

砂防事業の再評価項目調書

事業名	大山山系直轄火山砂防事業（天神川水系）	事業主体	中国地方整備局																
事業箇所	直轄砂防事業区域																		
事業概要	<p>【事業の目的】</p> <p>天神川水系は、中国地方随一の高峰である大山(弥山 1709m)及び蒜山、津黒山(1118m)等の山岳に源を発している。火山岩や深成岩性の脆弱な地質が分布し、荒廃が激しく、山麓斜面には侵食されやすい火山堆積物や風化した花崗岩が厚く堆積しているため、豪雨時には上流域における斜面崩壊や土石流の発生による地先の被害だけでなく、小鴨川、天神川に流出した土砂の堆積により河積断面が不足し、下流域で洪水氾濫による被害が発生する。</p> <p>天神川水系直轄砂防事業は上流域の溪流に砂防えん堤などの施設を整備することで直轄砂防事業区域内での土石流による被害を防ぐとともに、下流域に位置する倉吉市などの市街地を洪水氾濫から保全することを目的として実施するものである。</p>																		
事業着手年度	昭和 11 年度～																		
総事業費	約 700 億円	既投資額	平成 18 年度まで約 190 億円																
再評価の視点	<p>①事業の必要性に関する視点</p> <p>ア) 事業をめぐる社会情勢等の変化</p> <p>1) 自然条件と活発な土砂生産</p> <p>天神川水系の源流部は、西部が大山・蒜山からなる大山山系である。大山は、100 万年前～2 万年前までの火山活動の繰り返しにより形成された火山である。源頭部は、地質が脆弱で荒廃が著しく、土砂生産を繰り返している。また山麓斜面には、火山堆積物が厚く堆積しており、極めて侵食されやすい地質のため、降雨のたびに激しい土砂移動を生じている。</p> <p>流域東部は津黒山(1118m)に源を発する山地であり、古期の火山岩や深成岩を中心とする地質で、山腹から山麓にかけて風化した花崗岩などが厚く堆積しており、土砂生産源となっている。</p> <p>2) 過去の災害</p> <p>天神川流域では、古くから数々の洪水・土砂災害に見舞われている。特に直轄砂防事業の契機となった昭和 9 年の室戸台風では死傷・行方不明者 132 人、家屋被害約 21,600 世帯といった甚大な被害が発生し、その後も昭和 34 年、平成 10 年等洪水や土砂災害により大きな被害が発生している。</p> <p style="text-align: center;">天神川流域で発生した主要な災害</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>発生時期</th> <th>要因</th> <th>発生場所</th> <th>記事</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昭和 9 年 9 月</td> <td>室戸台風</td> <td>鳥取県全域</td> <td>死傷・行方不明者 132 名、家屋被害約 21,600 世帯</td> </tr> <tr> <td>昭和 34 年 9 月</td> <td>伊勢湾台風</td> <td>鳥取県全域</td> <td>死者・重傷者 7 名、家屋被害約 10,000 戸</td> </tr> <tr> <td>平成 10 年 10 月</td> <td>台風 10 号</td> <td>倉吉市、三朝町、旧関金町、旧羽合町</td> <td>家屋全半壊 3 戸、浸水家屋 50 戸</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 地域特性</p> <p>直轄砂防事業区域内には多くの集落が立地している。流域では高齢者が増加し、特に直轄砂防事業区域内の山間地では高齢化の進行が顕著であり災害時要援護者が増加している。</p> <p>また直轄砂防事業区域内にある三朝温泉、関金温泉等の観光地についても、土石流危険溪流の氾濫範囲に含まれる等、土砂災害による被害が懸念されている。</p> <p>一方、下流域の人口集中地区である倉吉市街地は鳥取県の中心部に位置していることから交通網の充実により年々土地の高度利用が進んでおり、洪水による被害ポテンシャルが大きくなっている。</p> <p>洪水氾濫時に交通途絶が懸念される国道 179 号及び国道 313 号は、県中部と山陽を結ぶ重要な交通路であり、一次緊急輸送路に指定されている。</p>			発生時期	要因	発生場所	記事	昭和 9 年 9 月	室戸台風	鳥取県全域	死傷・行方不明者 132 名、家屋被害約 21,600 世帯	昭和 34 年 9 月	伊勢湾台風	鳥取県全域	死者・重傷者 7 名、家屋被害約 10,000 戸	平成 10 年 10 月	台風 10 号	倉吉市、三朝町、旧関金町、旧羽合町	家屋全半壊 3 戸、浸水家屋 50 戸
発生時期	要因	発生場所	記事																
昭和 9 年 9 月	室戸台風	鳥取県全域	死傷・行方不明者 132 名、家屋被害約 21,600 世帯																
昭和 34 年 9 月	伊勢湾台風	鳥取県全域	死者・重傷者 7 名、家屋被害約 10,000 戸																
平成 10 年 10 月	台風 10 号	倉吉市、三朝町、旧関金町、旧羽合町	家屋全半壊 3 戸、浸水家屋 50 戸																

事業名	大山山系直轄火山砂防事業（天神川水系）	事業主体	中国地方整備局																											
再評価の視点	<p>①事業の必要性に関する視点</p> <p>4) 災害時の影響 直轄砂防事業区域内には多数の集落が存在するとともに、県中部と山陽を結ぶ重要な交通網【国道179号、313号、482号】が河川と並行している。また下流部には県中部の社会、経済の基盤となる倉吉市街地があり資産が集中しているため、豪雨時には、次のような影響が生じるおそれがある。 (1)各溪流において土石流の発生により地先の集落や公共施設、耕地等に被害が生ずる。また溪流内での洪水氾濫だけでなく、流出土砂が小鴨川、天神川に堆積することで下流域の洪水氾濫が生じ、倉吉市内において甚大な被害をもたらす。 (2)重要交通網や各集落をつなぐ地方道が途絶され、直接被害を受けなかった集落においてもライフラインの途絶や集落の孤立化が生じる。</p> <p>5) 水系砂防事業の必要性 天神川水系は上流域の荒廃が激しく、土砂が流出しやすい状況であることから、平成10年の台風10号など土砂災害が多数発生しており、現在でも土砂災害に対して脆弱な状況である。 以上のことから、溪岸・溪床の安定化を図り上流域の地先集落の保全及び下流域の市街地における被害を軽減させるために、砂防事業が必要不可欠である。</p>																													
	<p>イ) 事業の投資効果</p> <p>1) 費用対効果の分析</p> <p>○全事業</p> <table border="1" data-bbox="386 907 1353 1249"> <thead> <tr> <th>本事業に要する費用（総事業費）</th> <th>本事業の効果（総便益）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■総費用（C） 430億円※</td> <td>■総便益（B） 1,376億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・年便益総和 1,370億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・残存価値 6億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>（想定年平均被害軽減期待額 49.8億円）</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">評価対象期間＝整備期間＋50年</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">費用便益比（B／C）＝ 3.2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※社会的割引率(4%)、デフレーター処理により現在の価値に換算</p> <p>○残事業のみ</p> <table border="1" data-bbox="386 1350 1353 1693"> <thead> <tr> <th>本事業に要する費用（残事業費）</th> <th>本事業の効果（総便益）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■総費用（C） 196億円※</td> <td>■総便益（B） 706億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・年便益総和 703億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・残存価値 3億円※</td> </tr> <tr> <td></td> <td>（想定年平均被害軽減期待額 48.8億円）</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">評価対象期間＝整備期間＋50年</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">費用便益比（B／C）＝ 3.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※社会的割引率(4%)、デフレーター処理により現在の価値に換算</p>			本事業に要する費用（総事業費）	本事業の効果（総便益）	■総費用（C） 430億円※	■総便益（B） 1,376億円※		・年便益総和 1,370億円※		・残存価値 6億円※		（想定年平均被害軽減期待額 49.8億円）	評価対象期間＝整備期間＋50年		費用便益比（B／C）＝ 3.2		本事業に要する費用（残事業費）	本事業の効果（総便益）	■総費用（C） 196億円※	■総便益（B） 706億円※		・年便益総和 703億円※		・残存価値 3億円※		（想定年平均被害軽減期待額 48.8億円）	評価対象期間＝整備期間＋50年		費用便益比（B／C）＝ 3.6
本事業に要する費用（総事業費）	本事業の効果（総便益）																													
■総費用（C） 430億円※	■総便益（B） 1,376億円※																													
	・年便益総和 1,370億円※																													
	・残存価値 6億円※																													
	（想定年平均被害軽減期待額 49.8億円）																													
評価対象期間＝整備期間＋50年																														
費用便益比（B／C）＝ 3.2																														
本事業に要する費用（残事業費）	本事業の効果（総便益）																													
■総費用（C） 196億円※	■総便益（B） 706億円※																													
	・年便益総和 703億円※																													
	・残存価値 3億円※																													
	（想定年平均被害軽減期待額 48.8億円）																													
評価対象期間＝整備期間＋50年																														
費用便益比（B／C）＝ 3.6																														

事業名	大山山系直轄火山砂防事業（天神川水系）		事業主体	中国地方整備局								
再評価の視点	① 事業の必要性に関する視点	<p>ウ) 事業の進捗状況</p> <p>1) 事業の経緯</p> <p>大山山系における砂防事業は昭和7年から鳥取県により開始された。昭和9年室戸台風を契機に昭和11年度に直轄砂防区域が告示され、同年より被害の大きかった支流小鴨川流域において事業を進めた。平成10年10月台風10号による災害を契機に平成12年度から本流天神川流域でも事業を進めている。現時点では小鴨川で47%、天神川で1%、直轄事業全体で18%の進捗状況（土砂整備率）となっている。現在までに整備した砂防施設は以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="477 517 1275 613"> <thead> <tr> <th>砂防えん堤</th> <th>床固工</th> <th>渓流保全工</th> <th>整備土砂量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33基</td> <td>5基</td> <td>13,696m</td> <td>2,011千m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 今後の予定</p> <p>直轄砂防事業区域内及び下流域の安全度を高めるために、投資効果の高い流域から砂防えん堤などの施設整備を行う。</p>			砂防えん堤	床固工	渓流保全工	整備土砂量	33基	5基	13,696m	2,011千m ³
	砂防えん堤	床固工	渓流保全工	整備土砂量								
	33基	5基	13,696m	2,011千m ³								
② 事業進捗の見込み	<p>平成18年度末時点の小鴨川の進捗は昭和11年度の事業開始後71年間で47%、天神川は平成12年度の事業開始後7年間で1%であり、現在実施中の事業についても、ほぼ順調に進んでいる。直轄砂防事業区域内及び下流域の安全度を高めるために、今後も確実な事業実施に努める。</p>											
③ コスト縮減や代替の可能性	<p>流域の安全性を高めるためには、砂防施設の整備による対策が妥当であると考えている。ただし、残存型枠やダブルウォール工法、透過タイプの砂防えん堤の採用、既存施設の改良等、新工法を生かしたコスト縮減に取り組む。</p>											
今後の対応方針	<p>継続が妥当。</p> <ul style="list-style-type: none"> 倉吉市・三朝町をはじめ、天神川、小鴨川流域内の人命・財産を土砂災害や流出土砂に起因する洪水氾濫から保全するためには、土砂流出を抑制する砂防事業は継続が妥当と考えている。 継続に当たっては、新工法を生かしたコスト縮減に取り組むとともに、速やかな警戒避難体制の構築を支援するためにソフト対策の推進を図る。 											

だいせんさんけいちよっかつ かざん さほう じぎょう

大山山系直轄火山砂防事業 (天神川)事業再評価説明資料

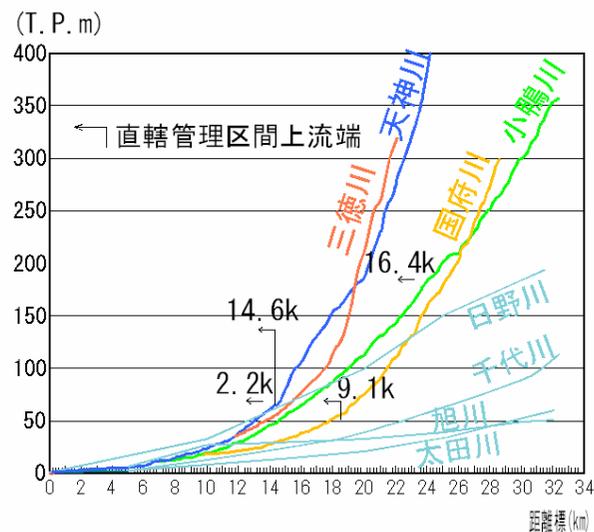
国土交通省中国地方整備局

1. 天神川水系の概要

1) 流域の概要

- 天神川は鳥取県中部に位置し、中国山地の大山(弥山 1,709m)、津黒山(1,118m)を源流とし、倉吉市街地を貫流して北流し日本海に注ぐ面積490km²、幹川流路延長32kmの一級河川です。
- 天神川の上流は、西部の小鴨川、東部の天神川本川と大きく分かれます。大山・蒜山火山の斜面を刻む小鴨川と、花崗岩地帯を流れる天神川本川とで、2つの流域の特性は異なります。

- 中国地方の日本海へ流入する河川のなかでも、天神川及び支川は急流です。



天神川と近隣河川の縦断図



天神川流域と直轄砂防事業区域 (Google Earthにより作成)

2) 直轄砂防区域の概要

- 天神川水系では直轄砂防事業区域として 318km² (小鴨川流域 85km²、天神川本川流域 233km²) が指定されています。
- 昭和9年の室戸台風による洪水・土石流災害を契機として、昭和11年度に小鴨川上流部が直轄砂防区域の指定を受け、砂防堰堤の整備が進められてきました。
- 天神川本川流域は、荒廃流域をかかえる小鴨川流域に比べると被害が少なかったため、砂防事業は、鳥取県による補助事業として進められてきましたが、平成10年の台風10号では、三朝町でも大きな被害が生じ、平成12年度より本川流域でも直轄砂防事業が実施されるようになりました。



3) 流域の地形・地質

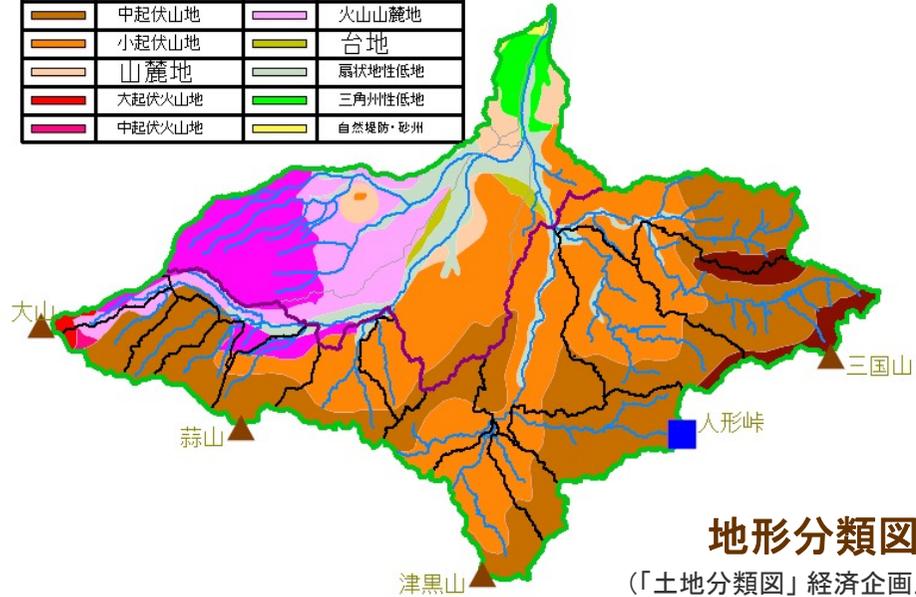
■ 地形

天神川流域のうち、西部の大山周辺は火山地となっており、新しい火山噴出物が覆っています。中央～東部は小～大起伏の山地となっており、谷あいには集落が点在しています。

■ 地質

天神川流域の西部は新期(更新世)の火山岩からなっており、さらに火山噴出物などに覆われており、脆弱で著しく荒廃しています。中央部は花崗岩などの深成岩からなり、マサとなって風化が深部まで進んでいます。東部は古い時期の、安山岩を中心とする火山岩で構成されているため、深い山ひだを形成しています。

	大起伏山地		小起伏火山地
	中起伏山地		火山山麓地
	小起伏山地		台地
	山麓地		扇状地性低地
	大起伏火山地		三角州性低地
	中起伏火山地		自然堤防・砂州



地形分類図

(「土地分類図」経済企画庁1968)

	完新世堆積物
	火山噴出物(更新世)
	安山岩(鮮新世・中新世)
	安山岩(白亜紀)
	花崗岩(古第三紀、白亜紀)



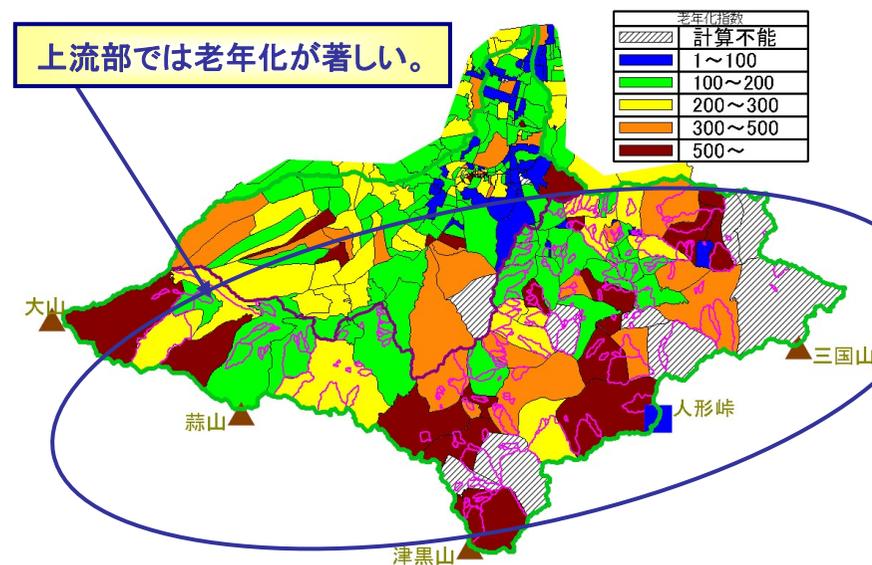
地質図

(「20万分の1日本シームレス地質図データベース」

独立行政法人産業技術総合研究所 2005)

4) 社会環境・自然環境

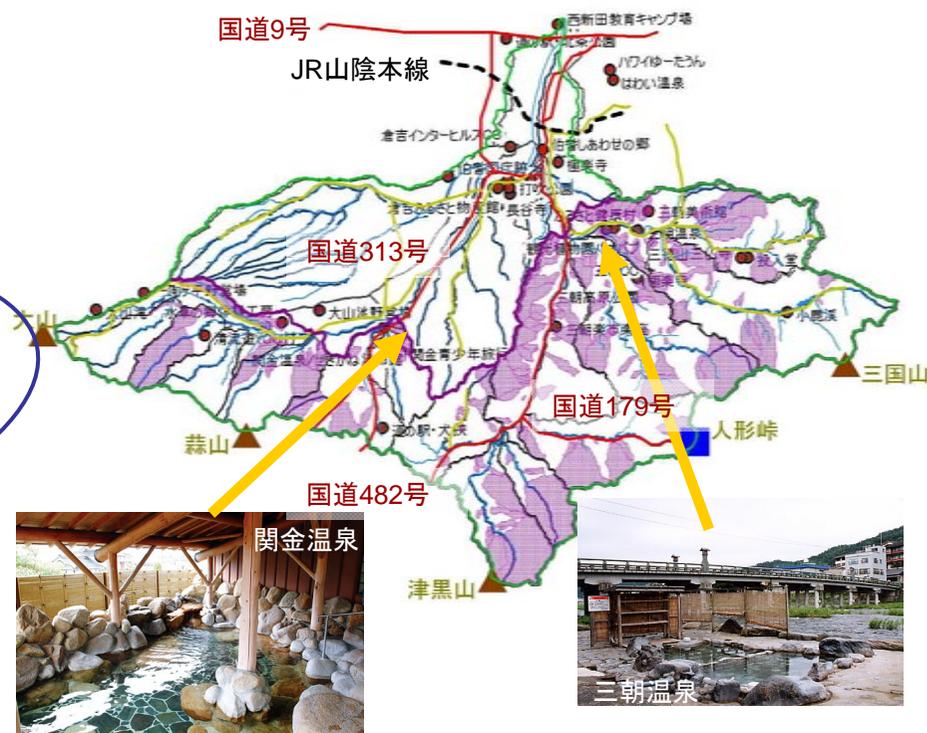
- **土地利用**: 中山間地である中流～上流は森林が広く分布し、下流域には倉吉市街地があります。
- **交通**: 国道9号、JR山陰本線が下流域を横断しています。また、河川に沿って第一次緊急輸送路の国道179号・313号、国道482号が走り、鳥取県中央部と山陽を結ぶ地域の動脈となっています。
- **人口の動向**: 山間部における高齢化が著しい傾向にあります。山間部には土石流危険渓流が集中していることから、災害時要援護者が増加することが予想されます。
- **観光**: 流域の中央部に三朝温泉、関金温泉があり、一部は土石流危険渓流の氾濫範囲に含まれ、宿泊施設付近での氾濫が懸念されます。
- **自然環境**: 上流部の渓流ではオオサンショウウオの生息が知られています。またクマタカが生息するなど豊かな自然環境が育まれています。



高齢化指数 (老年人口÷年少人口×100)

(平成12年国勢調査 町丁別世帯人口 より作成)

紫枠は土石流危険渓流



観光資源の分布

(出典:「鳥取県観光情報」鳥取県HP)
紫は、土石流危険渓流

5) 流域の主な災害

- 天神川水系では、昭和9年(室戸台風)、昭和34年(伊勢湾台風)をはじめ、豪雨のたびに被害を受けてきました。
- 過去最大の被害は室戸台風で、その後直轄砂防事業が進捗していますが、平成10年には各地で土砂災害が発生するなど、現在でも土砂災害に対して脆弱な状況にあります。

① 天神川水系の主な災害

年月日	原因・名称	記事
昭和9年9月20日	室戸台風	倉吉署管内で死傷者66名、家屋被害7,322世帯。 鳥取県全域では死傷者行方不明132人、家屋被害約21,600世帯。被害額4700万円。 小田観測所(倉吉市)における流量3500m ³ /sは観測史上最高値
昭和34年9月25～27日	伊勢湾台風	鳥取県の死者・重傷者7人、家屋被害約10,000戸
平成10年10月17日	台風10号	伊勢湾台風に次ぐ戦後2番目の洪水記録。倉吉市、三朝町、旧関金町、旧羽合町で家屋全半壊3戸、浸水家屋50戸

② 室戸台風での被害

仲ノ町の勝入寺

小鴨川沿川が広く破堤・氾濫しました。

室戸台風における氾濫実績

倉吉役場前の浸水

二本松付近の小鴨川

現在

現在の様子

6

②平成10年台風10号での被害

戦後2番目、1,800m³/s(小田観測所)の流量を観測。
 とくに天神川沿川で土石流、破堤・氾濫、河川浸食などの被害が発生
 →今後も直轄区域内に200余ある土石流危険渓流等における土石流の発生や
 土砂流出による洪水氾濫が懸念されます。



浸水が相次ぐ JRなど交通網寸断

全国で死者13人

岡山などで土砂崩れ

風10号温低に

岡山県内
 岡山県内では、台風10号の暴風雨による浸水や土砂崩れなどで、JRなどの交通網が寸断され、多くの人が避難した。また、岡山県内では、台風10号の暴風雨による浸水や土砂崩れなどで、JRなどの交通網が寸断され、多くの人が避難した。また、岡山県内では、台風10号の暴風雨による浸水や土砂崩れなどで、JRなどの交通網が寸断され、多くの人が避難した。



倉吉市
和田橋の
増水



路肩の崩壊
(加谷・向滝トンネル前)



土砂崩れによる家屋被害
(穴鴨上西谷地区)



国道482号への土砂流出(穴鴨上西谷地区)

台風10号による被災状況
紫は土石流危険渓流

2. 天神川水系直轄砂防事業の概要

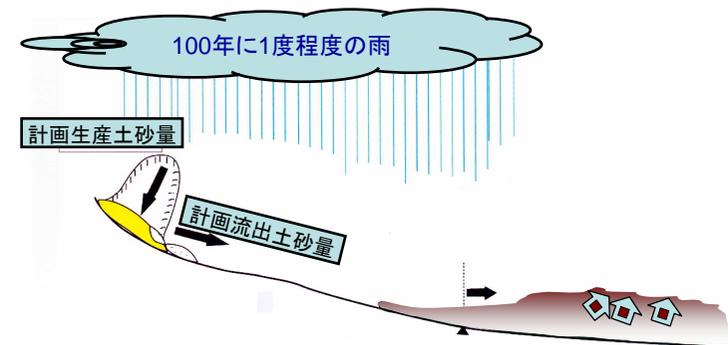
1) 水系砂防事業の目的

- 砂防堰堤は豪雨時に発生する土石流や下流への土砂流出をくい止めることができます。
- これにより、直接の土砂災害や、下流域での河床上昇による洪水氾濫の発生を防ぐことができます。
- 一時的に満砂となった砂防堰堤は、平常時に徐々に土砂が流れ出したり、除石をすることでその機能が維持されます。

① 砂防設備がない場合

豪雨により溪流内で発生した土石流が谷の出口付近の集落や耕地を襲います。

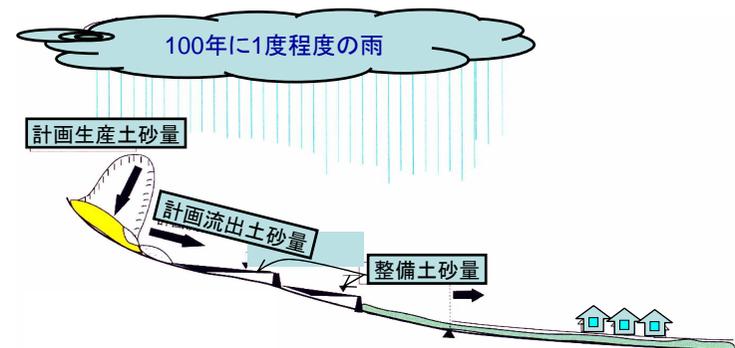
本川においては流出した土砂が河道に堆積することにより河道断面が不足し、水位が上昇して氾濫します。



② 砂防設備がある場合

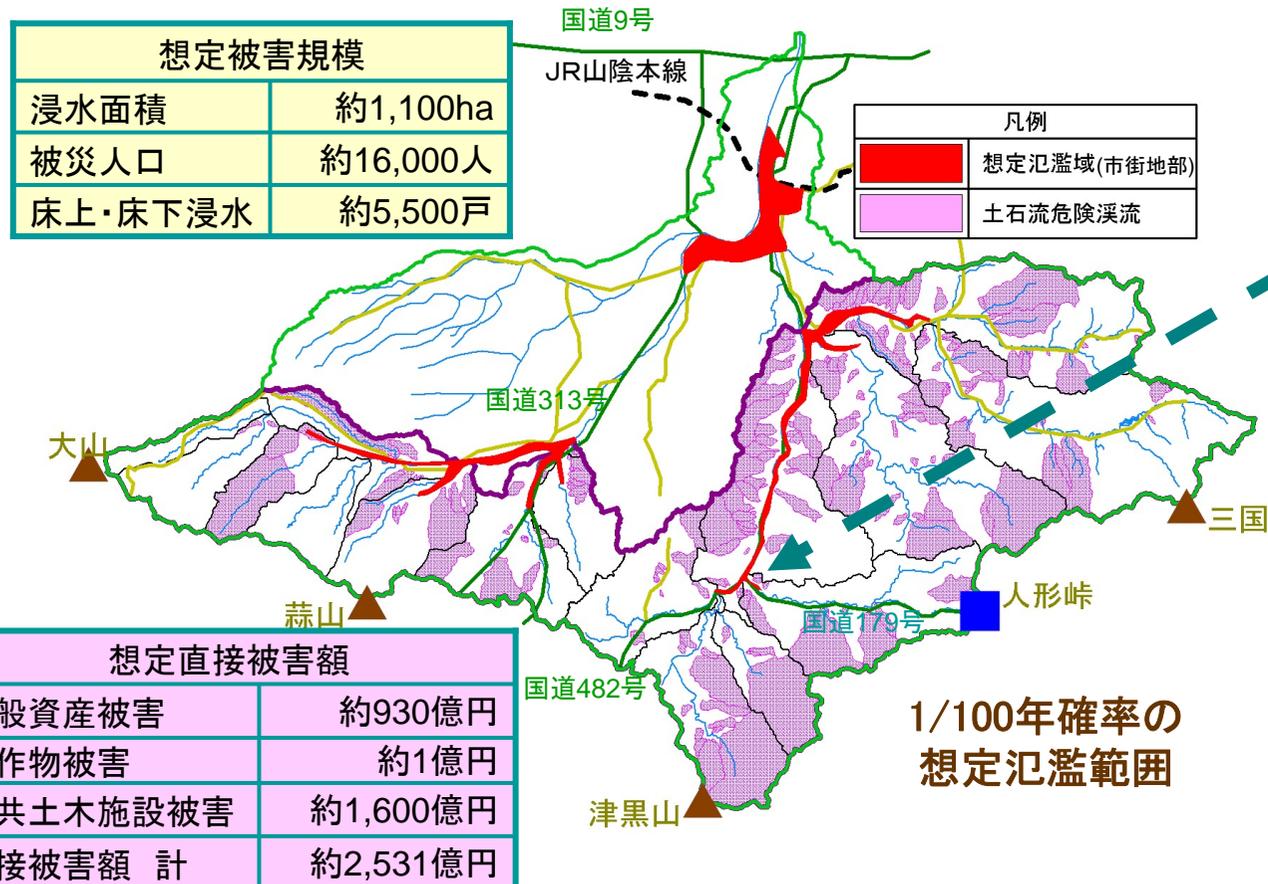
豪雨により崩壊した土砂は砂防堰堤にせき止められ、洪水流のみが流下します。

本川においても河道断面を阻害することなく、洪水に対する安全度が維持されます。



2) 災害発生時の影響

- 流域には多数の土石流危険渓流があり、土石流が発生する可能性があります。
- 土石流が発生した場合、周辺集落や耕地、道路、発電所、宿泊施設、災害時要援護者関連施設などに対し物的、人的被害のおそれがあります。
- また、下流域の倉吉市街地周辺などで、洪水氾濫が発生する可能性があります。
- 洪水氾濫によって、広い範囲で浸水被害が生じることが予想されます。家屋・事業所のほか、道路や鉄道にも被害が及ぶことが懸念されます。



平成10年台風10号による被災



河床を埋めた土砂
(穴鴨大渡橋)



平常時(復旧後)

3) 砂防事業の効果

- 天神川水系の各溪流は、大量の土砂を生産し、下流へと流出させています。溪流で発生した土石流は、谷出口の集落や耕地に被害を与えることが考えられます。
- また豪雨時に一気に下流まで土砂が流出し、河床を上昇させることによる洪水氾濫の危険性があります。
- このような、土石流から流域の集落や公共施設を守り、下流域の洪水氾濫の危険性を減ずるために、砂防事業が必要です。

西鴨谷川上流の崩壊状況



上流で崩壊流出した土砂を下流の砂防堰堤で捕捉！

泉谷川上流の崩壊状況



H16状況

平成16年では未満砂であった野添第4砂防堰堤は、現在は満砂状態！

現在は満砂(H19)

流出土砂で満砂した野添第4砂防堰堤



上流からの土砂を受けとめる西鴨谷川第2砂防堰堤(満砂)



○ 崩壊地点

近年の状況(H19)



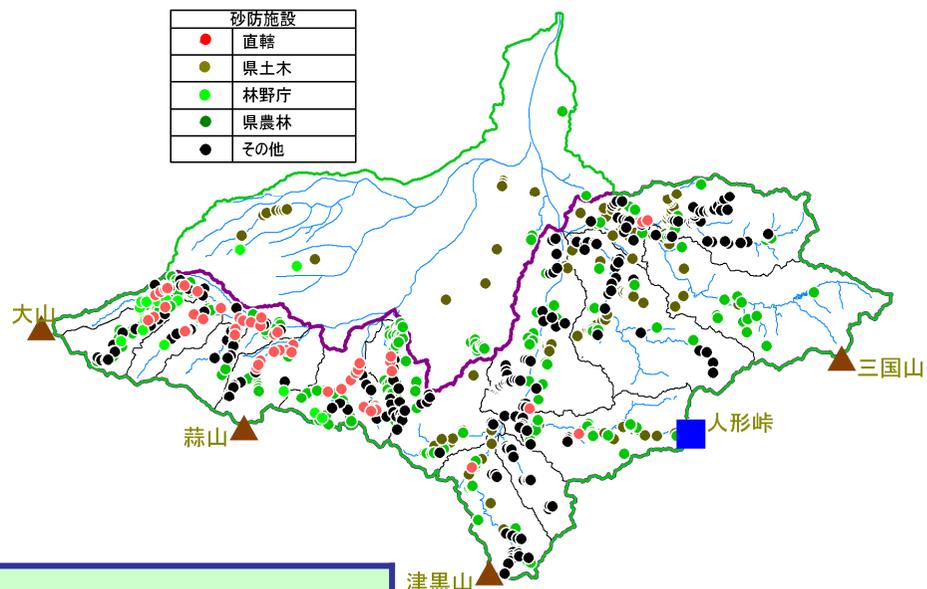
満砂した野添第3砂防堰堤

3. 砂防事業の進捗状況

1) 全体計画と進捗状況

■管内の砂防事業は昭和 11年度に小鴨川で直轄砂防事業を開始し、天神川本川流域では、平成12年度より直轄砂防事業を行っています。

■砂防事業の整備目標となる基本整備土砂量は1,473万m³です。うち直轄では1,117万 m³を対象にしています。



砂防関連施設位置図

■ 計画基本土砂量と進捗率

流域	流域面積 (km ²)	基本整備土砂量 (千m ³)	H18年度末時点		国土交通省 既整備数
			整備済土砂量 (千m ³)	整備率	
小鴨川	85.13	5,075 (4,084)	1,935	47.4%	堰堤工31基、床固工5基、 溪流保全工 13,696m
天神川	233.34	9,659 (7,084)	76	1.1%	堰堤工2基
合計	318.47	14,734 (11,168)	2,011	18%	堰堤工33基、床固工5基 溪流保全工 13,696m

■直轄砂防区域の整備対象土砂量に対する進捗率は小鴨川流域約47.4%、天神川流域約1.1%です。

↑ ()内は直轄事業の対象土砂量

2) 現在実施中の工事

天神川水系においては、以下の箇所です砂防堰堤を施工中です。



■小泉2号砂防堰堤

- 工期:平成17～平成22年度
- 工種:鋼製スリット型堰堤
- 諸元:H=13m, L=86m



(平成19年9月末時点)



■穴鴨2号砂防堰堤

- 工期:平成17年～平成20年
- 工種:不透過型堰堤
- 諸元:H=13m, L=89m



(平成19年9月末時点)



(平成19年9月末時点)

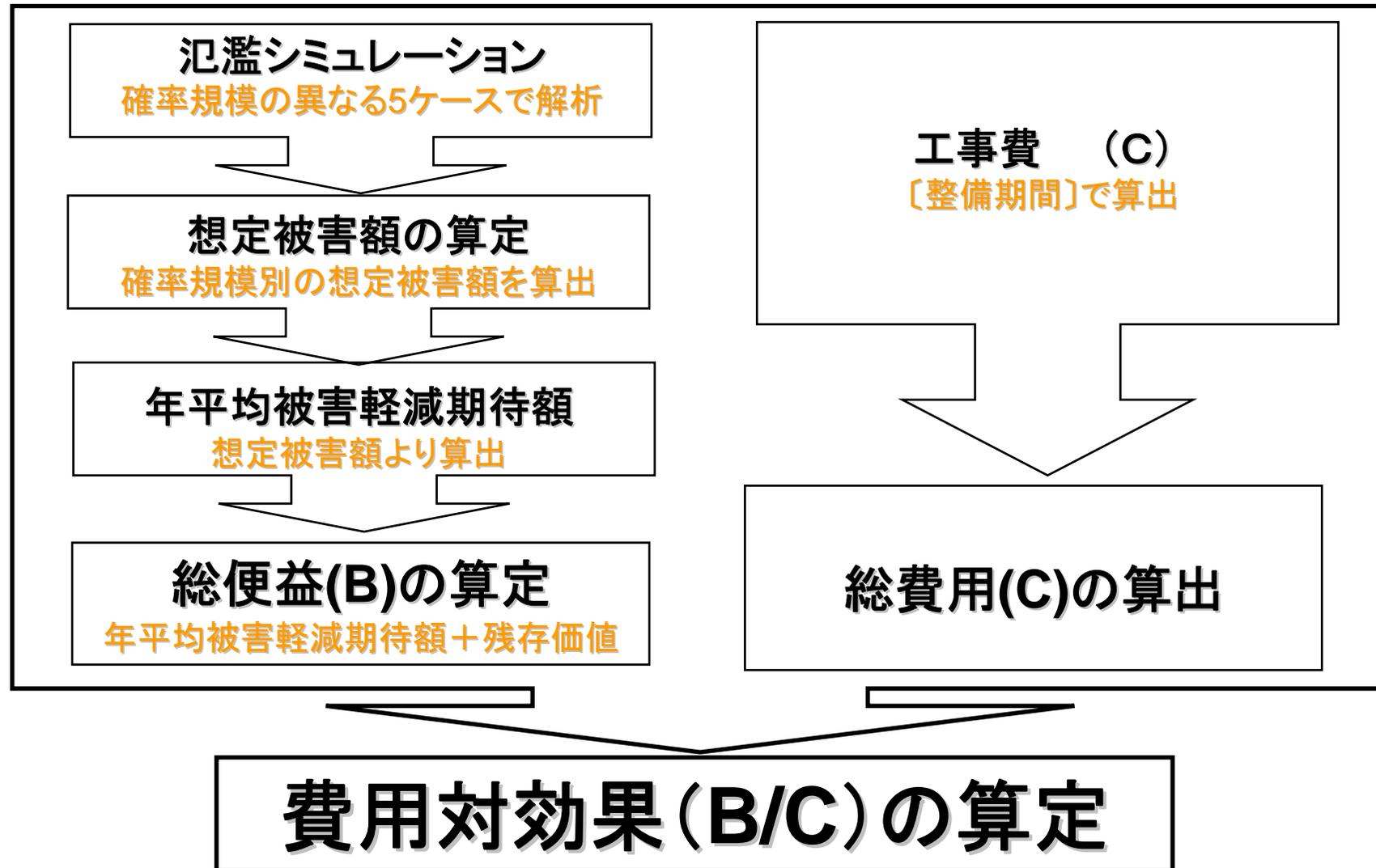


■下畑砂防堰堤

- 工期:平成17年～平成22年度
- 工種:コンクリートスリット型堰堤
- 諸元:H=12m, L=61m

4. 費用対効果

1) 費用対効果(B/C)算出の流れ



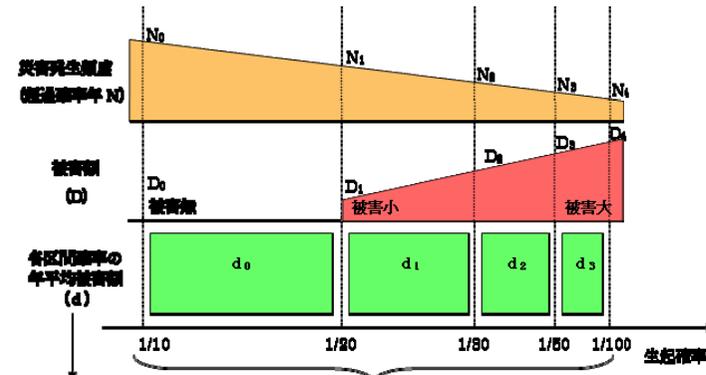
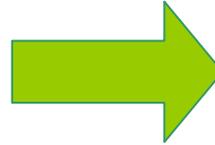
2) 年平均被害軽減期待額

被害軽減額に災害の生起確率を乗じた流量規模別年平均額を累計し算定する。

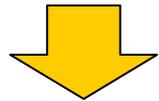
年平均被害軽減期待額算出表

流量規模	年平均超過率	被害額			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害額の累計=年平均被害軽減期待額
		① 事業を実施しない場合	② 事業を実施した場合	③ 被害軽減額(①-②)				
Q_0	N_0			$D_0 (=0)$	$\frac{D_0 + D_1}{2}$	$N_0 - N_1$	$d_1 = \frac{(N_0 - N_1) \times \frac{D_0 + D_1}{2}}{1}$	d_1
Q_1	N_1			D_1	$\frac{D_1 + D_2}{2}$	$N_1 - N_2$	$d_2 = \frac{(N_1 - N_2) \times \frac{D_1 + D_2}{2}}{2}$	$d_1 + d_2$
Q_2	N_2			D_2	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots			\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Q_m	N_m			D_m	$\frac{D_{m-1} + D_m}{2}$	$N_{m-1} - N_m$	$d_m = \frac{(N_{m-1} - N_m) \times \frac{D_{m-1} + D_m}{2}}{m}$	$d_1 + d_2 + \dots + d_m$

イメージ



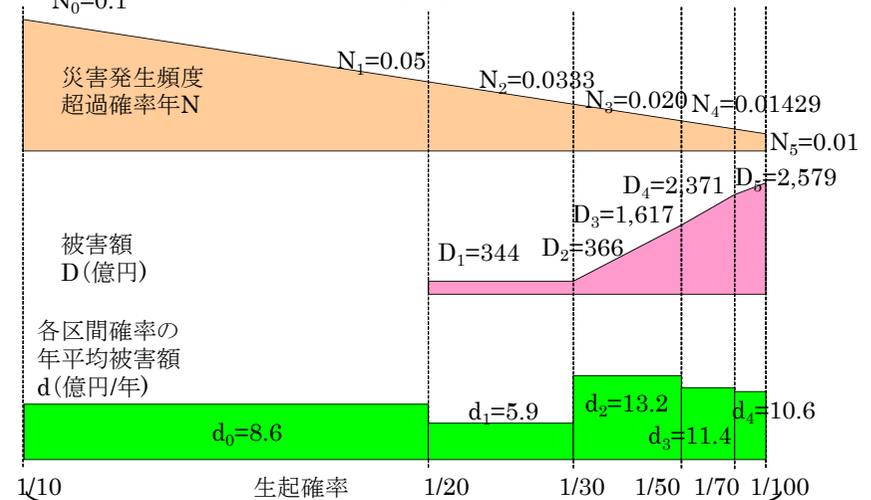
$d = (N_{i-1} - N_i) \times \frac{D_{i-1} + D_i}{2}$ 年平均被害軽減期待額 $b = d_0 + d_1 + d_2 + d_3$ (各区間の被害を合計したもの)
 $N_0 = 0.1$



天神川砂防事業での算出

(百万円)

流量規模	超過確率	被害額			区間平均被害額④	区間確率⑤	年平均被害額④×⑤	年平均被害額の累計=年平均被害軽減期待額
		事業を実施しない場合	事業を実施した場合②	軽減額③=①-②				
10	0.100	0	0	0	17,218	0.05000	861	861
20	0.050	34,436	0	34,436	35,522	0.01667	592	1,453
30	0.033	36,607	0	36,607	99,139	0.01333	1,322	2,775
50	0.020	161,670	0	161,670	199,410	0.00571	1,139	3,914
70	0.014	237,149	0	237,149	247,525	0.00429	1,061	4,975
100	0.010	257,902	0	257,902				



年平均被害軽減期待額

= 49.75

3) 費用対効果分析

[総事業費]

想定年平均被害軽減期待額		49.8億円
便益	便益	1,370億円
	残存価値	6億円
総便益(B)		1,376億円
総費用(C)	事業費	430億円
費用対効果B/C		3.2

[残事業費]

想定年平均被害軽減期待額		48.8億円
便益	便益	703億円
	残存価値	3億円
総便益(B)		706億円
総費用(C)	事業費	196億円
費用対効果B/C		3.6

5. 事業実施にあたっての留意点

1) 新技術活用等によるコスト縮減

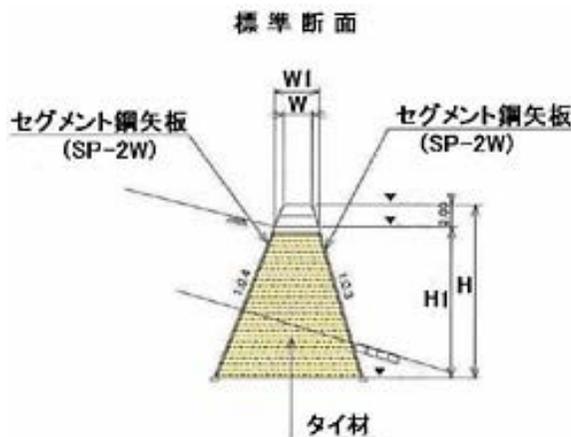
■新工法の活用(ダブルウォール工法等)や、スリットダム(既設堰堤のスリット化等を含む)により、整備コストの縮減を図ります。

《ダブルウォール工法》

ダム表面は鋼材などを使用し、ダム内部には現場で発生した土砂などを利用します。残土を有効利用でき、型枠・鉄筋などの工事が不要という利点から、工事の省力化を実現。

大河原砂防堰堤では、ダブルウォール工法の採用により、**約30%**のコスト縮減が図られています。

通常のコンクリート堰堤 (約333百万円) - ダブルウォール工法 (約242百万円)
= 約 90百万円

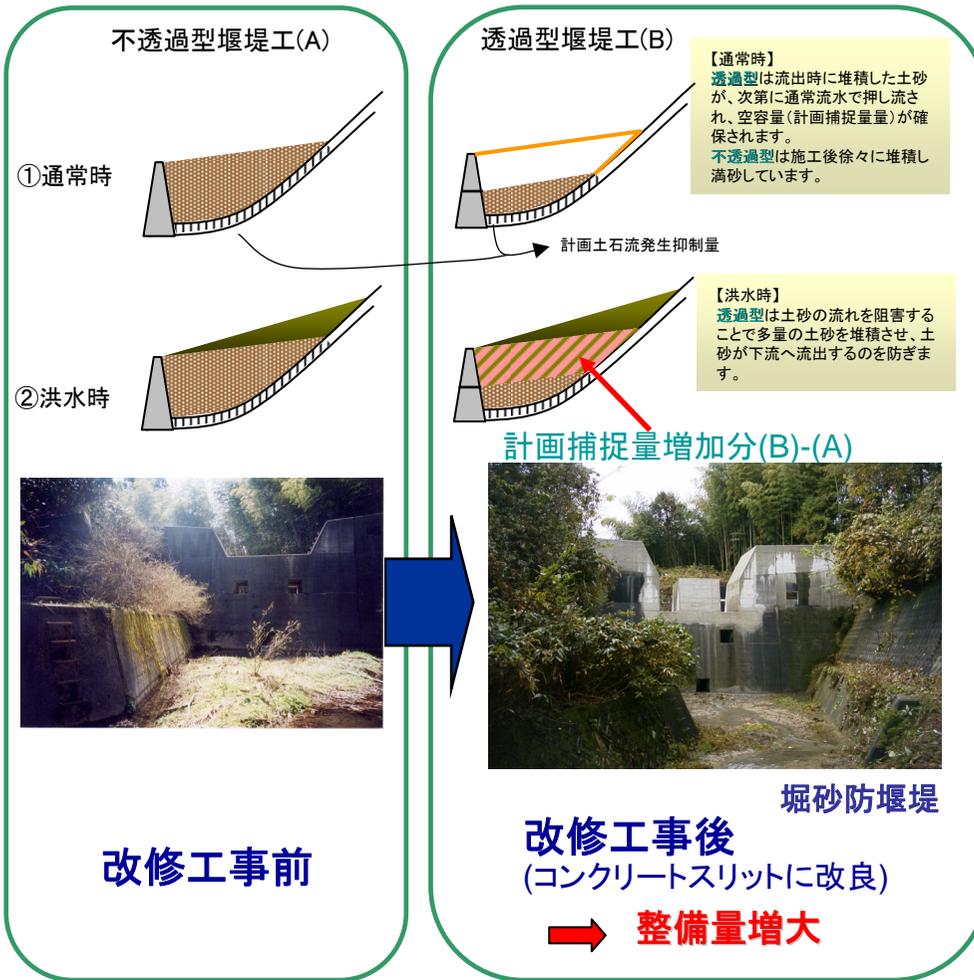


ダブルウォール工法を採用した大河原砂防堰堤 (H15竣工)



《スリット(透過)化》

- 既存のコンクリート堰堤にスリットを施し、通常時は流水・土砂の流れの連続性を保ち、出水時は有害土砂を効果的に捕捉し、総合的な土砂の管理を図ります。



浅井2号砂防堰堤
通常不透過の場合 効果量 約43,000m³
→鋼製スリットでは103,000m³に 効果増



福原2号砂防堰堤
不透過の場合 効果量 約22,000m³
鋼製スリットでは→47,000m³に 効果増

2) 環境・景観に関する取り組み

環境への配慮

●猛禽類

・工事箇所付近でクマタカが確認されており、有識者の意見を聞き、工事による影響が無いことを確認しながら事業を進めています。

・ある施工箇所では、施工時期に配慮しています。

繁殖していない場合の施工時期：5月～11月

繁殖している場合の施工時期：8月(巣立ち確認後)～11月

●オオサンショウウオ

・天神川水系上流域はオオサンショウウオの生息地が多数存在します。工事を行うにあたり有識者、教育委員会等の意見を聞きながら現地に即した対策を講じています。

・河川内工事前に捕獲・放流を行っています。

・砂防施設について、オオサンショウウオの良好な生息環境を創出しています。(事後モニタリングにより生息を確認しています)

- ・オオサンショウウオも遡上可能な現地丸石仕上げの魚道
- ・丸部は丸石乱積により棲家を創出



国特別天然記念物 オオサンショウウオ
(工事前調査により捕獲)



景観への配慮

浅井2号砂防堰堤の取り組み(H17完)



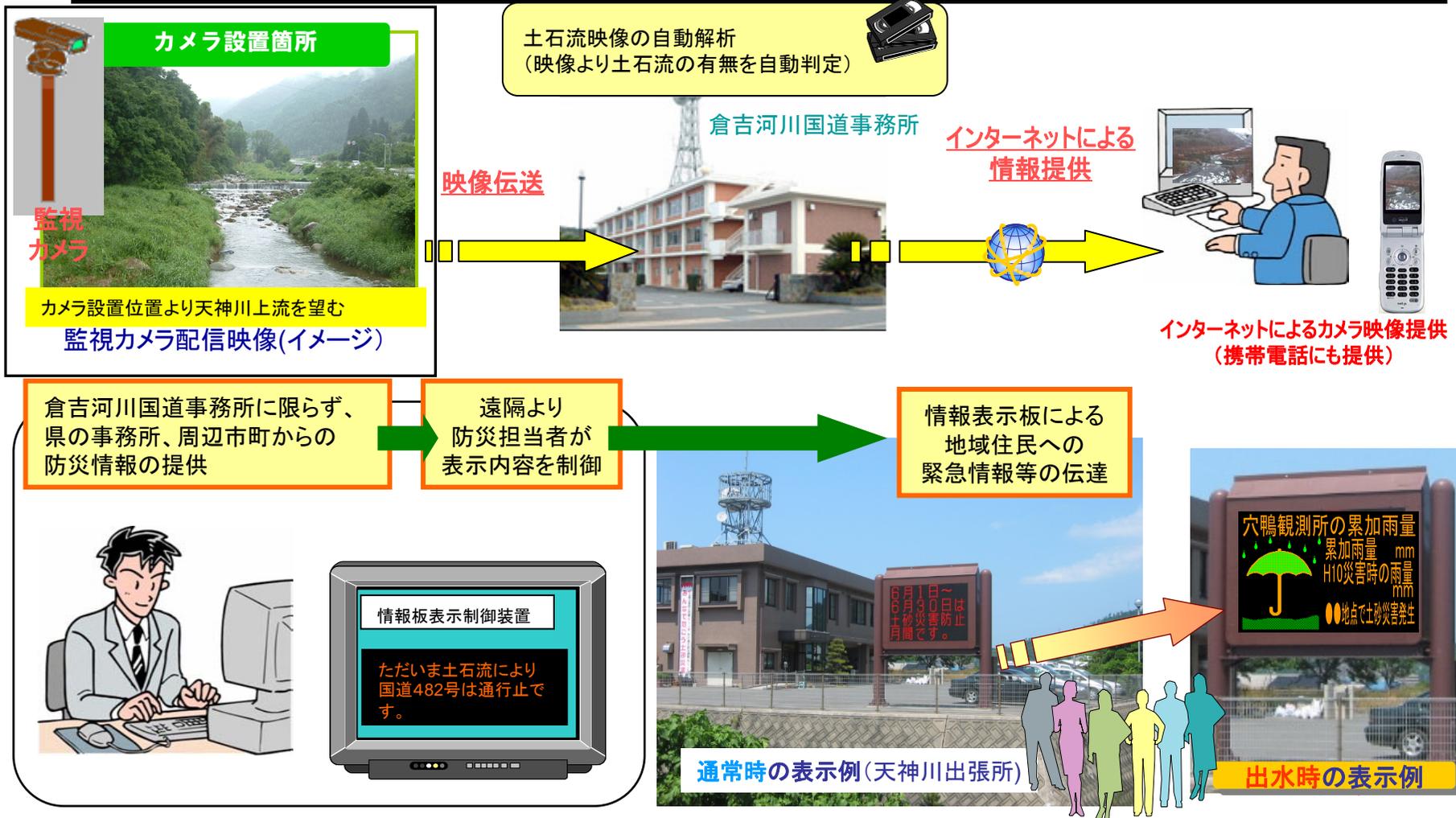
- ・化粧型枠：堰堤袖部に道路が存在するため化粧型枠によりコンクリート表面を柔らかく表現。将来的に凹み部分の水苔によりコンクリート色が目立たなくなことを期待します。
- ・鋼製スリットの色：山地部に違和感のない茶色を採用。
- ・法面緑化による周辺との調和。



- ・オオサンショウウオの棲家を創出
- ・流路工底版は丸石植石により滑らない構造。

3) 警戒避難にあたっての支援

- 多発する土砂災害から人命を守るため、関係機関と協力しながらさまざまなソフト対策に取り組んでいます。
- 直轄砂防事業区域内においては、監視カメラ及び河川情報板を設置し、地域住民等に対して土砂災害発生の危険性をお知らせすることで、迅速な避難に向けた支援に取り組んでいます。



6. 今後の対応方針(原案)

①事業の重要性に関する視点

- 天神川水系は地質が脆弱で荒廃が激しく、土砂が流出しやすい条件を有しており、近年でも平成10年に各地で土砂災害による被害が発生しています。
- 直轄砂防事業区域に位置する倉吉市及び三朝町では、年々老年化が進み、区域内には200余もの土石流危険渓流が分布し、ハード対策が実施されていない渓流が多数あります。
- 直轄砂防事業区域には、毎年多くの観光客が訪れる三朝温泉や関金温泉等のリクレーション施設が立地しますが、同施設は土石流の氾濫域に位置しています。
- 今後も豪雨時には土石流の発生、土砂流出による洪水氾濫などにより被害が発生する可能性が高いと考えられます。

②事業の進捗の見込みの視点

- 小鴨川の進捗率は昭和11年度の事業開始後71年間で47.4%、天神川は平成12年度の事業開始後7年間で1.1%。直轄事業全体としては18.0%です。
- 安全度向上に向けて、今後も確実な事業実施に努めます。

③対応方針(原案)

- 渓流及び流域の安全性を高める観点から、天神川水系の砂防事業は継続が妥当と考えます。
- 今後の事業実施にあたっては、以下の点についてさらなる改善の努力を行います。
 - ①新工法を生かしたさらなるコスト縮減に取り組むとともに、透過タイプの砂防えん堤の採用・既存施設の改良等、効果的な土砂対策を進めます。
 - ②これらのハード対策に加え、警戒避難体制の支援を行うソフト対策の推進を図ります。