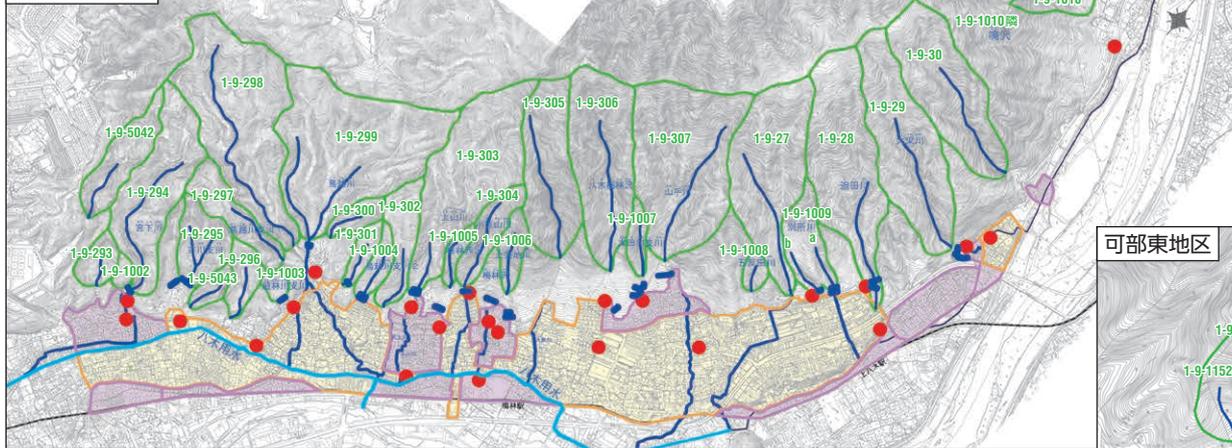


関係機関に対し、土石流警報装置が作動した場合の警報音等を説明



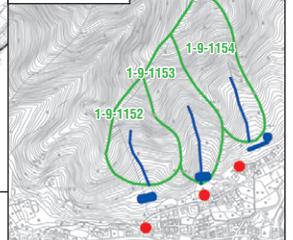
崩れた土砂の再移動防止や流路確保を目的とした大型土のうの設置

緑井・八木地区



位置図
応急対策実施箇所

可部東地区



凡例 | 国土交通省 土砂撤去エリア 国土交通省(八木用水) 実施 広島市 土砂撤去エリア 土石流警報装置 大型土のう

さらに、砂防堰堤完成までの応急対策として、緑井・八木、可部東、山本地区（計30カ所）において、平成26年9月から順次、強靱ワイヤーネットの設置を行い、翌年7月末に設置が完了しました。

強靱ワイヤーネット設置手順

1 施工中（アンカー削孔）



2 施工中（支柱建込）



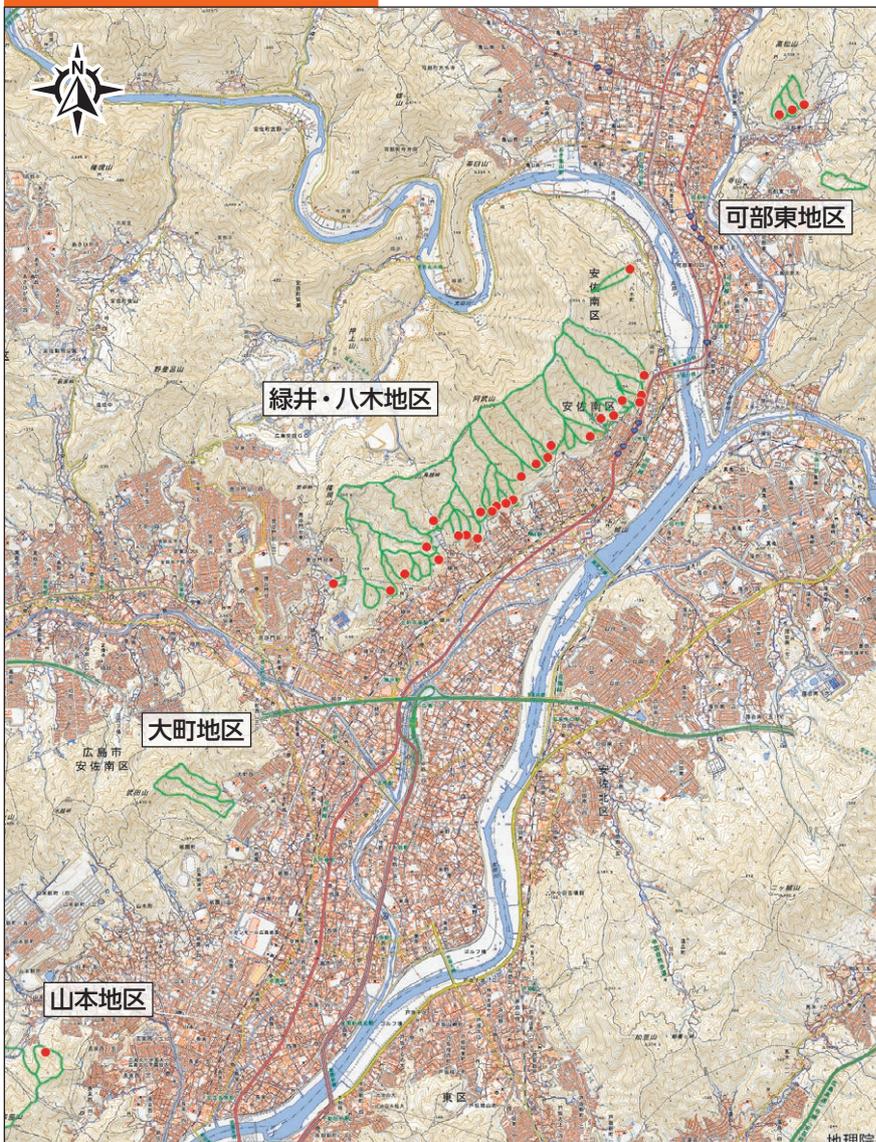
3 施工中（リングネット取り付け）



4 強靱ワイヤーネットの完成



強靱ワイヤーネットの設置箇所



凡例 | ● 強靱ワイヤーネット設置箇所 0 0.5 1 1.5 2km

本地図は、国土地理院の電子地形図（地理院タイル）に災害発生箇所等の情報を追記して作成したものである。

参考

強靱ワイヤーネット工とは

土石流に対する応急対策として、リング状の鋼材をつなぎ合わせたネットタイプの構造物を渓流に設置する工法で、両岸にアンカーを施工し、地山に連結します。



土石流の捕捉状況
砂防工事における設置事例

土砂災害に関する対応（組織・施設整備計画）

広島豪雨土砂災害対策推進室 / 広島豪雨土砂災害対策現地推進室の設置

広島市安佐南区、安佐北区で発生した土砂災害への対応にあたり、砂防事業の推進体制を強化するため、事業を担当する太田川河川事務所内に「広島豪雨土砂災害対策推進室」及び「広島豪雨土砂災害対策現地推進室」を開設しました（平成26年9月19日）。



広島豪雨土砂災害対策推進室
(太田川河川事務所内 / 広島市中区八丁堀)



広島豪雨土砂災害対策現地推進室
(太田川河川事務所高瀬分室内 / 広島市安佐南区八木)

8.20土砂災害 砂防・治山に関する施設整備計画

土砂災害発生箇所への復旧に向けて、砂防・治山施設の施工箇所・工事内容等の事業計画について調整を図るため、「8.20土砂災害砂防治山連絡会議」が設置され、発災直後から国・県・市の連携した取り組みが進められてきました。

平成26年12月には、砂防・治山に関する各機関の事業計画等を取りまとめた施設整備計画が作成されました。

8.20土砂災害 砂防・治山に関する施設整備計画

整備計画の対象箇所

渓流：国土交通省で実施した緊急渓流点検で、緊急的な対応が必要とされた危険度点検評価A77箇所およびこれ以外で農林水産省が行う2箇所

がけ地：緊急的な対応を行う20箇所

整備計画内容

- 国・県・市等の対応主体（要望箇所含む）
- 各機関で実施する事業の進め方
- 各機関で実施する事業の概ねの工事内容（施設概要）

資料：8.20土砂災害砂防・治山に関する施設整備計画について

広島西部山系砂防事務所の新設

広島西部山系では、平成11年6月29日豪雨災害以降も平成26年8月20日豪雨災害や平成30年7月豪雨災害等大きな災害に見舞われました。

広島西部山系の砂防事業は、これまで太田川河川事務所が実施していましたが、相次ぐ土砂災害に迅速に対応するため、平成31年4月1日に新たに広島西部山系砂防事務所を新設しました。広島西部山系砂防事務所では、太田川河川事務所より広島西部山系における直轄砂防事業を引き継ぎ、広島県と連携して砂防事業を推進しています。



事務所看板設置

事務所組織図

広島西部山系砂防事務所長

副所長（事務・技術）

地域防災調査官

建設専門官

建設監督官

総務課

用地課

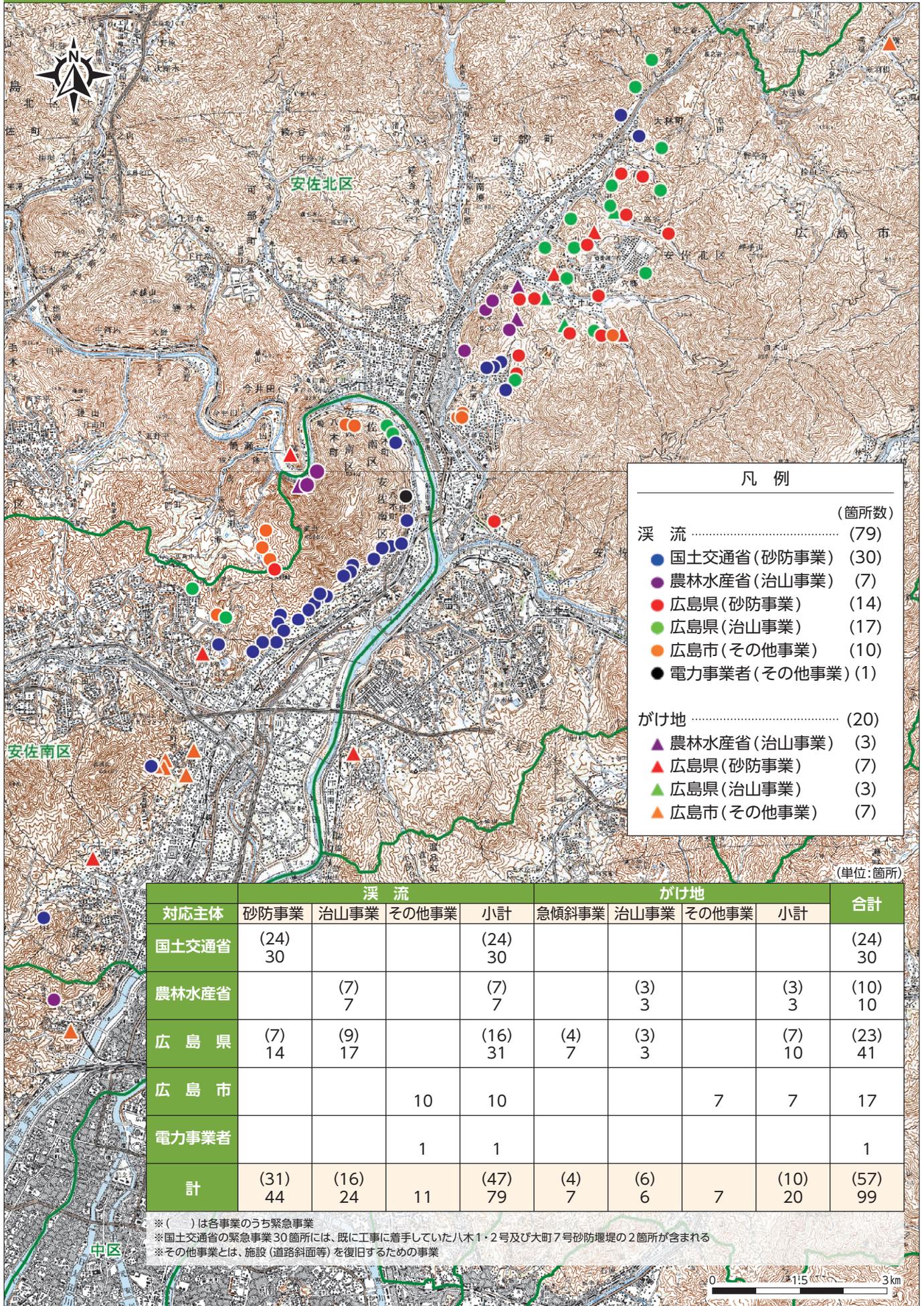
工務課

調査課

広島西部砂防八木出張所

広島西部砂防廿日市出張所

8.20 土砂災害 砂防・治山に関する施設整備計画 事業対象箇所



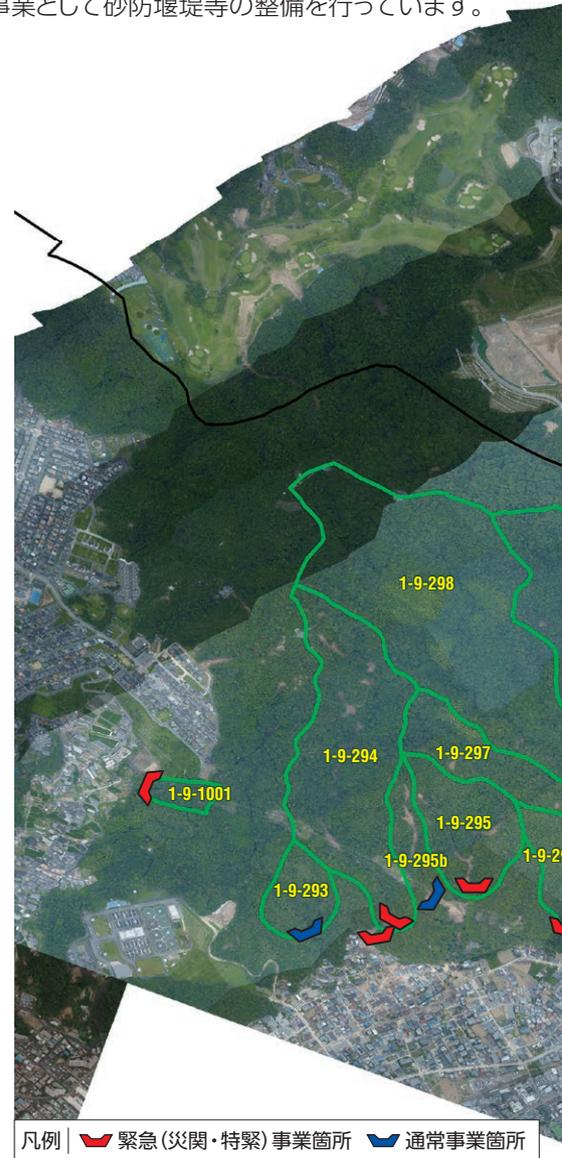
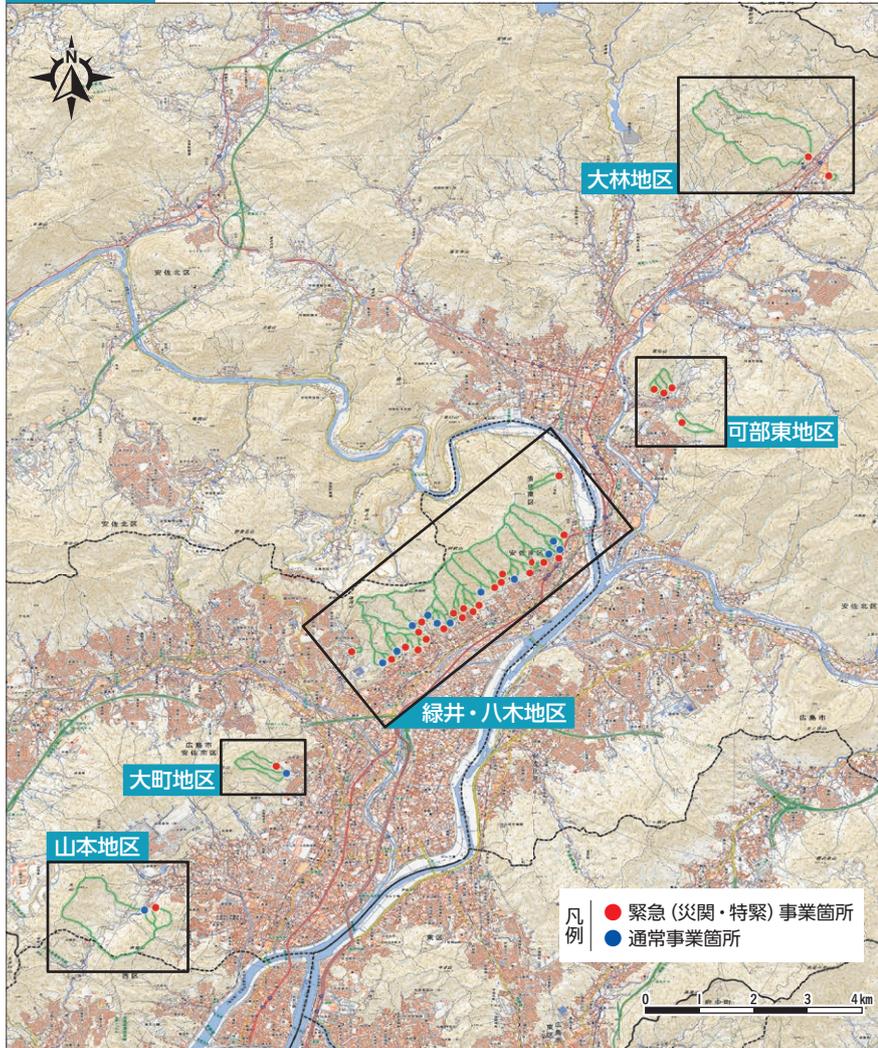
国土地理院発行50,000分の1地形図を使用

土砂災害に関する対応（緊急事業）

国土交通省では、広島市安佐南区および安佐北区で発生した土石流災害に対し、災害前から事業を実施していた2渓流に加え、平成26年9月から緊急に対応が必要な24渓流において緊急事業による対策として砂防堰堤等の整備に着手しました。平成27年4月からは、さらに4渓流を加え、計30渓流で緊急事業による整備を行い、令和2年8月に完成しました。

また、地域の安全性を高めるため、緊急事業周辺の14渓流においても、通常砂防事業として砂防堰堤等の整備を行っています。

全体位置図



大林地区



可部東地区

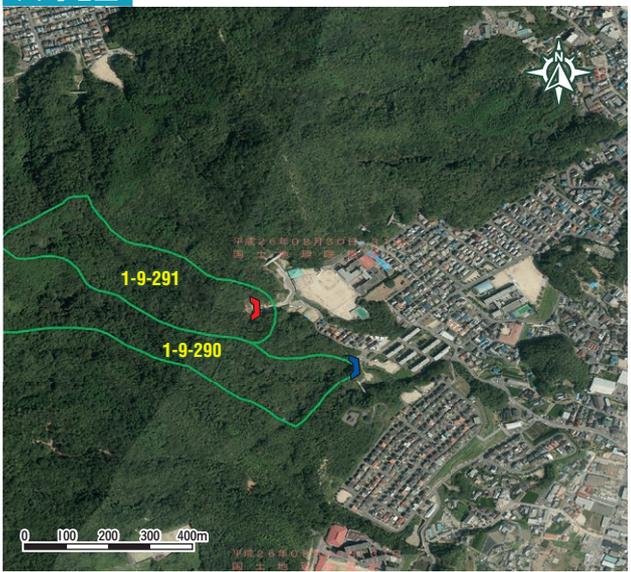


年月日	主な出来事
H26	8. 20 広島市安佐南区、安佐北区で土砂災害が発生
	20 TEC-FORCEにより被災状況調査に着手
	22 応急復旧工事に着手（土砂等の撤去、大型土のう設置等）（10/6完了）
	24 土石流警報装置（ワイヤーセンサー）の設置に着手（8/26完了）
	9. 2 国・県・広島市で「8.20土砂災害砂防治山連絡会議」を設置
	19 「広島豪雨土砂災害対策推進室」及び「広島豪雨土砂災害対策現地推進室」を開設
	19 緊急事業（24渓流：強靱ワイヤーネット、砂防堰堤）に着手
H27	12. 2 「8.20土砂災害 砂防・治山に関する施設整備計画」を策定・公表
	4. 1 緊急事業（24渓流）に加え、特定砂防緊急事業（4渓流を追加）に着手
	20 緊急事業として最初の砂防堰堤工事に着手（1009b渓流）
H28	8. 22 最初の砂防堰堤（1009b渓流）のコンクリート打設完了
H29	4. 5 緊急事業として最後の砂防堰堤工事に着手（1003渓流）
H31	5. 14 緊急事業（24渓流）の砂防堰堤（25基）が完成
R2	4. 1 「広島西部山系砂防事務所」開設
	8. 7 緊急事業（30渓流）の砂防堰堤（40基）が完成

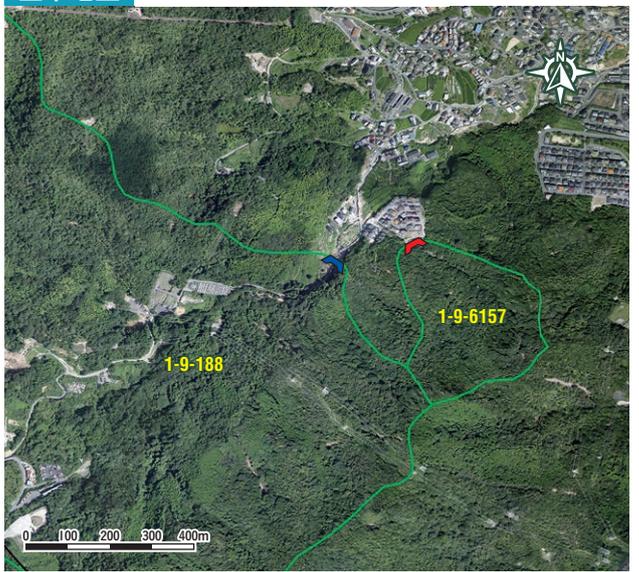
緑井・八木地区



大町地区



山本地区



緊急事業の整備概要

土砂災害発生箇所における恒久対策として、以下に示す30渓流40基の砂防施設を整備しました(平成26年8月20日豪雨災害以前から事業を実施していた2渓流3基を含める)。また、通常事業のフォローとして緑井・八木地区の周辺14渓流において砂防堰堤工事を行っています。

緊急事業(砂防施設工事)の整備概要一覧

渓流番号	堰堤名称	事業区分	主要諸元					事業期間	
			型式	構造	堰堤高(m)	堰堤長(m)	施設効果量(m ³)	着手年月	堰堤本体完成年月
安佐南区 大町地区									
1-9-291	大町7号砂防堰堤	通常	不透過	重力式Con	9.0	32.0	約2,700	H25.2	H26.7
安佐南区 山本地区									
1-9-6157	空長砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	11.0	78.0	約5,700	H27.7	H28.11
安佐南区 緑井・八木地区									
1-9-1001	岩谷川砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	7.0	26.0	約1,000	H27.11	H28.3
1-9-294	宮下川1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	14.5	50.0	約15,000	H27.7	H28.7
	宮下川2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	8.5	100.0	約9,700	H29.4	H30.6
1-9-295	宇那木山1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	10.0	48.0	約7,300	H27.9	H28.3
1-9-296	神楽田1号砂防堰堤	特緊	不透過	重力式Con	7.5	48.0	約4,600	H29.7	H30.4
1-9-1003	植林川砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	5.5	64.0	約1,600	H28.10	H29.5
1-9-297	鳥越川2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	10.0	45.0	約6,300	H27.9	H28.3
1-9-299	鳥越川1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	12.5	86.0	約25,000	H27.7	H28.3
1-9-1004	上山1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	9.0	80.0	約2,500	H27.6	H28.3
1-9-303	小原山砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	14.5	94.0	約14,000	H27.6	H28.9
	(堆積工)	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	6.0	80.0	約20,000	H30.4	H31.3
1-9-1005	小原砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	8.0	116.0	約3,100	H27.9	H28.5
1-9-304	梅林台砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	12.0	59.0	約4,800	H27.9	H28.9
1-9-1006-2	上案地1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	9.0	85.0	約2,200	H27.8	H28.4
1-9-1006	上案地2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	14.5	96.0	約5,900	H27.8	H29.7
1-9-306	阿武の里1号砂防堰堤	災関・特緊	透 過	砂防ソイル(INSEM-SB)	14.5	100.0	約12,000	H30.5	R 2.1
	阿武の里2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	11.0	186.0	約14,000	H27.7	H28.9
1-9-1007	八木ヶ丘砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	11.5	62.0	約3,300	H27.7	H28.7
1-9-307	山手川1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	14.5	73.0	約7,300	R 1.6	R 2.3
	山手川2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	14.5	85.0	約15,000	H27.7	H28.9
	山手川3号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	9.0	103.0	約3,200	H29.8	H30.5
1-9-1008	五反田川砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	9.5	106.0	約5,000	H27.7	H29.1
1-9-27	八木1号砂防堰堤	通常	透 過	重力式Con	6.5	130.0	約1,500	H25.5	H26.3
	八木2号砂防堰堤	通常	不透過	重力式Con	8.0	141.0	約2,700	H23.11	H25.3
1-9-1009	別所3号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	11.5	64.0	約5,400	H27.2	H27.8
	別所4号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	8.5	44.0	約1,900	H27.8	H28.1
1-9-28	下細野1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	14.0	64.0	約11,000	H27.4	H28.3
1-9-29	上細野砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	14.5	112.0	約15,000	H27.6	H29.2
	(堆積工)	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	4.5	63.0	約4,300	H31.4	R 1.12
1-9-1010隣1	鳴渡場砂防堰堤	災関・特緊	不透過	重力式Con	7.0	109.0	約3,100	H27.8	H29.2
	(発生源対策工)	災関・特緊	—	—	—	—	約4,800	H30.5	R 2.3
安佐北区 可部東地区									
1-9-1152	可部東1号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	8.5	69.0	約3,100	H27.7	H28.2
1-9-1153	可部東2号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	8.5	59.0	約3,400	H27.7	H28.2
1-9-1154	可部東3号砂防堰堤	災関・特緊	不透過	砂防ソイル(INSEM-SB)	10.0	103.0	約6,000	H27.7	H28.3
1-9-1156	東山砂防堰堤	特緊	不透過	重力式Con	6.0	65.0	約5,000	H29.8	H30.6
安佐北区 大林地区									
1-9-5312	陰地谷砂防堰堤	特緊	不透過(小規模)	重力式Con	9.5	31.0	約630	H29.6	H30.2
1-9-580	下ノ谷川1号砂防堰堤	特緊	透 過	重力式Con	14.0	66.0	約40,000	H31.4	R 2.8
	下ノ谷川2号砂防堰堤	特緊	不透過	重力式Con	13.0	47.0	約4,200	H30.2	H31.2
	下ノ谷川3号砂防堰堤	特緊	透 過	重力式Con	8.5	32.0	約1,700	H31.6	R 1.11

※1 通常事業フォロー箇所(14渓流16基)を除く ※2 管理用道路を除く ※3 施設効果量は、土砂と流木を合計した値

緊急事業の予算の推移

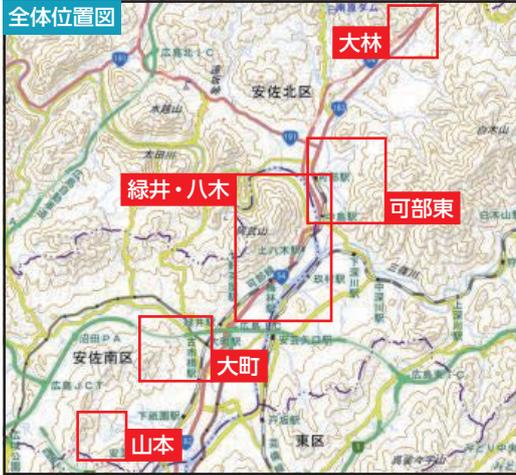
(単位:億円)

	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	合計
河川等災害関連緊急事業費	77.6 (57.4)	—	—	—	—	—	77.6
特定緊急砂防事業費	—	24.5	31.8 (3.5)	29.0 (1.5)	29.8 (3.7)	29.7	144.8

※事業費(事業動定)の内、()は補正予算(H26、H28、H29、H30)

砂防堰堤の整備状況① 大林・可部東・大町・山本地区

全体位置図



大林



580 (下ノ谷川) 上流



L=66.0m H=14.0m

580 (下ノ谷川) 中流



L=32.0m H=8.5m

580 (下ノ谷川) 下流



L=47.0m H=13.0m

5312 (根谷川支川47)



L=31.0m H=9.5m

山本



6157 (山本川支川)



L=78.0m H=11.0m

大町



291 (安川支川75)



L=32.0m H=9.0m

可部東



1152 (可部沢下)

L=69.0m H=8.5m

1153 (可部沢)

L=59.0m H=8.5m

1154 (可部沢上)

L=103.0m
H=10.0m

1156 (根谷川支川104)

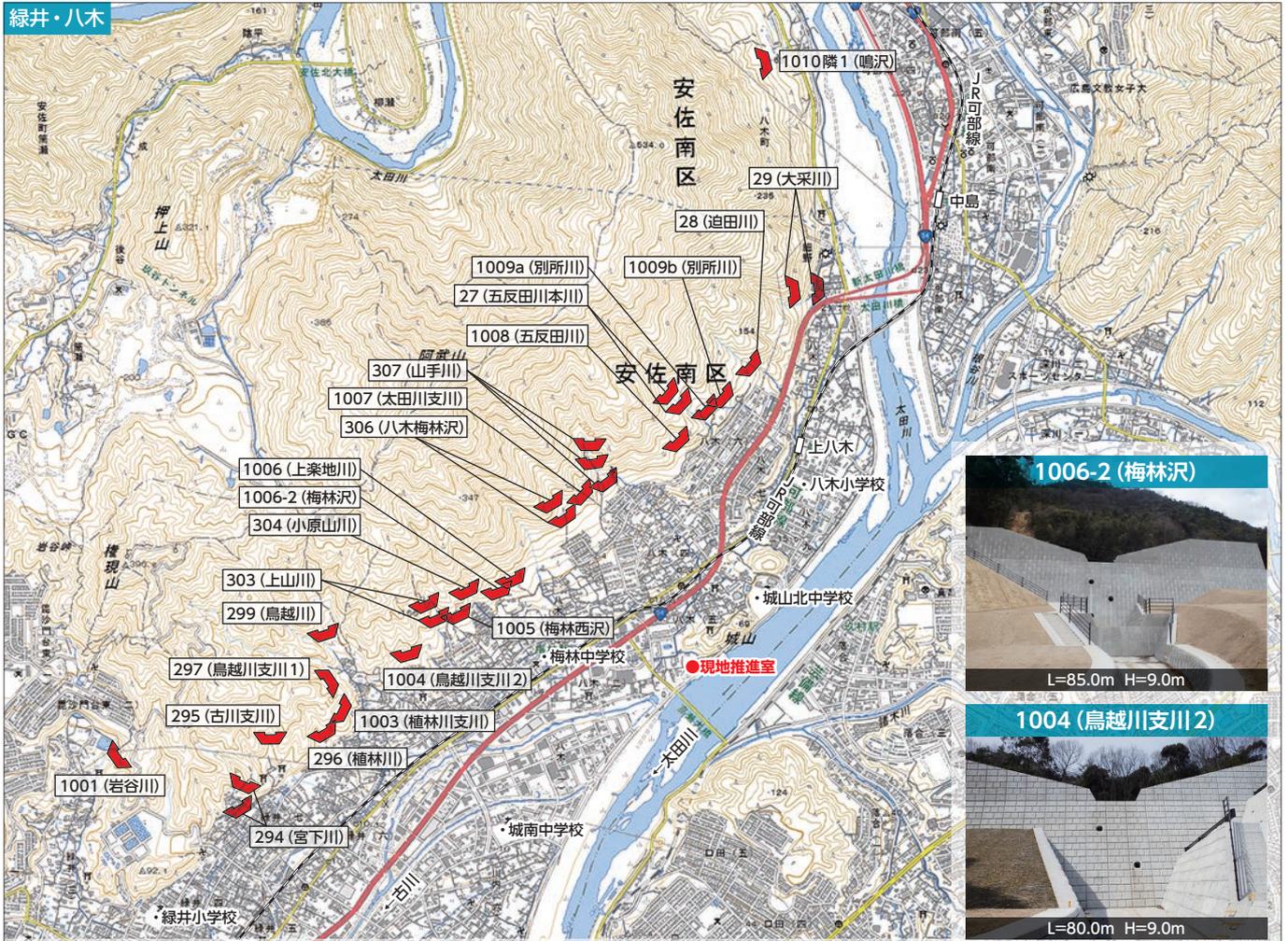
L=65.0m H=6.0m

※写真の数字は、深流番号を表しています。

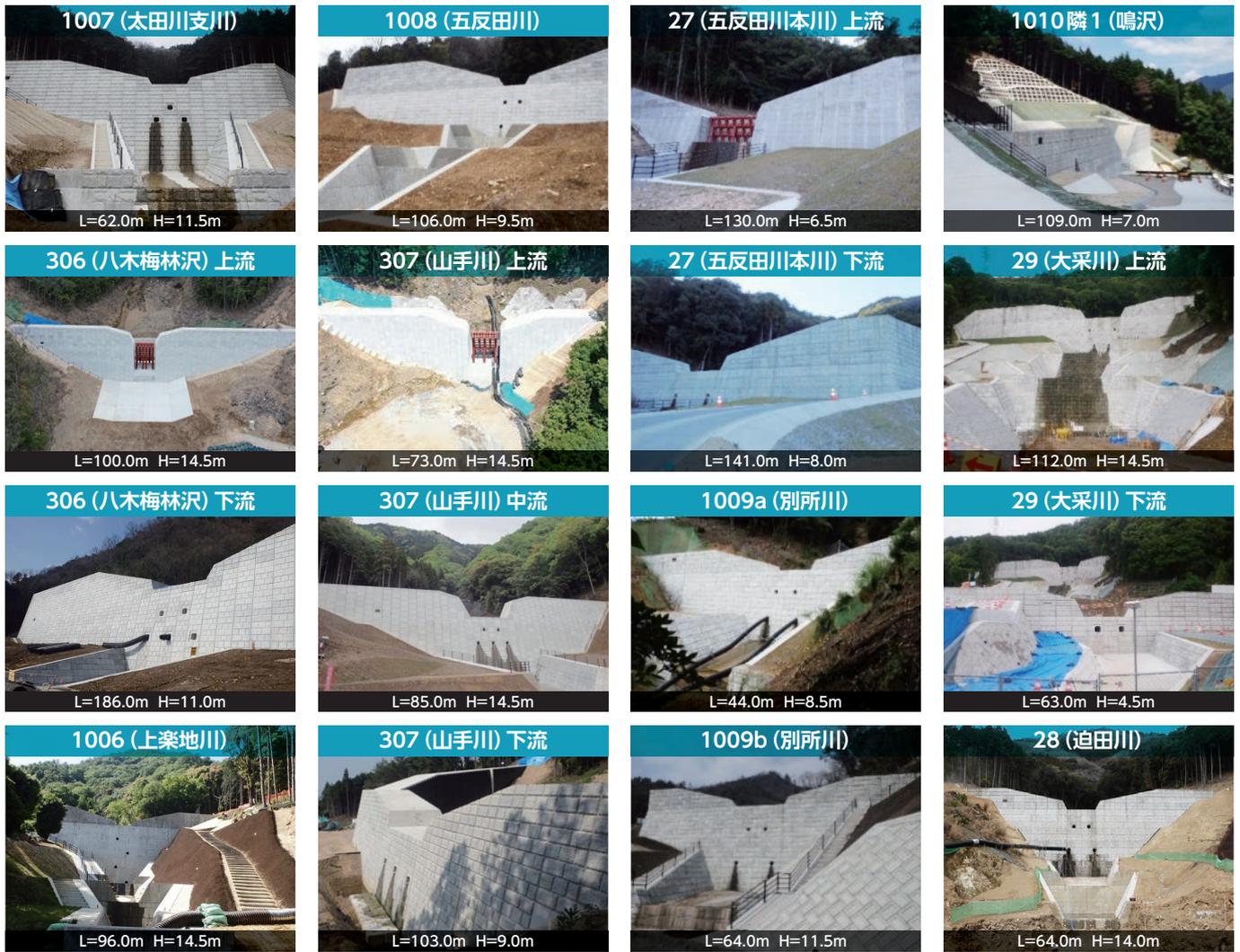
緊急事業の整備概要

砂防堰堤の整備状況② 緑井・八木地区

緑井・八木



※写真の数字は、溪流番号を表しています。



砂防堰堤の効果 (土石流を止めた大町7号砂防堰堤)

広島市安佐南区大町地区の大町7号砂防堰堤では、平成26年8月20日の大雨により発生した土石流を捕捉(約870m³)し、下流の住宅地(32戸)への被害を防止しました。



源頭部の崩壊状況



上流土砂流出状況



土石流発生時
平成26年8月20日撮影(上流側)



土砂撤去状況
平成26年9月5日撮影



堰堤機能回復(土砂撤去完了)
平成26年9月12日撮影

工事現場における新技術・創意工夫

工事では、地域住民の方々の生活環境への影響を低減させるため、騒音・振動等の対策を行うとともに、工事コストの縮減、工事期間の短縮、景観への配慮や現場における施工の効率化などの様々な取り組みを行いました。

砂防ソイルセメント工法の活用【環境負荷の低減・コスト縮減】

砂防ソイルセメント工法とは、砂防施設を構築する際に発生する掘削土などを有効活用するため開発された工法であり、掘削土などの現地発生土とセメントを施工現場で混ぜ合わせて砂防ソイルセメントを製造します。

砂防堰堤などの構築に砂防ソイルセメントを用いることで、掘削残土を運搬する際の騒音やCO₂排出量が削減されるため、環境負荷の低減を図ることができます。さらには、建設発生土の残土処分費の削減にもつながるため、コスト面においても有効です。



砂防ソイルセメントの製造

専用のプラントを用いて、現地発生土とセメントを混ぜ合わせて砂防ソイルセメントを製造します。



砂防ソイルセメントの施工

本堤の施工に砂防ソイルセメントを使用する場合は、転圧を繰り返し施工を行います。



砂防ソイルセメント堰堤の外部保護材

砂防ソイルセメント堰堤の裏側は、外部保護材を使用し、土石流の力に耐える構造としています。

残存型枠工法の活用【工事工程の短縮・景観配慮】

残存型枠工法とは、コンクリート構造物の施工に必要な型枠の取り外しを不要とした工法であり、薄肉コンクリート製の型枠を用います。

残存型枠は、型枠の取り外しが不要となるため、これまでの型枠に比べて施工性が良いことから、工事工程の短縮が期待できます。また、割石模様や本石張りなどの化粧や着色もできるため、景観に配慮した構造物の構築も可能です。



残存型枠の設置

コンクリート製の型枠をクレーンで吊り込み、砂防堰堤の内側から設置します。



コンクリートの打設

型枠設置が完了したらコンクリートを打設します。型枠は取り外すことなく、そのまま砂防堰堤の一部となります。

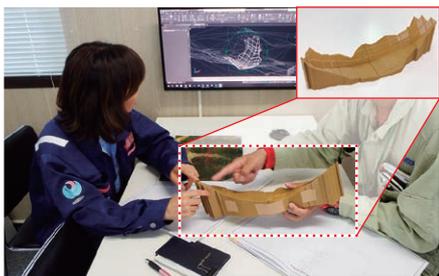


残存化粧型枠を用いた景観配慮

家屋に近接するなど、人の目に留まりやすい砂防堰堤では、割石模様などの化粧を施した型枠を用いています。

ICTへの取り組み【建設現場の効率化】

現在さまざまな分野でICT技術が活用されています。砂防堰堤工事においても、掘削時にICT技術を活用することで、掘削形状の可視化、ICT建設機械を用いた施工など作業の効率化を図っています。



施工に関する打ち合わせ

3Dプリンターを活用し掘削断面を可視化することで、断面形状の変更を視覚的に検討しました。



掘削形状の見える化

掘削状況を見える化することで、丁張りが不用になります。省力化、手戻りの防止が期待できます。



ICT建設機械による砂防ソイルセメントの敷均

砂防ソイルセメント堰堤の施工において、内部材の敷均しに用いる小型バックホウにICT機械を搭載して施工しました(全国初)。

現場条件に合わせた施工・工法の活用

現場条件に合わせ、以下のような技術・工法を活用しました。



3Dバイリヤーシステム

砂防堰堤建設箇所近接に送電線が横断していたため、設置した機器からレーザー光を面的に照射し、設定したエリア外にクレーンのブーム等が出た場合、警報を鳴らして警告することにより、安全性向上・事故防止を行いました。



ガンサイザー（岩盤破碎掘削）

岩盤に穴を開け薬剤を充填し、熱分解時に発生する水蒸気により瞬時に低振動・低騒音で破碎する工法です。硬い岩盤の破碎時に使用しました。



斜面安定掘削工法 (SSD工法)

高所・急斜面において、ワイヤーとウインチを用いた登坂システムより掘削機を上げ土工事を行いました。

地域の安全対策

広島市安佐南区の現場周辺は、家屋が密集するため、現況道路では工事用車両の通行が困難でした。そのため、地権者、地域住民及び関係機関との協議を重ね、借地による市道や踏切の拡幅を行い、工事用車両が安全に通行できる4ルート工事用道路を確保しました。

また、現地では国土交通省だけでなく、広島県、広島市の工事が輻輳します。そのため、地域毎に工事連絡協議会を設立し、工事用道路の共用、事業主体毎に色を付けた工事用車両ステッカーの貼付および交通誘導の一本化など、地域の安全を第一に考え工事を行いました。



工事用車両の進入路（緑井・八木地区の例）



安全協議会の様子（可部東地区の例）



H27.4時点



H27.9.10時点



工事用車両ステッカーの貼付



H27.4時点



H27.7.9時点

狭隘な市道・踏切の拡幅

借地による市道や踏切の拡幅を行い、工事用車両が安全に通行できるルートを確認しました。



交通誘導の様子（八木地区の例）

地域連携の取り組み

地域住民の方々とのコミュニケーションの確保

国土交通省では、事業を円滑に推進し、地域住民の皆様への不安を少しでも取り除けるよう、様々な取り組みを行いました。

合同説明会の開催

被災された方が今後の生活再建の見通しを立てる上での一助として、国土交通省、広島県、広島市合同での説明会を開催しました。



国・県・市合同説明会
(平成27年6月27日～28日)

現地説明会の開催

応急対応、砂防堰堤の設計、工事着手などの段階毎に住民向けの現地説明会を開催しました。(24町内会延べ28回)



強靱ワイヤーネット説明会
(307溪流 平成26年11月22日)



堰堤工事説明会
(1009溪流 平成27年4月18日)

現地推進室の設置

工事現場近くに現地推進室を設置し、地域住民の皆様のお声を伺う現地責任者を常駐させて、事業を円滑に推進しました。



地域住民の方々と協議している様子

現地推進室だよりの発行

工事の進捗や予定についての情報提供として、現地推進室だよりを定期的に発行しました。現地推進室だよりは、平成26年11月28日に第1号を発行して以来、令和2年3月末までに第37号までを発行しました。



現地推進室だより第1号
(平成26年11月28日発行)

見学スペースの設置

工事現場では、いつでも工事の様子が見学できるよう工事現場内に見学スペースを設置しました。



工事見学スペースの様子
(303溪流)

合同防災訓練の実施

地域の防災力向上のため、地域住民を対象として、国・県・市が合同で土砂災害に対する合同防災訓練を行いました。



国・県・広島市合同防災訓練
(平成28年5月)

災害の記憶や教訓の継承

相次ぐ土砂災害を受け、国・県・市・住民が一体となり、犠牲者への追悼と災害の記憶を受け継ぐための様々な取り組みを行っています。

慰霊碑

平成26年8月20日豪雨災害による犠牲者を弔うため、各地に慰霊碑が建てられました。左下の写真は、広島市安佐南区佐東地区の避難場所となっている梅林小学校に建てられた慰霊碑です。右下の写真の図は最も被害の大きかった県営緑丘住宅箇所にて建てられた慰霊碑です。



慰霊碑 (梅林小学校)
(広島市安佐南区八木)



慰霊碑 (1-9-303 溪流)
(広島市安佐南区八木)

復興交流館モンドラゴン

平成28年4月、広島豪雨災害の記憶を引き継ぎ、地域のコミュニティ再生と防災・減災の拠点を目指し、地元の有志により「復興交流館モンドラゴン」(広島市安佐南区八木3丁目)が開設されました。災害パネル展示、災害の伝承活動、自主防災組織による防災教室開催など、様々な活動が行われています。



復興交流館モンドラゴン

願い石

広島市安佐南区緑井8丁目における砂防工事では、土砂災害を長く記憶にとどめてもらうため、住民の願いをこめたメッセージ入りの石を砂防堰堤の一部として使用しました。



絆(きずな)花壇

広島市安佐南区では、平成26年8月20日豪雨災害の犠牲者を追悼し、地域の将来を担う若い世代に災害の記憶を継承していくとともに、防災・減災に向けた地域の絆をより深めるため、区民、企業及び区内の小学校により、被災地に「絆花壇」を整備しています。



防災教育の実施

事業を進めるにあたり、地元の小学生を対象とした工事見学会を開催し、測量体験、建設機械乗車、記念手形などを体験してもらうとともに、砂防堰堤の効果や土砂災害防止に関する防災教育を行いました。



防災学習 (可部小学校)
(広島市安佐北区可部)



工事見学会 (梅林小学校)
(広島市安佐南区八木)

土砂災害伝承パネル展の実施

平成26年8月20日豪雨災害を風化させず、写真や体験談など災害の記録を後世に伝承していくため、地域の自主防災組織と連携して、地域の災害伝承に関する「土砂災害伝承パネル展」を実施しました。



「8.20土砂災害伝承パネル展」の開催
(平成29年8月)

砂防堰堤の完成に伴う 土砂災害特別警戒区域の変更

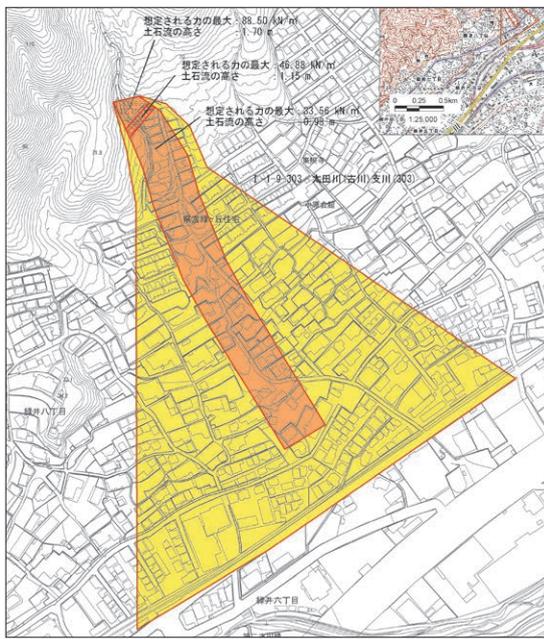
大きな被害があった広島市安佐南区緑井・八木地区では、避難者の生活再建の一助になるよう砂防施設完成後の施設効果による土砂災害特別警戒区域等の変更・解除の見込みを広島県が公表しました。このような変更・解除の見直しに関する事前公表は、全国初の取り組み事例です。

また、砂防施設完成後には、広島県において速やかに土砂災害特別警戒区域等の変更・解除が行われています。



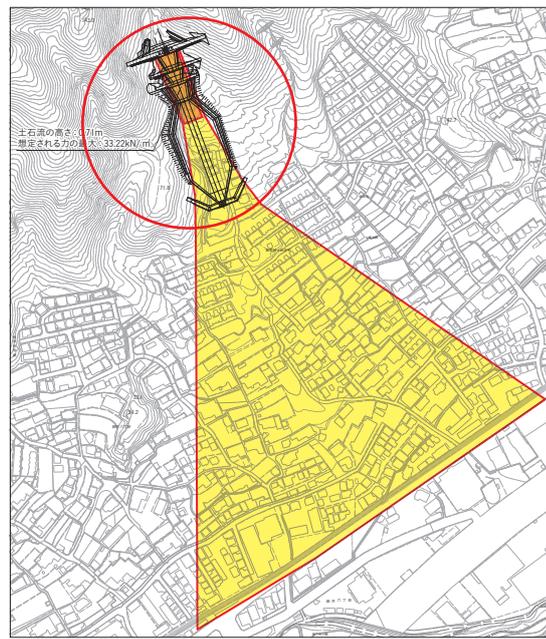
対策前

土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域 区域図



砂防堰堤完成後の区域

土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域 区域図



砂防施設完成後

速やかに区域の変更・解除を実施

出典: 広島県HP

凡例	土砂災害警戒区域		
	土砂災害特別警戒区域	土石流の高さが1mを超える区域	
		土石流により建築物に作用すると予想される力が50kN/m ² 以下の区域	
		土石流により建築物に作用すると予想される力が50kN/m ² を超える区域	
	土石流の高さが1m以下の区域		

砂防堰堤ができるまで

広島西部山系砂防事務所
イメージキャラクター
「Mr. エンテ」



1 現地の調査・計画

渓流の状況を調査し、砂防堰堤の計画を立てます。



溪床状況の調査



礫径の調査

2 測量・地質調査

砂防堰堤設計のために必要な測量・地質調査を行います。



地形の測量



地質調査 (ボーリング)

3 砂防堰堤の設計

関係資料や測量図面を基に、砂防堰堤や付帯施設等を設計します。



設計協議



設計審査会

4 用地の測量

設計に基づき堰堤工事に必要な用地の測量を行い、土地所有者の境界確認を行います。



境界の確認状況



用地測量

5 砂防指定地の指定

砂防堰堤を整備し、土砂の流出による被害を防止するために必要な土地を砂防指定地として指定します。

6 用地の買収

砂防施設の整備に必要な土地を買収します。

7 工事用道路の整備

工事用車両が通行するための道路をつくります。



工事用道路掘削状況



工事用道路の整備

8 砂防堰堤本体工事

砂防堰堤本体の工事を行います。周辺環境に十分配慮して工事を実施します。



型枠の設置



コンクリートの打設

9 付帯施設工事

渓流保全工や流路工、管理用道路等、付帯施設の工事を行います。



渓流保全工



管理用道路

10 点検

砂防施設の状態、堆砂の状況等を確認するため、定期的に点検します。

平成26年8月20日未明に発生した土砂災害
(広島市安佐南区緑井8丁目、八木3丁目付近)

※表紙写真の他、被災の航空写真は国土地理院提供



国土を整え、全力で備える。

国土交通省 中国地方整備局 広島西部山系砂防事務所

住所 〒730-0013 広島市中区八丁堀3番20号

TEL・FAX TEL 082-212-1010 FAX 082-212-1011

E-mail hiroshima_seibu_sabo@cgr.mlit.go.jp

- アクセス**
- ①JR広島駅より市内電車「八丁堀」電停下車徒歩5分
 - ②JR広島駅より市内バス「八丁堀」バス停下車徒歩5分
 - ③広島バスセンターより徒歩7分

広島西部砂防廿日市出張所

〒738-0023 廿日市市下平良1丁目1-5 TEL 0829-34-4310

広島西部砂防八木出張所

〒731-0101 広島市安佐南区八木5丁目31-1 TEL 082-830-2367

