

第2分科会

土砂災害対策における施設の維持管理・
トータルコストの考え方について

砂防研究報告会 第2分科会 討議報告

平成21年10月7日

会場：3階 立山

第2分科会

テーマ：土砂災害対策における施設の維持管理・トータルコストの考え方について

1日目（15：00～17：00）

1. 挨拶

2. 自己紹介

3. 討議（事例紹介及び質疑応答）

- ・砂防ソイルセメントの活用について

（独）土木研究所 武澤研究員

- ・INSEM堰堤の摩耗調査報告

近畿地方整備局 河川計画課 藤原専門官

- ・堰堤の除石管理について

北海道開発局 旭川河川事務所 八十嶋開発専門職

- ・既設堰堤のスリット化（流木対策・除石）

富山県土木部 砂防課 平田技師

- ・砂防施設改修計画（案）

中部地方整備局 沼津河川国道事務所 程谷係長

- ・高強度コンクリートブロック採用による長寿命化

関東地方整備局 河川工事課 林技官

INSEM堰堤の摩耗調査報告

(六甲砂防事務所 西滝ヶ谷5号低ダム)

第22回砂防研究報告会 第2分科会

近畿地方整備局

河川部 建設専門官 藤原克哉

西滝ヶ谷5号低ダム(INSEMえん堤)概要



諸元: えん堤高 5m

天端幅 水通し5.64m 袖3.0m

法勾配 下流1:1.5 上流1:1.0

INSEM目標強度 4N/mm²

竣工: 平成11年3月竣工

磨耗測定: 平成11/9~16/12
(1999. 9~2004. 12)

えん堤の現状



平成21年9月時点

水通し天端INSEM部

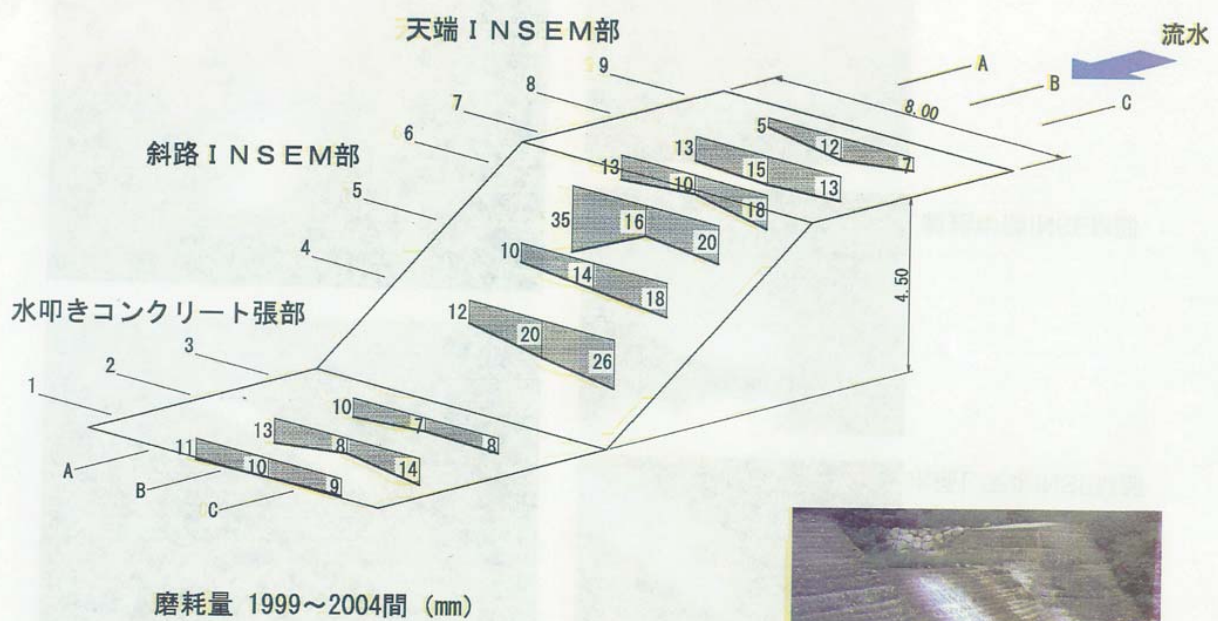


斜路中間INSEM部

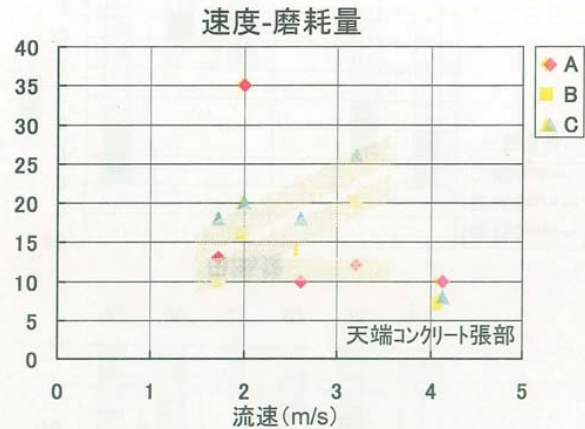
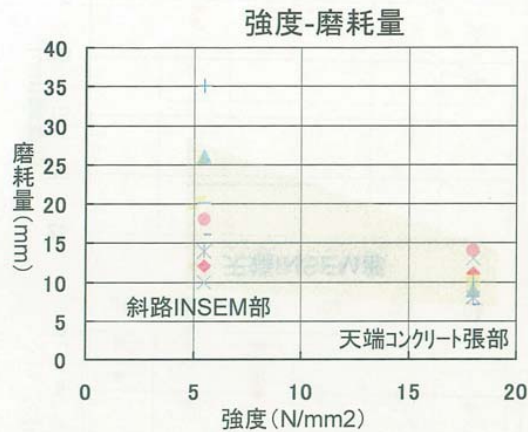


斜路先INSEM部

水通し部の磨耗量分布



強度あるいは速度と磨耗量の関係

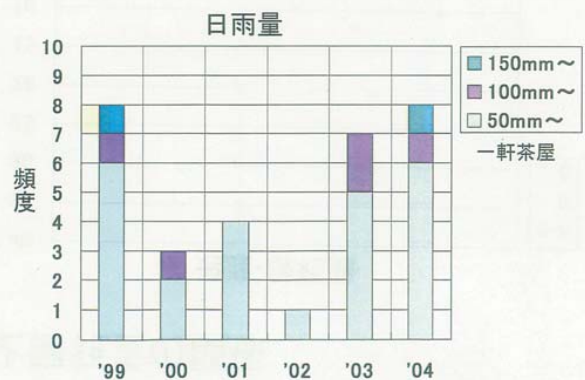
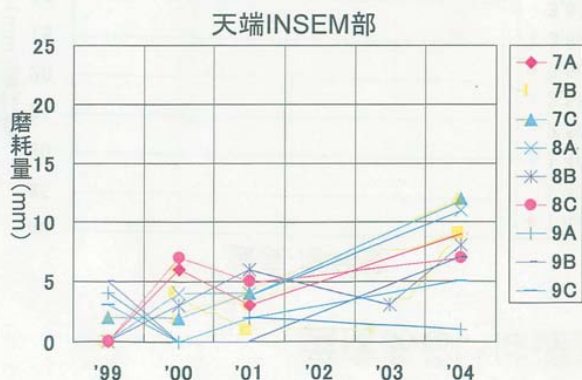
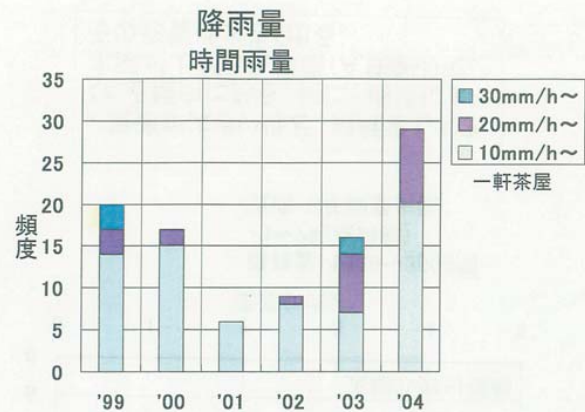


磨耗量: 1999~2004間
(3~7地点対象)
流速: 5年間最大値

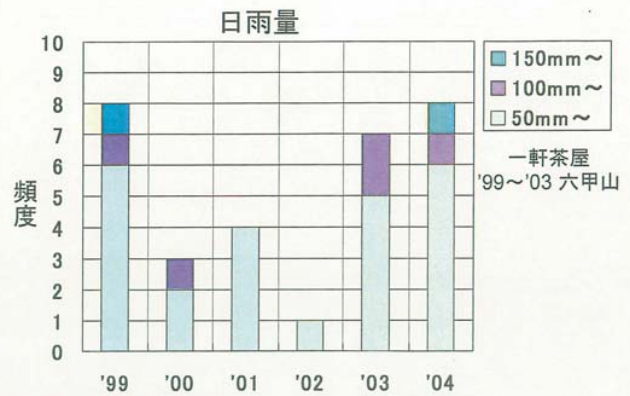
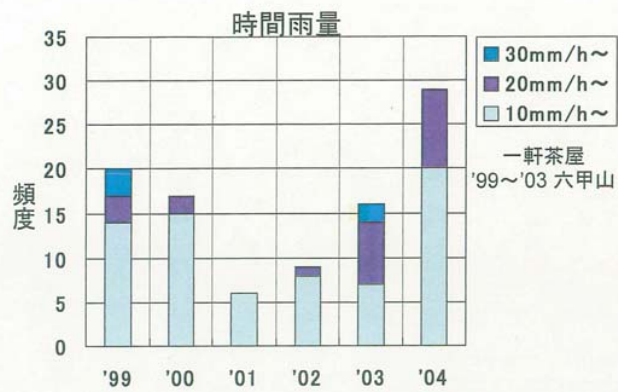
● INSEMの強度が低い分、磨耗量は大きくなる傾向にある。

● 流速が大きいほど、磨耗量も大きくなる傾向にある。特に、曲流により水深が上がる左岸側(A,B通り)で、その影響は大きく出る。

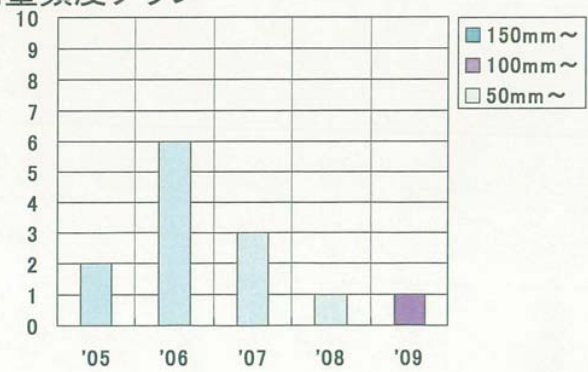
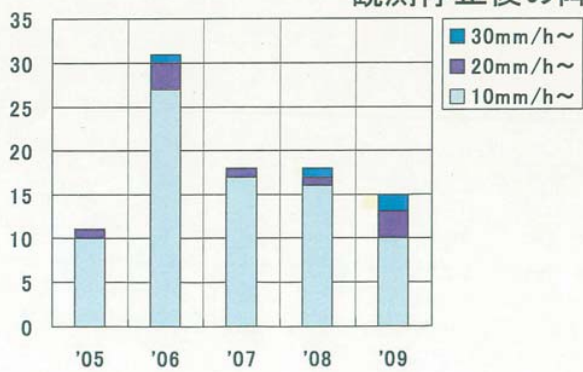
降雨と磨耗量の関係



観測中における降雨量頻度グラフ



観測停止後の降雨量頻度グラフ



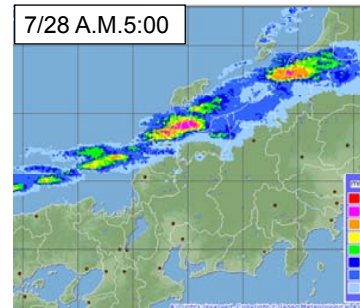
流木災害に対する取り組み ～平成20年7月豪雨による被害をうけて～



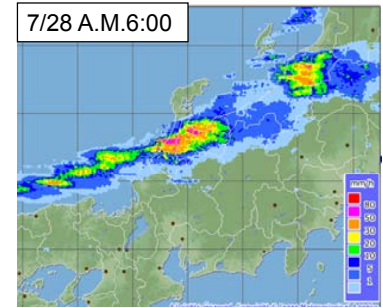
富山県 土木部 砂防課

1. 平成20年7月28日豪雨の概要

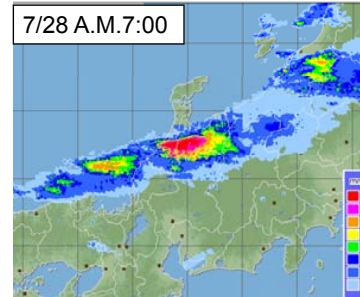
7/28 A.M.5:00



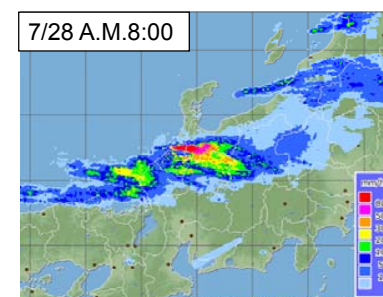
7/28 A.M.6:00



7/28 A.M.7:00

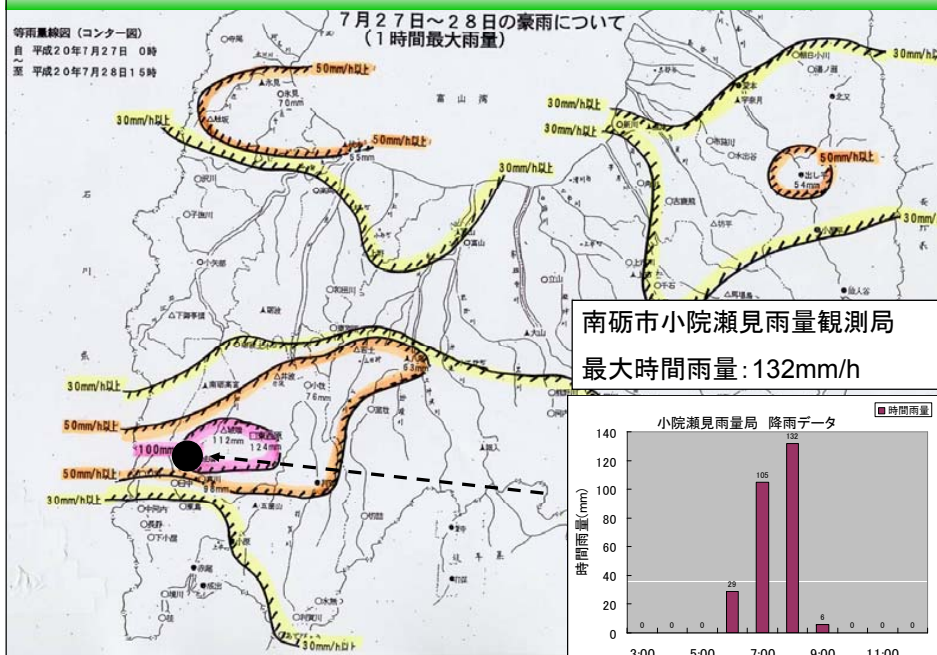


7/28 A.M.8:00



1. 平成20年7月28日豪雨の概要

等雨量線図 (コンター図)
自 平成20年7月27日 0時
至 平成20年7月28日 15時



2. 平成20年7月28日 豪雨による流木被害



3. スリット堰堤の効果(H20. 7. 28降雨時)



小矢部川水系セド谷(南砺市 オ川七地内)
鋼製透過型堰堤が流木を捕捉



小矢部川水系打尾川(南砺市 大鋸屋地内)
コンクリート製透過型堰堤が流木を捕捉

3. スリット堰堤の効果(H20. 7. 28降雨時)

小矢部川水系セド谷(南砺市 オ川七地内)
鋼製透過型堰堤整備済み



小矢部川水系太谷川(南砺市 小ニ又地内)
不透過型堰堤整備済み



下流の被災状況



4. 小矢部川上流域における流木対策の概要

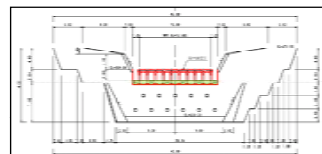
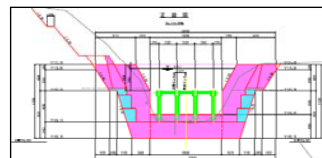
流木対策事業の実施内容

既設の砂防堰堤が満砂になっている等、流木災害に対する危険度が高い溪流において、

①流木止め工の新設

②既設砂防堰堤への流木止め設置

→既設砂防堰堤の位置、堰堤へのアクセス、整備
流木量等を総合的に勘案して決定

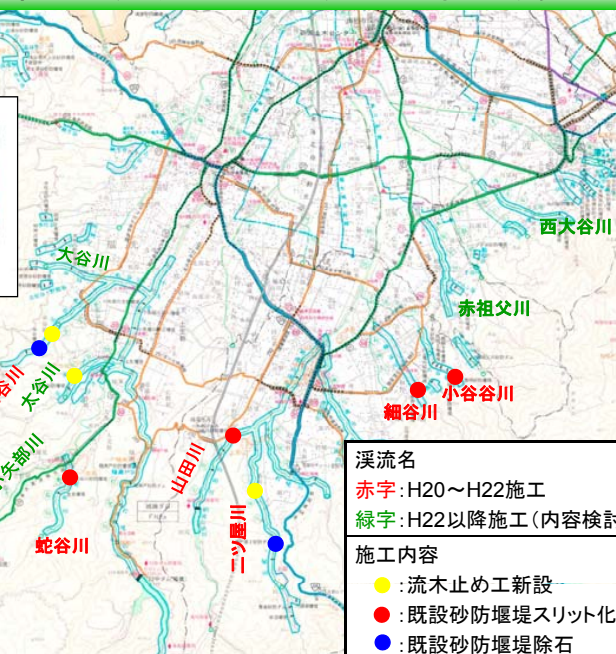


上記2点でも整備率が向上しない場合、

③上流部における既設砂防堰堤の除石

4. 小矢部川上流域における流木対策の概要

位置図

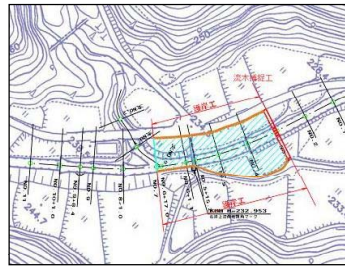


溪流名	
赤字: H20~H22施工	
緑字: H22以降施工(内容検討中)	
施工内容	
●: 流木止め工新設	
●: 既設砂防堰堤スリット化	
●: 既設砂防堰堤除石	

5. 流木対策事業における課題

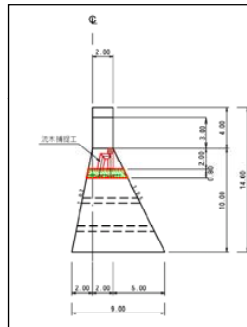
①流木止め工の新設

- ・用地買収及び砂防指定地の指定
- ・既設護岸との流下断面の整合
- ・流木止め工の施工位置



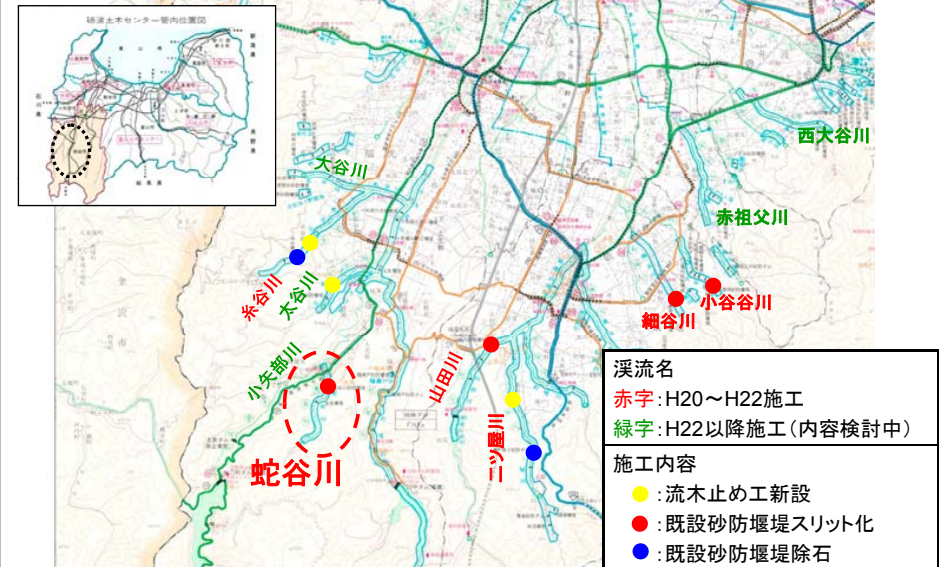
②既設砂防堰堤への流木止め設置

- ・砂防堰堤の安定
(本体施工時との適用基準の違い)
- ・後打ちコンクリートと既設本体との一体化
(基準等未整備)
- ・保全対象との位置関係



6. <具体事例>小矢部川水系 蛇谷川

位置図



6. <具体事例>小矢部川水系 蛇谷川

蛇谷川の概要

流域面積: 6.0km²
 平均河床勾配: 1/10
 既設構造物: 砂防堰堤2基、治山谷止め6基
 (砂防堰堤施工時期: 昭和40年代後半)
 現況土砂整備率: 49.2%
 現況流木整備率: 76.5%

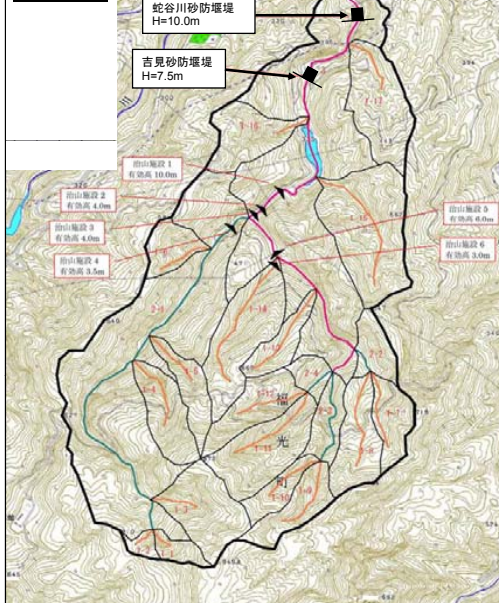
H20.7.28 豪雨による被害

- ・治山えん堤、ため池を乗り越えて流木流下
- ・農業用水取水口が流木によって埋塞
- ・小矢部川本川へ流木が流出し、本川洪水の流下を阻害



H20.7.28 豪雨後 蛇谷川、小矢部川の様子

流域図



6. <具体事例>小矢部川水系 蛇谷川

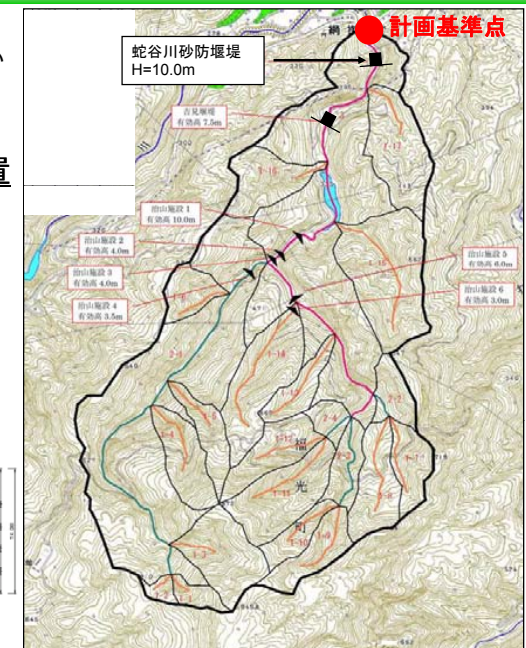
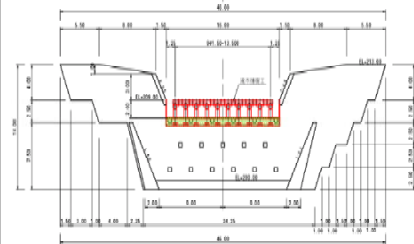
流木対策の内容

- ・既設砂防堰堤より下流に流木止め設置適地が無い
- ・既設林道から蛇谷川堰堤へのアクセスが容易
- ・蛇谷川堰堤堆砂地両岸の斜面が安定している

蛇谷川堰堤に流木止め設置

事業内容

- ・堆砂地の除石
- ・砂防堰堤水通しの切り欠き(h=3.0m)
- ・1m打ち戻し+鋼製スリット設置
- ・袖部の腹付け補強



6. ＜具体事例＞小矢部川水系 蛇谷川

えん堤スリット化の手法

1. 除石



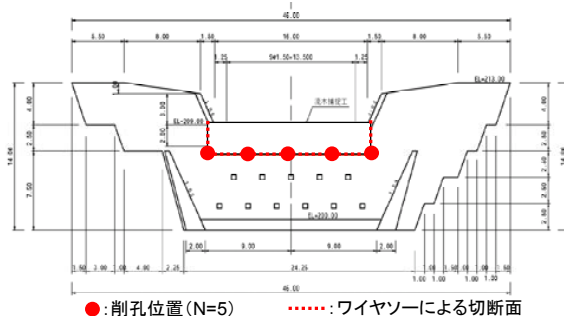
2. 削孔



3. ワイヤソーによる切断



4. 破碎解体



6. ＜具体事例＞小矢部川水系 蛇谷川



施工前



施工後

スリット化工事の概要

掘削工 $V=1,600\text{m}^3$

構造物撤去工

切断面積 $A=80\text{m}^2$

破碎立積 $V=140\text{m}^3$

工期: H21.6.12～H21.9.15

施工費: 約1,700万円

今後の予定

鋼製スリットN型設置

工期: H21.8.28～H22.3.19

施工費: 約2,000万円(見込み)

6. ＜具体事例＞小矢部川水系 蛇谷川

蛇谷川砂防堰堤スリット化における問題点

1. 蛇谷川堰堤の構造

・土石流対応の構造が必要であるが、天端幅2.0m

→袖部の補強が必要(?)

2. 施工中の安全性

・最下流堰堤での施工のため、完成前に出水があった場合下流に危険が及ぶ

→流木対策としては最下流(保全対象直上)での施工が効果的だが...

3. 後打ちコンクリートと既設堰堤の一体化

・流向と平行な打継面となるため、十分な補強が必要

→「せん断許容応力<挿し筋による補強力」となるように補強

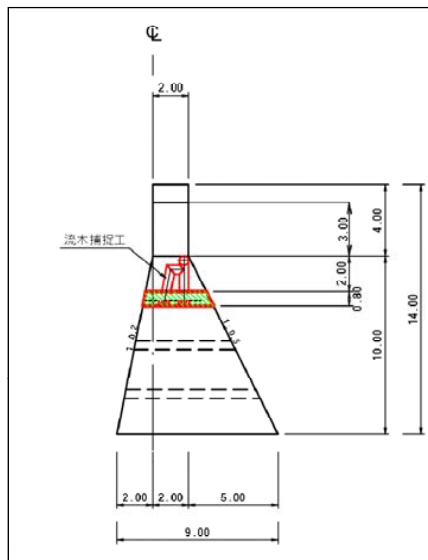
→最低間隔、最低鉄筋径等の基準無し

4. 事業規模(他地域への応用)

・通常砂防事業(補助)の採択基準に合致しない

→災害でも無い限り、事業着手困難。

・必要な事業量・事業内容の把握に時間と経費を要する。事業として手を出しにくい。



6. ＜具体事例＞小矢部川水系 蛇谷川



狩野川直轄砂防事業 砂防施設改修計画(案)

沼津河川国道事務所

1

1. 狩野川直轄砂防事業

狩野川は、その源を伊豆半島の天城山系に発し、駿河湾に注ぐ河川である。地形的に流域面積の約84%が山間部となっており、脆弱な火山性堆積物によってそのほとんどが構成される地質特性のため、豪雨等による崩壊発生の危険性が高く、これまでも洪水氾濫を繰り返し、人々を苦しめてきた。

特に、昭和34年の狩野川台風による災害では狩野川流域において、死者行方不明者853名という大災害となり、これを契機に狩野川上流域の270km²において、国による直轄砂防事業を実施することとなった。



狩野川直轄砂防区域位置図



2. 狩野川台風【契機災害】

昭和33年9月26日、伊豆半島を襲った狩野川台風は、狩野川上流域の約1200箇所では山崩れを発生させ、大量の土砂や流木により多くの家屋を流出、さらに下流の橋を閉塞・決壊させたことで被害が拡大し、死者行方不明者853名という、未曾有の大災害となった。



3. 狩野川流域の施設配置状況

昭和34年から直轄砂防事業が開始され50年が経過し、現在まで118箇所において砂防施設が設置されている。



3. 狩野川流域の施設配置状況

直轄砂防管内流域面積: $A=270\text{km}^2$

整備対象土砂量: $7,273\text{千m}^3$

整備済み土砂量: $3,643\text{千m}^3$

整備率: 50.1%



【118箇所】

- 砂防えん堤(97箇所)
- 床固工(6箇所)
- 流路工(8箇所)
- 護岸工(2箇所)
- ▲ 山腹工(5箇所)

5

4. 改修施設の必要性

■ 整備の状況

118箇所に砂防施設が整備されている。【整備率約50%】

主な支川には既に砂防えん堤が設置されている。

土石流危険渓流の対策が遅れている。

■ 当面の整備方針

対策が遅れている土石流危険渓流における砂防施設の整備を進める。

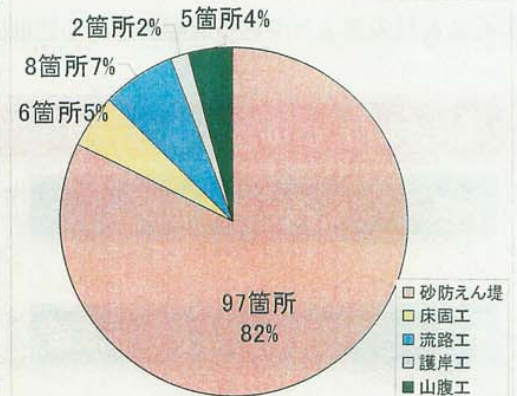
■ 課題

土石流危険渓流を中心とした事業展開では整備率があまり上がらない。

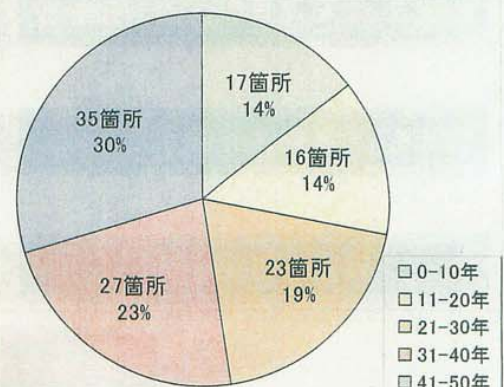
設置後40年を超えた施設が3割を超え劣化が進んでいる。



機能アップを兼ねた施設改修が効果的であることから、砂防施設改修計画を策定し、施設改修を実施していく。



管内の直轄砂防設備 工種分類

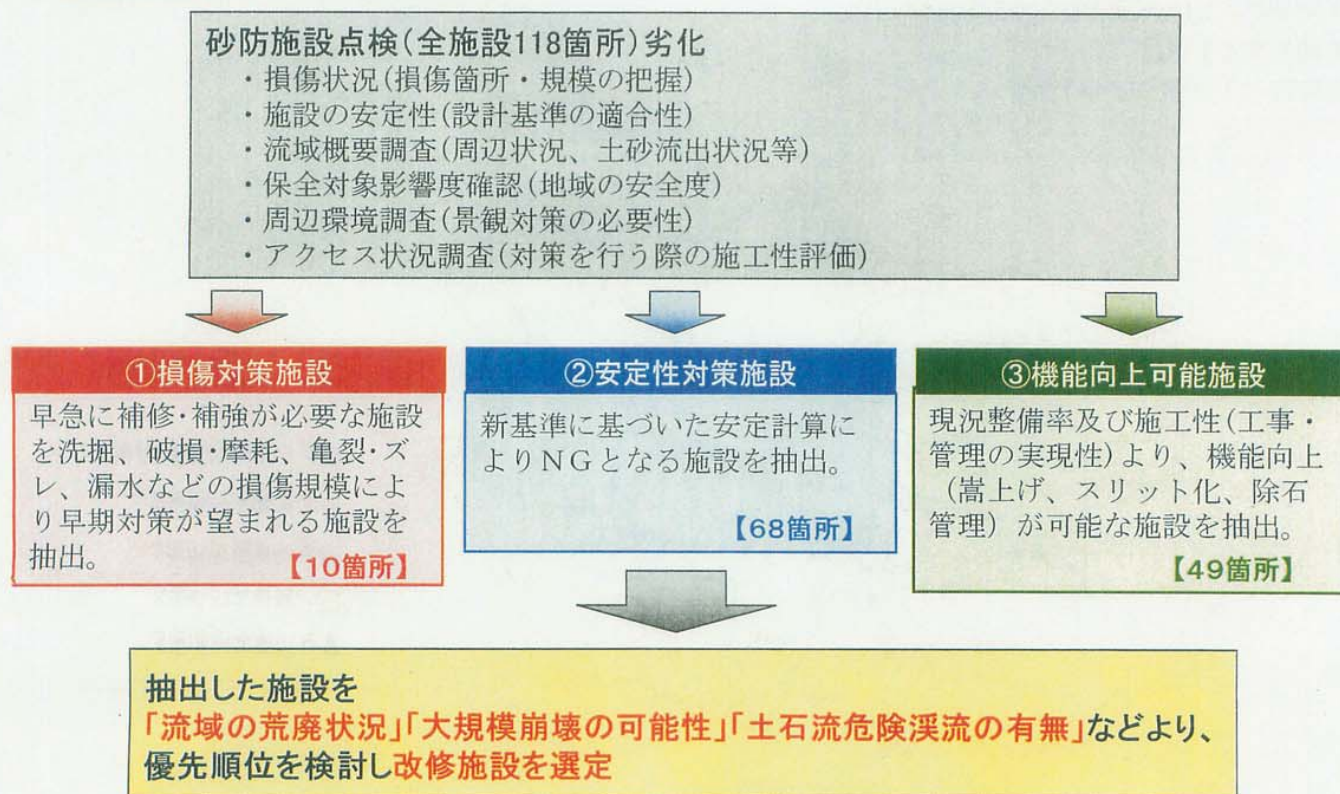


管内の直轄砂防設備 経過年数

6

5. 改修施設の選定手順

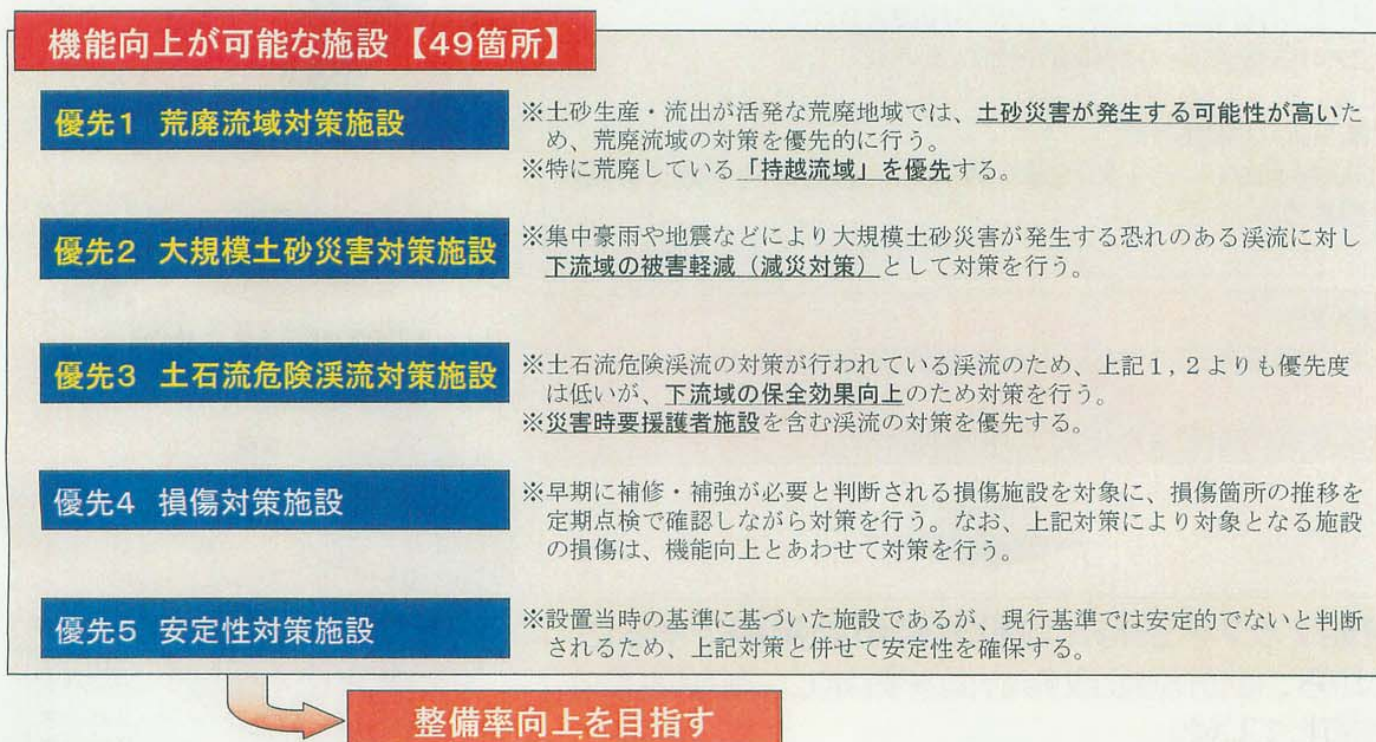
対象施設の選定は、以下の手順で実施



7

6. 優先順位設定及び改修施設の選定

既設えん堤の嵩上げや除石管理等による機能向上が可能な施設を対象に、以下の優先項目により改修施設を選定する。

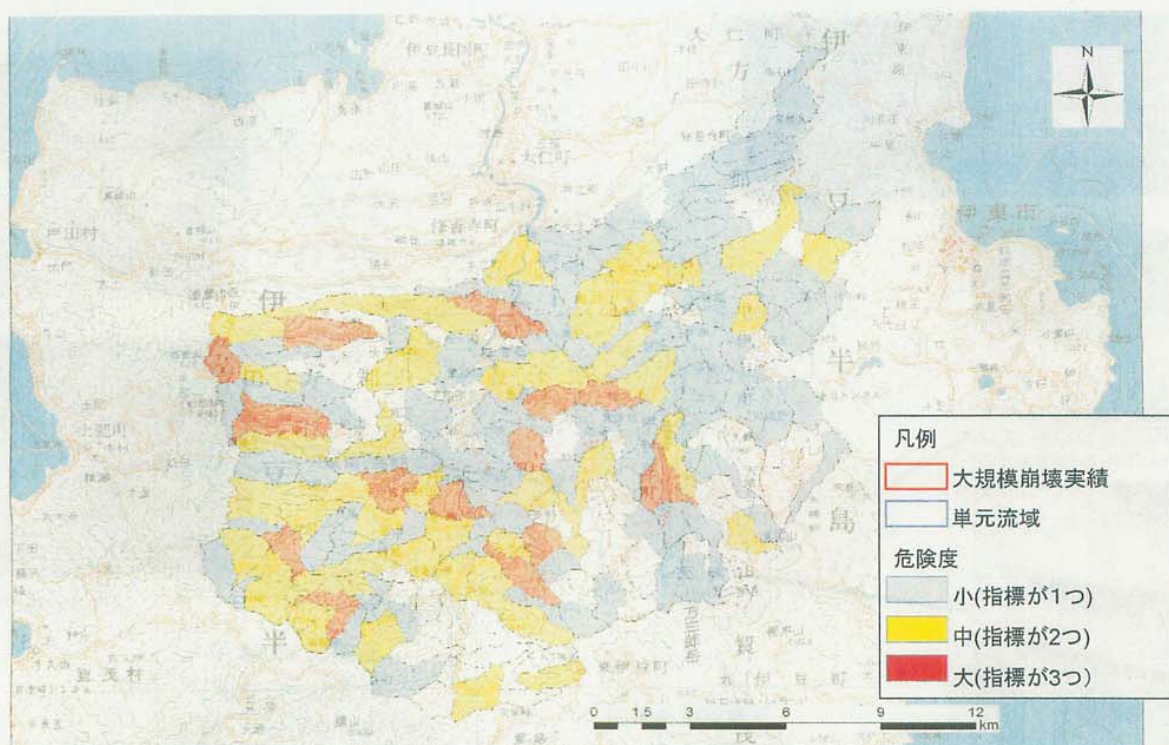


8

6-2優先順位の設定【大規模土砂災害対策】

■大規模土砂災害対策(減災対策)

深層崩壊に関する調査により抽出された、深層崩壊の危険性が高い流域(下流域)に設置されている施設の改修を優先する。



11

6-2優先順位の設定【大規模土砂災害対策】 選定箇所

● 大規模土砂災害対策 11箇所



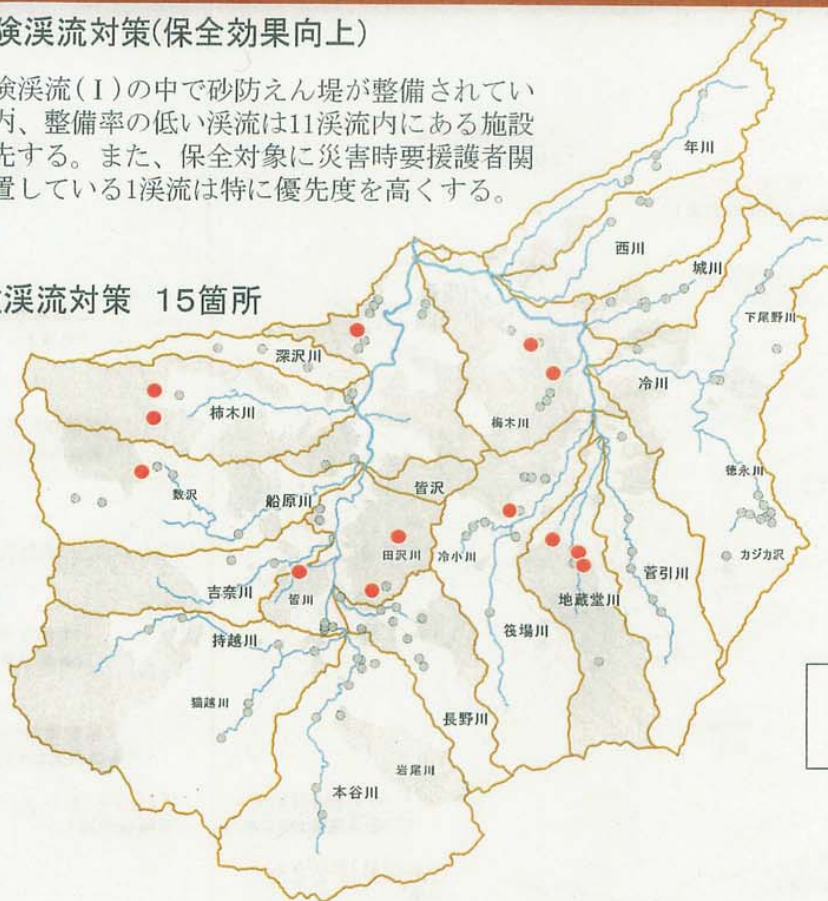
12

6-3優先順位の設定【土石流危険渓流対策】選定箇所

■土石流危険渓流対策(保全効果向上)

土石流危険渓流(I)の中で砂防えん堤が整備されている33渓流の内、整備率の低い渓流は11渓流内にある施設の改修を優先する。また、保全対象に災害時要援護者関連施設が位置している1渓流は特に優先度を高くする。

●土石流危険渓流対策 15箇所



凡 例
土石流危険渓流(I)

13

7. 改修施設及び優先順位(24箇所)

優先順位	機能向上内訳			損傷対策	施設安定性	施設番号	名称	経過年数	施設高	天端幅	土流深	土流区間	地砂状況	貯砂量(m³)	実施可能な工法			備考	除石機能向上量(m³)
	荒廃	大規模土砂	土流深I												嵩上げ	スリット化	除石管理		
1	●	○			×	10	持越第2砂防ダム	47	9.0m	2.0m	○	土石流区間	満砂	41,000	—	—	○	前庭保護工・魚道あり	38,950
1	●	○			×	37	船越第3砂防ダム	39	10.0m	2.5m	—	土石流区間	満(異)	57,000	—	—	○	前庭保護工あり	54,150
1	●	○			×	96	船越第4砂防ダム	11	12.5m	2.5m	—	土石流区間	満(異)	37,000	—	—	○	前庭保護工・魚道あり	35,150
4	○	○	○		×	13	地蔵堂第1砂防ダム	45	9.0m	2.5m	○	土石流区間	満砂	29,000	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	27,550
4	○	○	○		×	35	地蔵堂第2砂防ダム	41	7.5m	2.5m	○	土石流区間	満(異)	7,600	—	○	○	—	7,220
6	○	○			×	2	与市飯砂防ダム	49	13.0m	2.0m	—	土石流区間	満砂	21,400	○	—	○	前庭保護工あり	20,330
6	○	○			×	36	長野第4砂防ダム	41	5.5m	2.0m	—	土石流区間	満(異)	9,500	—	○	○	前庭保護工あり	9,020
6	○	○			×	63	船原第3砂防ダム	31	11.0m	2.0m	—	土石流区間	未満砂	27,800	—	—	○	前庭保護工あり	26,410
9	○	○				7	吉奈第2砂防ダム	48	7.5m	2.0m	—	湧流区間	満砂	17,830	—	○	○	前庭保護工・魚道あり	16,930
10	○		○		×	33	地谷第1砂防ダム	42	9.0m	2.0m	○	土石流区間	満砂	9,800	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	9,310
10	○		○		×	51	数沢砂防ダム	37	9.0m	2.0m	○	土石流区間	満(異)	18,000	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	17,100
10	○		○		×	52	原保砂防ダム	37	11.0m	2.0m	○	土石流区間	未満砂	7,000	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	6,650
13	○				×	30	吉奈第3砂防ダム	42	8.0m	2.0m	—	土石流区間	満砂	13,500	—	—	○	前庭保護工あり	12,820
13	○				×	65	数沢第2砂防ダム	29	10.0m	2.0m	—	土石流区間	未満砂	23,700	○	—	○	前庭保護工あり	22,510
13	○				×	66	長野第7砂防ダム	22	10.0m	2.5m	—	土石流区間	未満砂	33,000	○	—	○	前庭保護工あり	31,350
16		○	○	○	×	18	柿木第1砂防ダム	43	12.0m	2.5m	○	土石流区間	未満砂	61,500	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	58,420
17		○	○		×	67	田沢第2砂防ダム	29	9.0m	2.0m	○	土石流区間	未満砂	7,900	—	—	○	前庭保護工あり	7,500
18			○	○	×	16	入源沢第1砂防ダム	45	6.0m	2.0m	○	土石流区間	満(異)	2,500	—	○	○	※災害時要援護者関連施設あり 下流に基幹えん堤設置予定・前庭保護工あり	2,370
19			○		×	1	皆川砂防ダム	49	8.0m	2.0m	○	土石流区間	満(異)	10,560	—	—	○	基幹えん堤	10,030
19			○		×	73	柿木第2砂防ダム	25	12.0m	2.0m	○	土石流区間	未満砂	17,000	○	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	16,150
19			○		×	80	梅木第3砂防ダム	20	8.0m	2.5m	○	土石流区間	未満砂	6,900	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	6,550
22			○			89	中ノ沢砂防ダム	20	8.0m	3.0m	○	土石流区間	未満砂	2,400	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	2,280
22			○			108	滝沢砂防ダム	9	8.0m	4.5m	○	土石流区間	未満砂	19,418	—	—	○	基幹えん堤・前庭保護工あり	18,440
24				○	×	28	菅引第3砂防ダム	42	6.5m	2.0m	—	土石流区間	満(異)	9,500	—	—	○	前庭保護工あり	8,020
計																			466,210

※嵩上げ規模は、詳細な水通し断面検討などを行う必要があることから、ここでは、除石機能向上量を算定

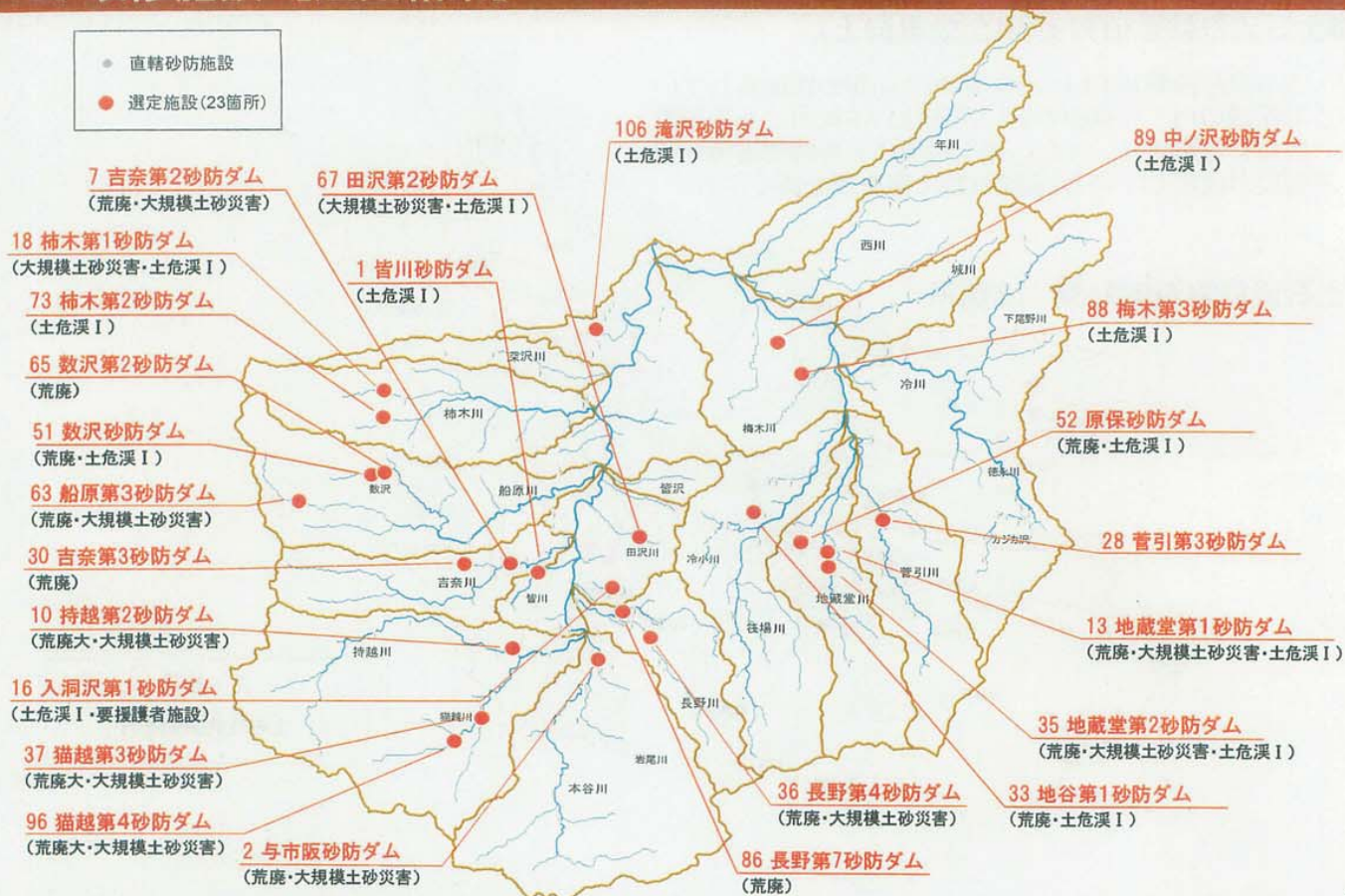
※除石機能向上量は、貯砂量の95%(貯砂量×0.95)として計上した暫定量

※対策工法が複数ある施設は、要整備量などを考慮して組み合わせを決定する

※満(異)は、異常堆砂であることを示している

14

8. 改修施設【選定結果】



15

9. 施設改修による整備率の向上

施設改修（機能向上）による狩野川直轄砂防管内の整備率

現 状

整備済土砂量 3,643千m³
(要整備土砂量 7,273千m³)

土砂整備率 50.1%



整備土砂量 466千m³
約6.4%の機能向上

整備後

整備済土砂量 4,109千m³
(要整備土砂量 7,273千m³)

土砂整備率 56.5%

16

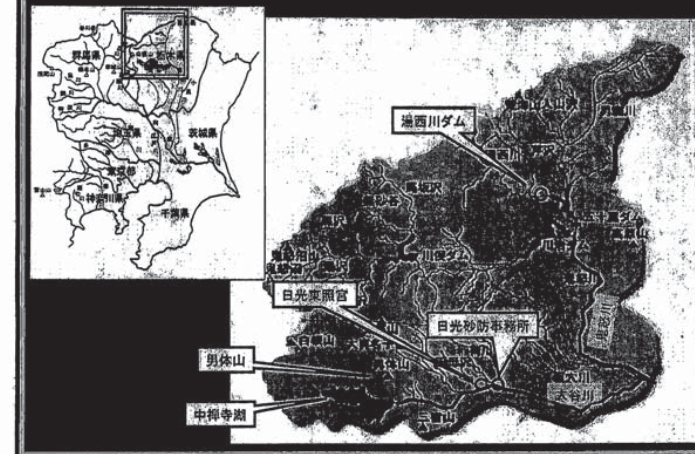
耐摩耗性コンクリートブロック を採用した魚道について

国土交通省 関東地方整備局
河川工事課砂防係 林 寛

耐摩耗性コンクリートブロックを採用した魚道について関東地方整備局河川工事課林より事例報告させていただきます。

前段で、今回の事例報告の現場である日光砂防事務所概要及び日光砂防事務所が施行する大谷川の砂防事業について紹介させていただきます。

日光砂防事務所の概要



日光砂防事務所管内である鬼怒川流域は栃木県北部に位置し、日光市を流れる大谷川を中心に直轄砂防事業を実施しています。

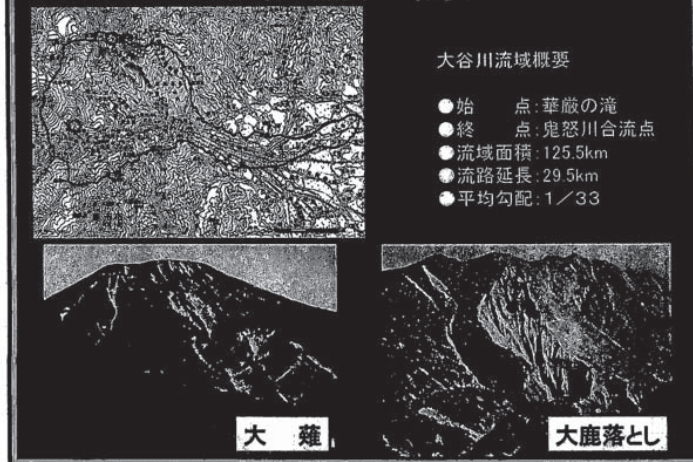
日光市ということで大谷川のすぐそばには世界遺産の日光東照宮をはじめとする史跡が数多く残されている地域であります。

また、その北部には、現在本体打設を行っている湯西川ダムの他、五十里、川治、川俣ダムの鬼怒川流域ダム群もその流域に位置します。

大谷川は華嚴の滝ツボに源を発し、途中、荒沢、田母沢、稻荷川等の支川をあわせて日光市所野に至り、その後、扇状地を貫流して今市市関の沢にて鬼怒川に合流する流路延長29kmの河川であります。

当事務所では、平成6年度より大谷川流域における魚道の整備に着手しており、現在(平成16年度)、367施設のうち、61施設(17%)に魚道が整備されております。

大谷川流域の概要

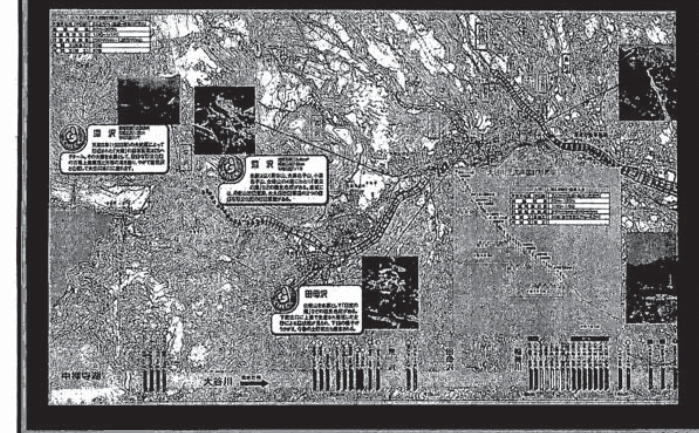


大谷川は、華厳の滝ツボに源を発し、支川と合流ののち鬼怒川に合流する流域面積125.5km²、流路延長約29.5km、平均河床勾配1/33程度の河川です。

左下にあるように、華厳の滝下流のいろは坂付近に位置する「大薙」。右下は日光東照宮のすぐ脇に合流する支川稲荷川上流の「大鹿落とし」と呼ばれる土砂生産が活発な大崩壊地を抱えています。

崩壊地も直轄で土留め、水路等を設置し、植樹等により緑化を進めています。

大谷川床固群 概要①上流部

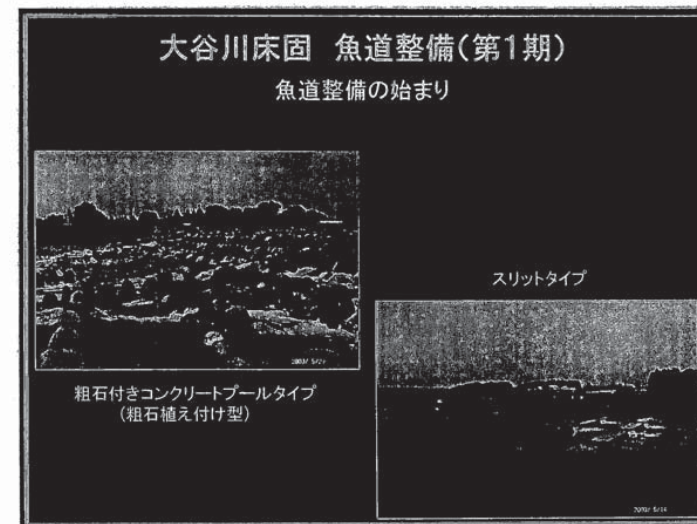
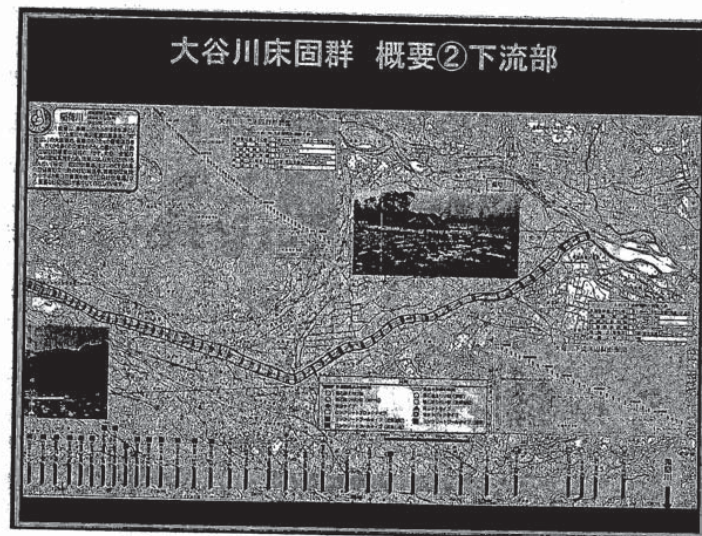


その大谷川の砂防事業として床固群の概要ですが、大谷川流域全体を次のページと連続してみたいと思います。図面では見づらいですが、一番の左の中禅寺湖から次ページの鬼怒川まで29kmの流路が示されています。

計画上では上流・中流・下流の床固群となっていますが、大谷川全体としては、床固延長24km その幅は82m～305m迄、河床勾配は1/30～1/120、計画洪水流量は290m³～1,350m³。昭和8年から事業を実施しこの間に床固93基、帯工37基が計画され平成25年の完成を目標にしていますがその大部分が完成しています。現在は、護岸工、既設床固めの修景工、魚道設置等の事業を行っています。

ちなみに修景については市域の大部分が国定公園であるため、日光市の景観計画に基づき、床固めに自然石等を貼り付けた修景工を行っています。

また、図の一番下には、各床固の魚道の有無とそのタイプを示しています。魚道もこれまでに大部分の床固めに設置が終わりしましたが、今後補修等も必要になってきます。



第一期(平成7年から平成9年)大谷川魚道整備の始まりにおいては、画面左の粗石付きコンクリートプールタイプ(粗石植え付け型)、画面右のスリットタイプは、既設床固めの水通し部に切り込みを入れて魚道機能を確保したものです。

大谷川床固 魚道整備(第2期)

魚道試験施行



第二期(平成10年から平成12年)魚道の試験施工においては、画面左上から時計回りに、粗石付きコンクリートプールタイプ(粗石張り付け型一片側扇型)、コンクリートプールタイプ、セットバックタイプ、コンクリートブロックタイプ、その他、コンクリートプールタイプとコンクリートブロックタイプの複合型など、様々なタイプの魚道を整備しています。

大谷川床固 魚道整備(第3期)

景観・摩耗対策

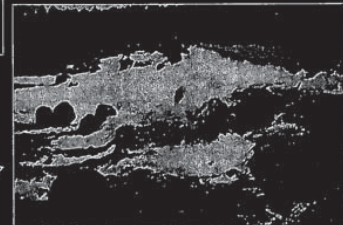


近年、第三期(平成13年から平成15年)魚道の摩耗対策・景観対策においては、画面でもご覧頂けるように、粗石付きコンクリートプールタイプ(粗石張り付け型全断面型)を主に整備してきた状況であります。

大谷川床固魚道の摩耗状況



【コンクリートプールタイプ魚道の摩耗状況】
・コンクリートの磨耗によりプール型の
隔壁が無くなっている。
・所野第19床固
・平成12年竣工
・約5年経過



【粗石植付け型魚道の摩耗状況】
・コンクリートの磨耗により粗石が抜け出
している。
・上今市上流第一床固
・平成7年竣工
・約10年経過(写真はH16時点)

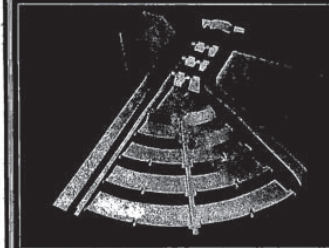
さて、こういった魚道を整備してきた後の問題点が、磨耗による魚道機能の損失です。

左の写真の様に現場打ちコンクリートで作ったコンクリートプールタイプは、施工後約5年程度で横隔壁が磨耗し、機能を損失しています、修繕が必要です。

右の写真は、初期に施行した粗石植え付け型の魚道の状況です。これは、基礎コンクリートが磨耗し、植石が抜け落ちている状況です。

砂防指定地の様に土砂移動が多い河川での魚道は中小の出水の度に魚道が磨耗してしまうため、ここまで磨耗するとほぼ、全撤去、再設置を行う必要までであるため、この魚道を長寿命化し、維持管理していくことによってライフサイクルコストの縮減を図ることが必要と考えています。

耐摩耗性材料を採用した魚道



階段式(プール式)魚道－扇型

階段式(プール式)魚道－折り返し型



今後の魚道の設置にあたっては、このような形状としています。これは魚が磨耗対策とは別に魚が上りやすい形状を別に検討した結果です。

画面の左が階段式(プール式)魚道の扇形のCGで、魚道の入り口が、床固直下の淵から岸よりに広がった形状を採用しました。

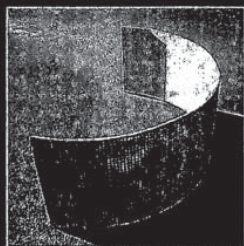
この時、扇形が床固本堤と垂直壁の間に納まらない場合は、上流側に数段セットバックさせ、落差に対応することとしました。

なお、落差が2m以上になると、上流側にセットバックさせる段数が多くなり過ぎ、地形改変が大きくなるため、このような場所では、画面右の折り返し型を採用することとしました。

耐摩耗性材料(ダクトアルフォーム)

高耐久性薄肉埋設型枠(ダクトアルフォーム【NETIS HR-030023】)

ダクトアルはセメントを基材に珪砂、専用高性能減水剤、専用鋼繊維から構成される複合材料である。



- ・最小厚さ: 10mm
(従来埋設型枠30mm)
- ・圧縮強度: 120~150N/mm²
(従来埋設型枠70~100N/mm²)
- ・曲げ強度: 15~22.5N/mm²
(従来埋設型枠10~12N/mm²)

やっとな、磨耗対策ですが。

耐摩耗性材料として「高耐久性薄肉埋設型枠(ダクトアルフォーム)」というNETIS登録の材料を採用しています。

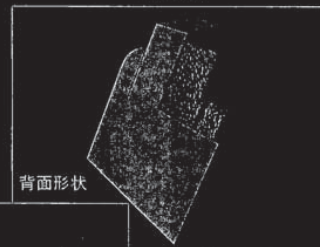
本材料は、セメント、珪砂、高性能減水剤、鋼繊維からなる複合材料です。

圧縮強度は、120~150N/mm²と普通コンクリートの10倍近い強度をもち、曲げ強度も非常に高い材料であります。

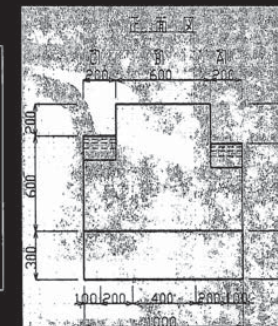
ダクトアルフォームを使用したコンクリートブロック(隔壁)

※ダクトアルフォームを残存型枠として普通コンクリートを充填した工場製作したプレキャストブロック

正面形状



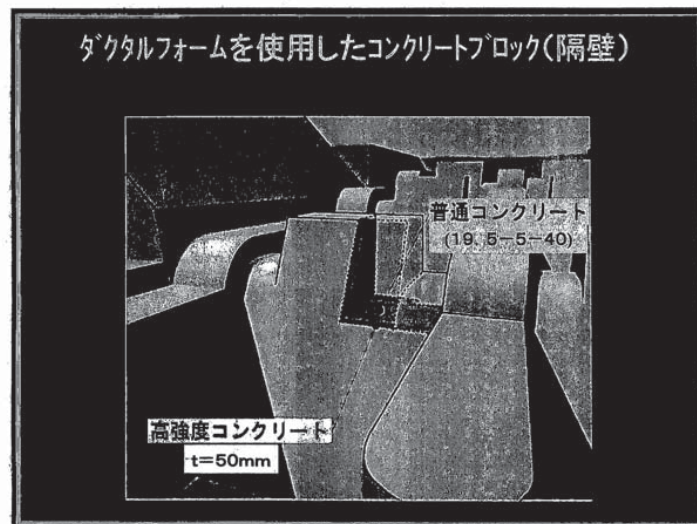
背面形状



横隔壁については、先程のダクトアルフォームを残存型枠として、普通コンクリートを充填して工場で作成するプレキャストコンクリートブロックを本工事の為にメーカーと協議を重ね製作しました。

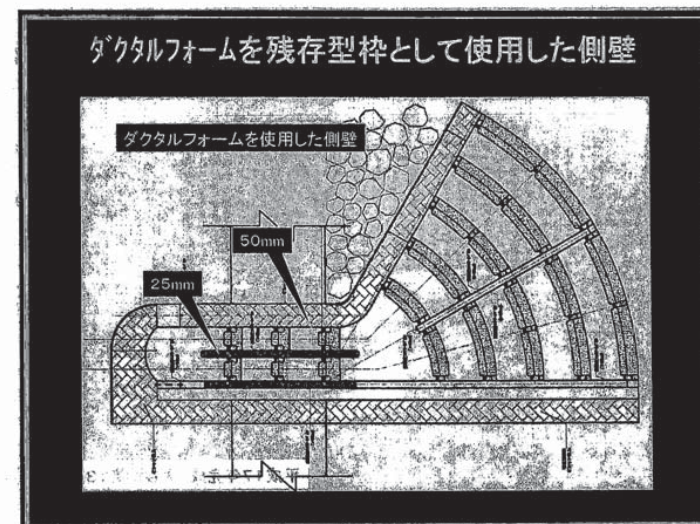
形状は磨耗からの耐久性を考慮し、厚さを30cm、下流面に60度の勾配を設けて剥離流が発生しない様な形状としています。

越流部は2種類の流況が発生するように高さを変えています。



前述のコンクリートブロックの設置イメージです。工場製作した横隔壁のブロックを現場打ちの縦断方向の側壁の間に設置することになります。

ブロックを任意の断面でカットしたイメージ図面で分かるようにしていますが、表面は5cmのダクトアルフォームで、あんこが普通コンクリートになっているというのが分かるでしょうか。



隔壁の他に当然縦断方向の側壁にもダクトアルフォームを採用しています。側壁は、現場打ちとなりますので、本来の残存型型枠としての機能で側壁を構築しています。

厚さは側部は5cm、磨耗を受けやすい一部の天端部分に2.5cmの型枠を使用しています。

その他のポイント

- ①施工性
運搬・組立等が容易で特殊な機械器具等を必要とせず、加工等も容易である
- ②強度特性
型枠材としてコンクリート打設時の側圧に耐えうる曲げ強度、剛性を有する。
- ③一体性
表面剥離試験、二面剪断試験等において現場打ちコンクリートの場合と同等の値である。(かぶりとしても考慮できる)
- ④耐久性
塩分の浸透深さ、中性化、硫酸マグネシウム溶液、すり減り試験等において良好な結果である。

今後の課題

- ①部材厚さの検討
土石流発生時の流体力等をどの程度考慮して部材厚さを決定するか。
- ②耐久性の確認
各種室内試験等から50年程度の耐久性としているが、現地状況等から実際の耐久年数を確認する必要がある。

第22回砂防研究報告会 第2分科会事例報告

～ 終 ～

耐摩耗性コンクリートブロック
を採用した魚道について

国土交通省 関東地方整備局
河川工事課砂防係 林 寛