

野田谷川小規模砂防工事 「測量設計及び地質調査業務委託」

株式会社ヒノコンサルタント
技術部 森下貴志

1. 業務の内容および技術的特徴

1-1 業務概要

業務位置：鳥取県倉吉市大谷

業務期間：平成29年10月31日～平成30年10月15日

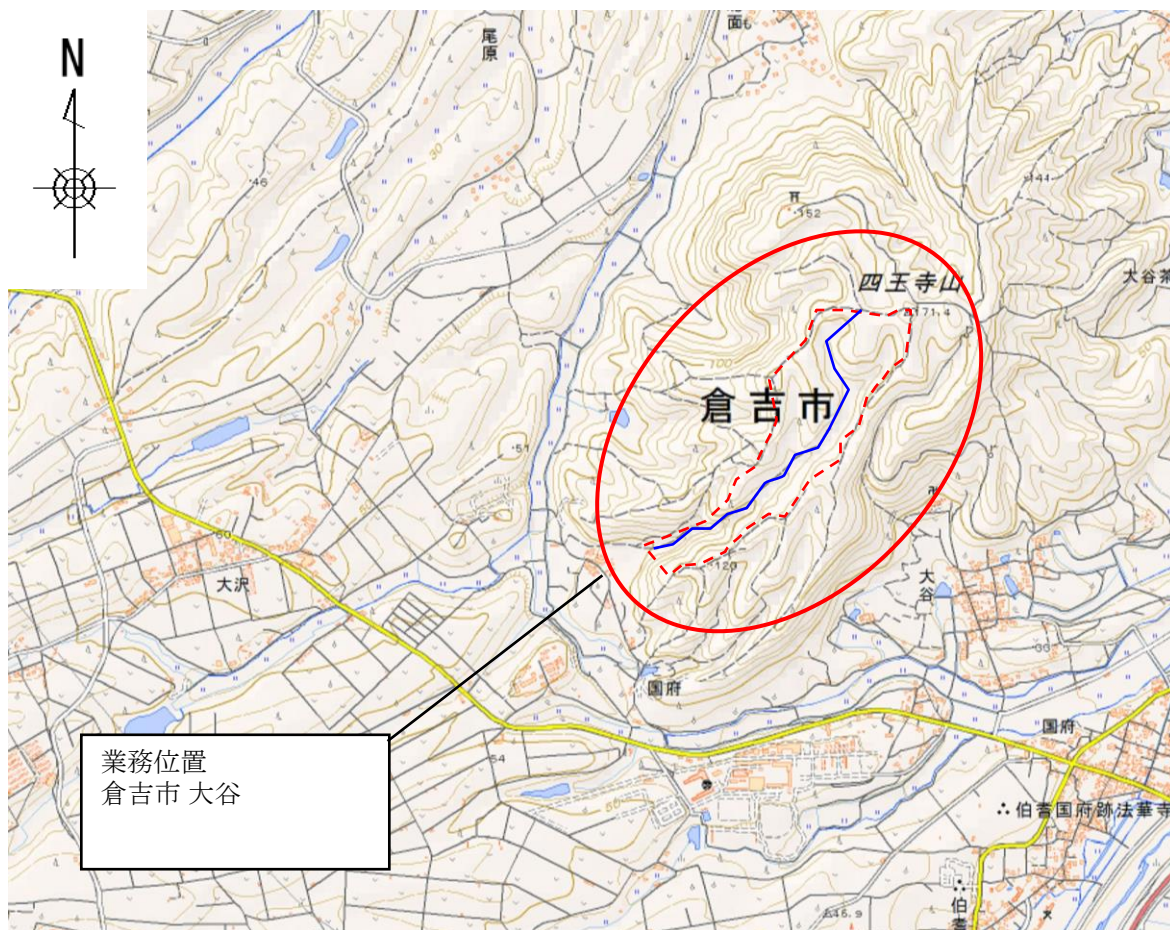
発注者：鳥取県中部総合事務所県土整備局

調査職員	所属	職名	氏名	備考
総括調査員	河川砂防課	課長	山本 博己	
主任調査員	河川砂防課	課長補佐	柏原 昭則	
主任調査員	河川砂防課	係長	平林 直樹	
調査員	河川砂防課	土木技師	中瀬 晋平	

受注者：株式会社ヒノコンサルタント

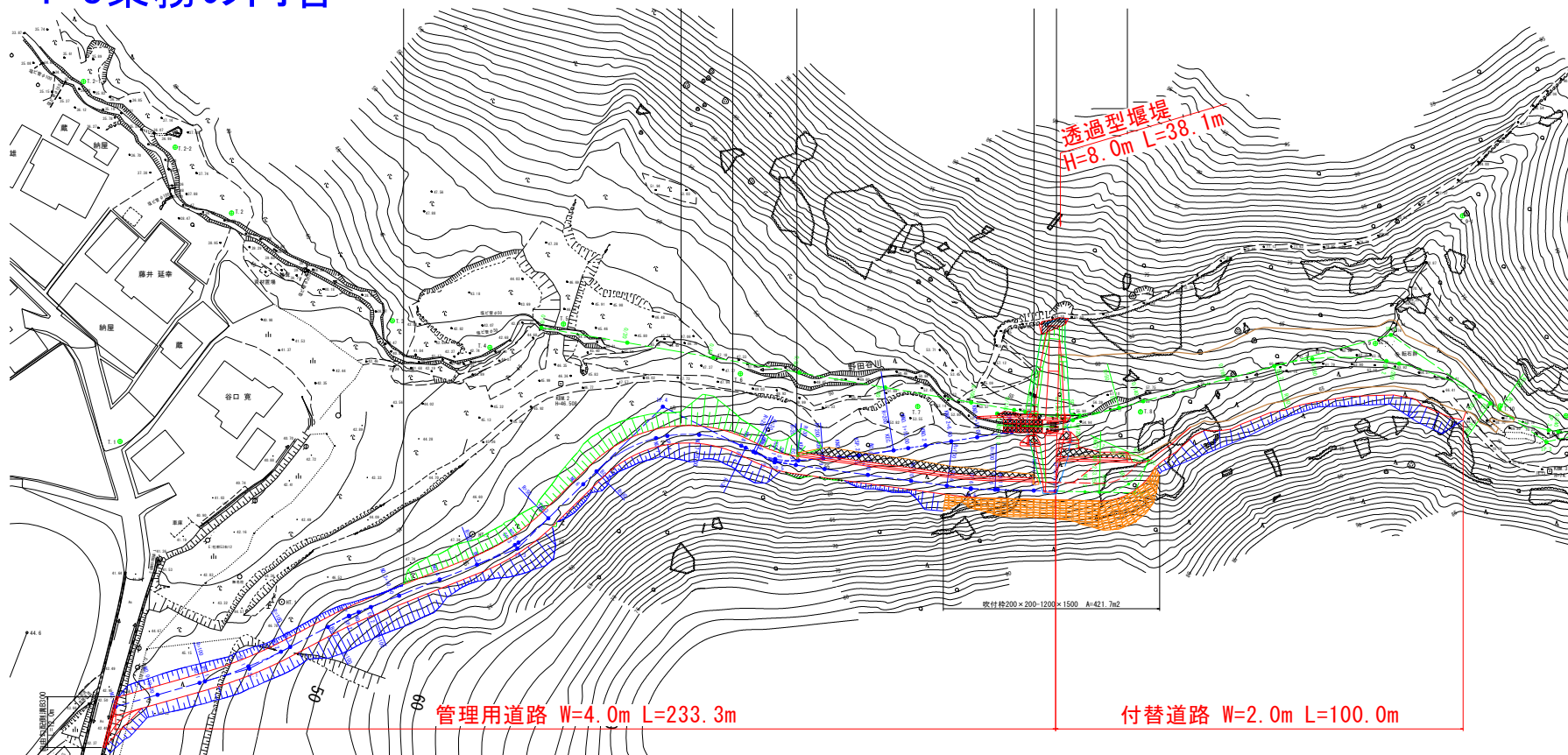
担当業務	測量業務	地質調査業務	設計業務
照査技術者	原田 大輔	松本 義政	松本 義政
管理(主任)技術者	濱田 武則	森下 貴志	森下 貴志
現場代理人	濱田 武則	中林 亮	—
担当者	—	—	伊藤 瑞穂

1-2業務位置図



本調査地は、鳥取県倉吉市大谷地内に位置する。
当地域は三徳山から北西約18kmの天神川の中流域の左岸側に沿う尾根の低い丘陵地に属し、比較的緩勾配な溪流として天神川に合流している。
集落、耕作地は山すそから狭い範囲に密集している。

1-3業務の内容



路線測量(溪流部) L=0.36km

路線測量(管理用道路) L=0.23km

路線測量(工事用道路) L=0.06km

地質調査 N=4孔

砂防堰堤詳細設計 N=1基

管理用道路詳細設計 L=233m

付替道路詳細設計 L=100m

工事用道路詳細設計 L=60m

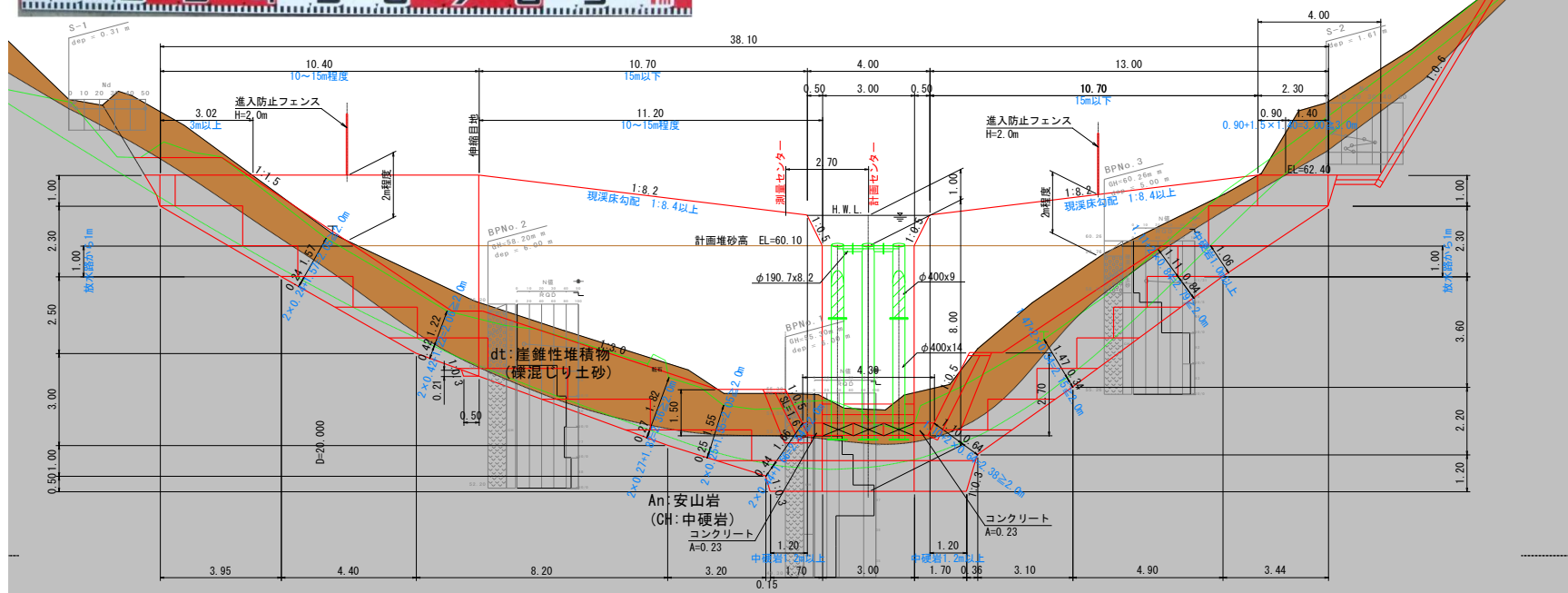
1-4業務の技術的特徴

業務に実施にあたり、予備設計での計画流出土砂量の精査、管理用道路においての用地取得困難地を避けた計画などの設計条件やコントロールポイントの見直しが必要となった。

①堰堤工

予備設計における計画流出土砂量の精査に時間を要したが、堰堤位置が決定し、詳細設計に取り掛かかってからは基礎地盤も強固な岩盤(安山岩)が確認され、特に技術的な問題は無く円滑に業務を進めた。

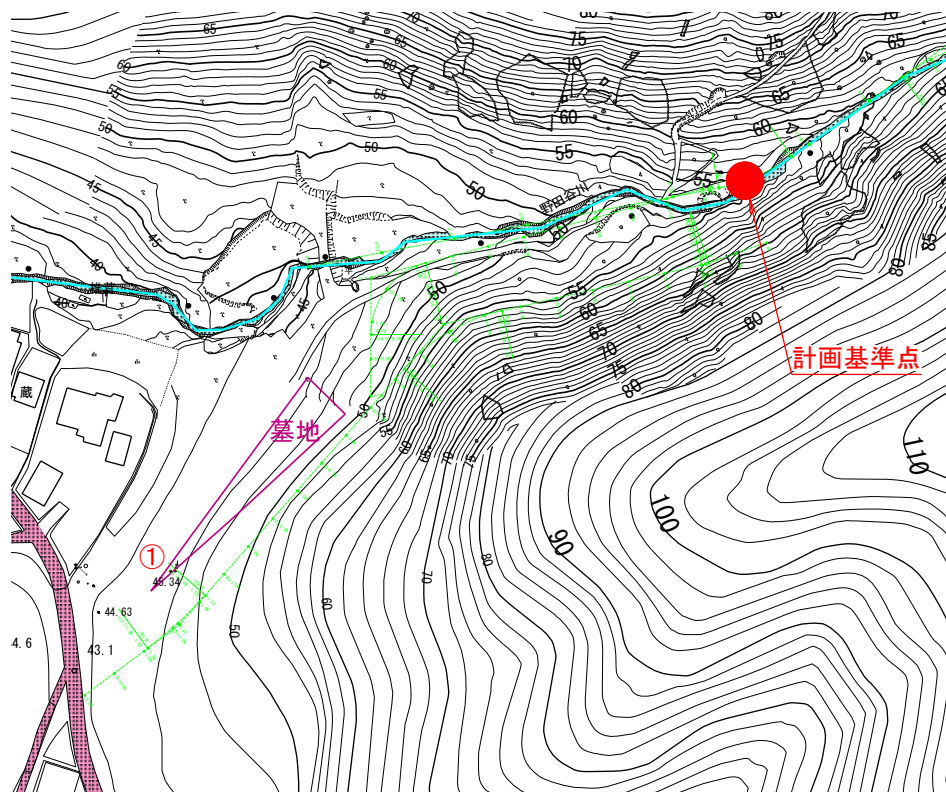




②管理用道路

当該現場は、堰堤計画地点に市道から進入するため、市道からL=230mの管理用道路が必要な溪流であった。

市道から約40m地点に古い墓石が確認されていたため、予備設計時点においては墓石に影響しないように管理用道路の計画が実施されていたが、墓地の用地取得が困難であり境界にも影響しない計画が必要となった。



①古い墓石



2. 表彰に至る高評価の要因等

2-1 予備設計の内容を把握したうえでの問題点を改善

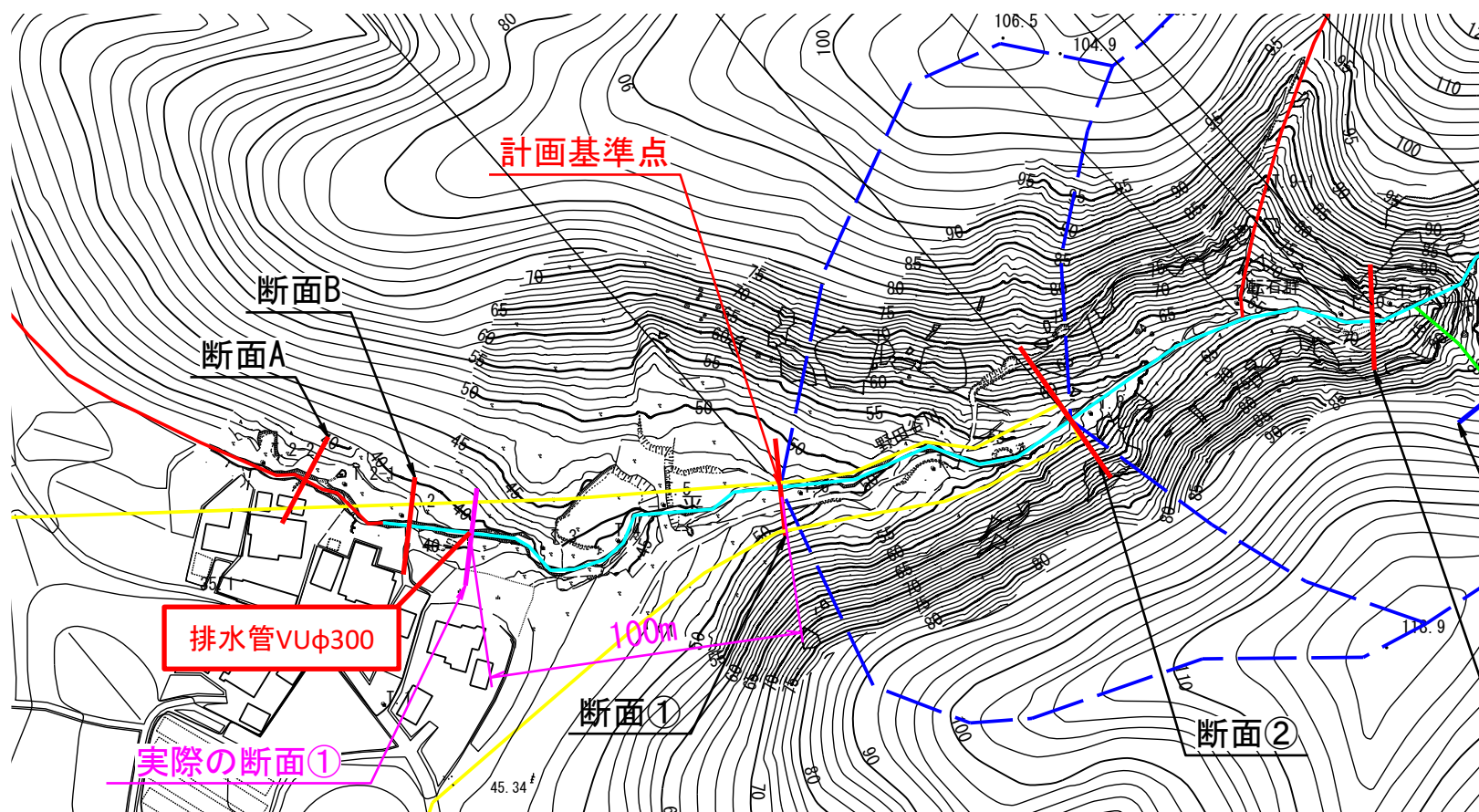
過年度に実施された予備設計では溪流調査の結果、流域 $A=0.22\text{km}^2$ に対して、計画流出土砂量 $V_d=10,020\text{m}^3$ として砂防堰堤が計画されていた。

これまでに設計してきた砂防堰堤に比べ、流域に対する流出土砂量が2倍程度であったことから、予備設計において実施された溪流調査結果と現地状況をチェックしたところ過大であることが判明した。

調査結果を発注者に報告し、計画流出土砂量の見直しについて同意が得られたため、適切な計画流出土砂量による砂防堰堤の設計を実施した。

①調査位置の問題

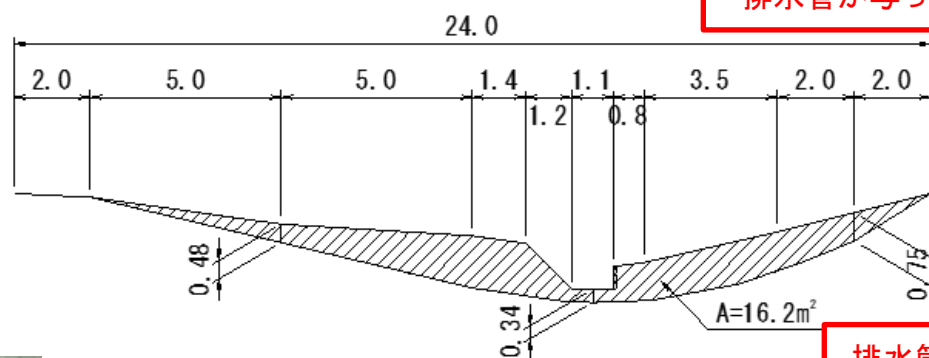
流出土砂量は、各調査区間の平均的な断面により算定することが一般的であるが、堰堤位置周辺において調査したとされていた断面が実際には谷が広がった100m下流の保全人家周辺で行われていた。



予備設計 溪流調査位置図



排水管が写っている



排水管VUφ300



堆積深 $H=0.93-0.45=0.48\text{m}$



堆積深 $H=0.93-0.59=0.34\text{m}$



堆積深 $H=0.93-0.18=0.75\text{m}$

調査地点が堰堤より下流であるため、計画流出土砂量から除外した。

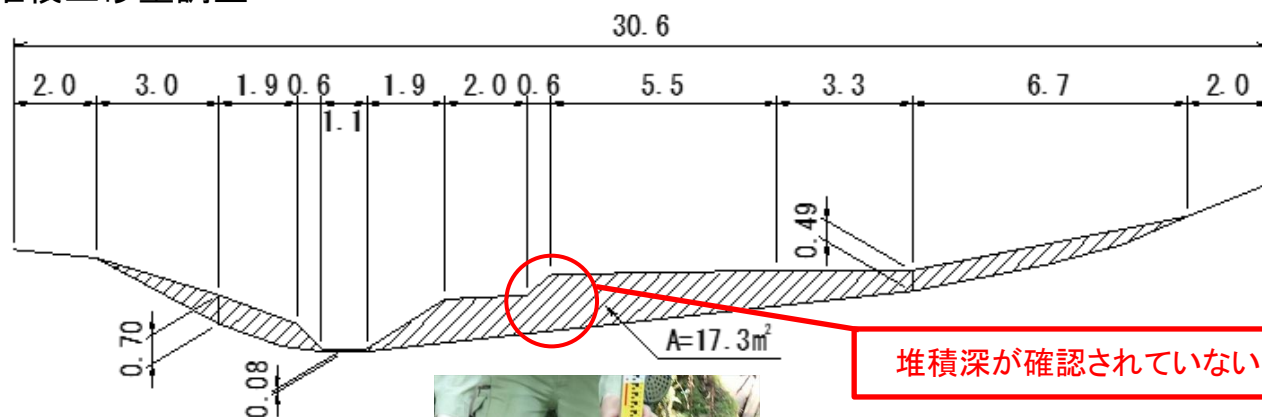
②堆積深のチェック

最も断面積の大きい最下流の調査位置において、堆積深が深いとされている地形の変化点での堆積深が確認されていなかった。

このため、堆積深を追加で調査し適切な堆積土砂量に修正した。

また、河床の堆積土砂に山腹の地山が含まれていたため、河床堆積土砂のみを計上した。

予備設計 堆積土砂量調査



堆積深 $H=0.93-0.23=0.70\text{m}$



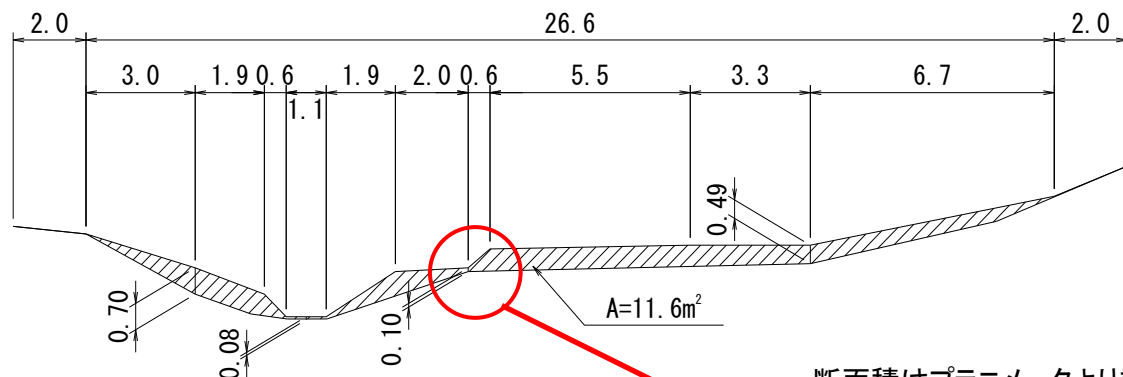
堆積深 $H=0.93-0.85=0.08\text{m}$



堆積深 $H=0.93-0.44=0.49\text{m}$

詳細設計による見直し 堆積土砂量調査

断面寸法



断面積はプランメータより計測

$$A = 11.6 \text{ m}^2$$



堆積深 $H=0.93-0.23=0.70\text{m}$



堆積深 $H=0.93-0.85=0.08\text{m}$



堆積深 $H=1.3-1.2=0.10\text{m}$

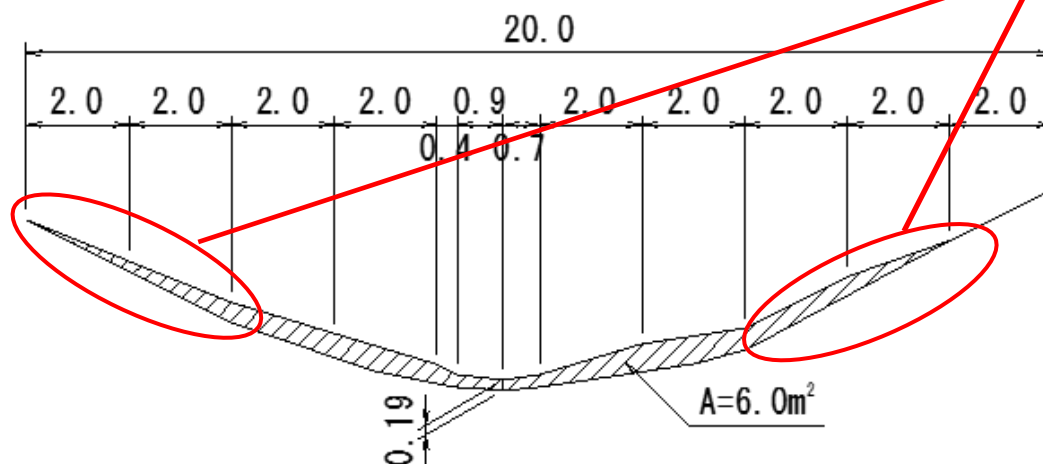


堆積深 $H=0.93-0.44=0.49\text{m}$

予備設計 堆積土砂量調査

2次谷 流出土砂量

断面⑤

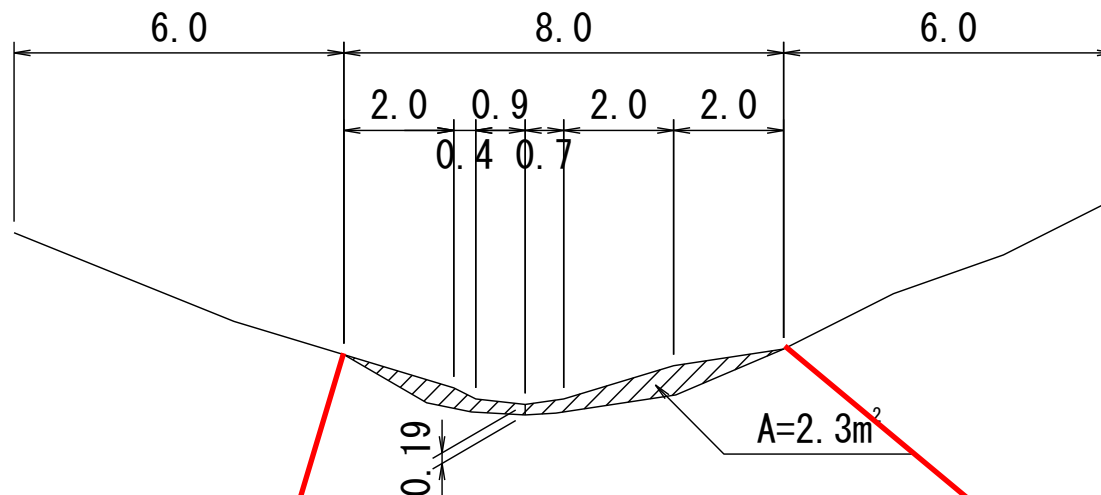


地山が含まれている。



堆積深 $H=0.93-0.74=0.19\text{m}$ 13

詳細設計による見直し 堆積土砂量調査



断面積はプランメータより計測
 $A=2.3\text{m}^2$



堆積深 $H=1.30-1.30=0.00\text{m}$



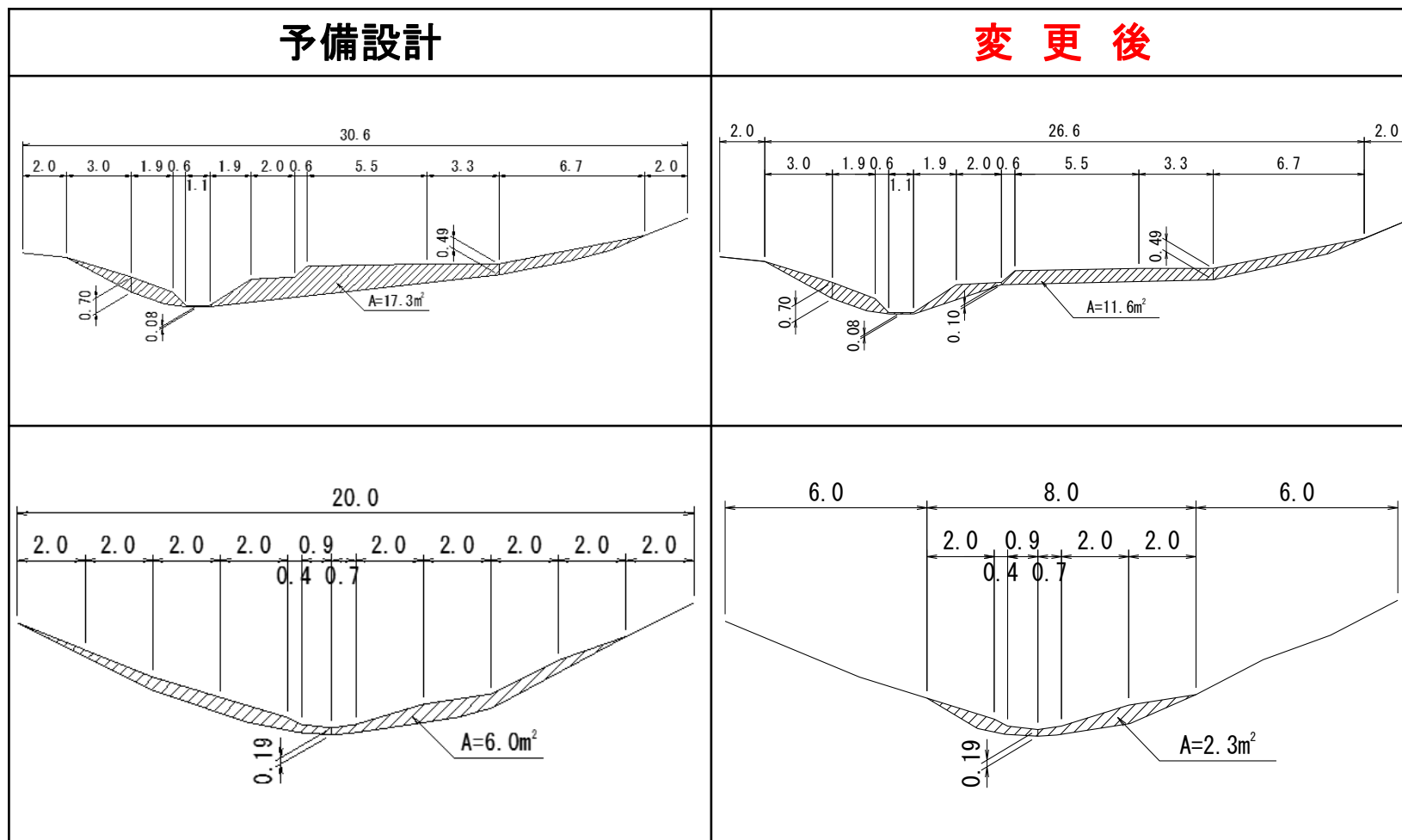
堆積深 $H=0.93-0.74=0.19\text{m}$



堆積深 $H=1.30-1.30=0.00\text{m}$

③堆積土砂量調査を精査した結果

堰堤位置を予備設計より80m上流に変更したことも影響するが、堆積土砂量調査を精査した結果、計画流出土砂量は $V_d=10,020\text{m}^3 \rightarrow 3,630\text{m}^3$ となった。



併せて堰堤も適切な規模により計画することになり、コンクリート量が $V=1,330\text{m}^3 \rightarrow 817\text{m}^3$ に縮減された。

堆積土砂量調査結果(m^3)

谷次数	2次谷	1次谷	0次谷	合計	差
予備設計	6,195	2,931	894	10,020	
当該設計	1,256	1,534	840	3,630	-6,390

堰堤規模縮小によるコスト差(直接工事費)

項 目	コンクリート			
	数量 (m^3)	単価	金額	差額
予備設計	1,330	18,800	25,004千円	
当該設計	817	18,800	15,360千円	-9,644千円

2-2砂防施設完成後の維持管理を考慮したコンクリート舗装による設計

管理用道路の路面は、通常敷砂利により施工するが、鳥取県では縦断勾配が15%以上の場合はコンクリート舗装による計画としている。

当該現場は、起点部の尾根を越える区間以外については縦断勾配が15%より緩いため、敷砂利による計画に該当していた。

第9節 えん堤管理のための管理用道路

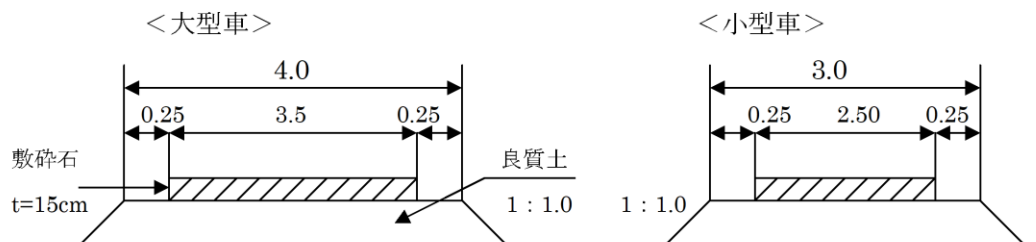
1. 幅員は有効 3.5m 迄とする。
2. 工事費は法線、縦断、山留ブロック等必要最小限なものとし、工費の節減を図る。
3. 舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。

縦断勾配 15%未満の場合、 砕石 15cm

縦断勾配 15%以上の場合、Co15cm、砕石 15cm

解説

1. 幅員は現地の状況にもよるが、有効幅員 3.5m にすることを原則とする。
2. 管理用道路の路面は通常敷砂利にて施工するが、縦断勾配が急で進入が困難と思われる場合にはコンクリート舗装することを考慮する。



【砂防指針P2-206】

図 2-12-12 えん堤管理のための管理用道路

しかし、砂防施設の管理者である発注者より、敷砂利の管理用道路では定期点検時に砂防堰堤を点検する前に管理用道路の伐採作業が発生している現状を確認した。

また、管理用道路は縦断勾配が急であり、ガリ侵食により走行が困難な状態になっている現場も多い。

当該現場においても竹林が広がっており、敷砂利により計画した場合、数年で走行不能になることが予想される。



路面の侵食(参考)



当該現場の竹林

このため、縦断勾配による選定では敷砂利による計画となるが定期点検時の伐採費等の維持管理費を考慮してライフサイクルコストによるコンクリート舗装との比較検討を実施した。

発注者からの聞き取りにより定期点検は1回/5年とし、50年間での比較の結果、コンクリート舗装による計画とした。

管理用道路 路面工比較表

対象区間	NO. 3+10～EP L=163.3m									
舗装	コンクリート舗装 (Co15cm、碎石15cm)					碎石舗装 (上置碎石15cm)				
数量	工種	数量				工種	数量			
	コンクリート舗装	3.50×163.3=572m ²				上置碎石	3.50×163.3=572m ²			
	路盤工	3.70×163.3=604m ²				竹処分	0.10m ² ×π×1/4×15m×2本/m ² ×572m ² ×0.65t/m ³ =88t			
イニシャルコスト	工種	数量	単位	単価	金額	工種	数量	単位	単価	金額
	コンクリート舗装	572	m ²	5,173	2,958,956	上置碎石	572	m ²	602	344,344
	路盤工	604	m ²	831	501,924					
	計				3,460,880					344,344
ランニングコスト (50年)	工種	数量	単位	単価	金額	工種	数量	単位	単価	金額
						除草・集草・運搬	572	m ²	89	50,908
						処分費	88	t	10,000	880,000
						1回/5年				930,908
					0	1回/5年×50年				9,309,080
ライフサイクルコスト (50年)	3,460,880 円/50年					9,653,424 円/50年				
判 定	◎					△				

3. 業務遂行上の苦勞した点および工夫した点

3-1 用地取得困難地の対応

登記資料に登記年月日の記載が無く、所有者の所在が不明な土地(用地取得困難地)が予備設計では計画に影響していた。

用地取得困難地の所有者が不明であったため、隣接地の所有者や、区長などの立ち会いの下、現地においておおよその境界を把握し、公簿面積や公図上(S=1/3,000)の位置においても用地取得困難地に影響を及ぼさない計画とした。

公用 登記事項要約書 土地

1	表題部	倉吉市大谷			
		1070番	原野	353	
	権利部 所有権				平成27年9月17日 第5172号
2	表題部	倉吉市大谷			
		1071番	山林	991	
	権利部 所有権				平成25年9月11日 第5209号
3	表題部	倉吉市大谷			
		1072番	墓地	69	
	所有者				
4	表題部	倉吉市大谷			
		1073番1	山林	7256	
	権利部 所有権				平成25年9月11日 第5209号



境界確認状況

用地取得困難地

予備設計における管理用道路

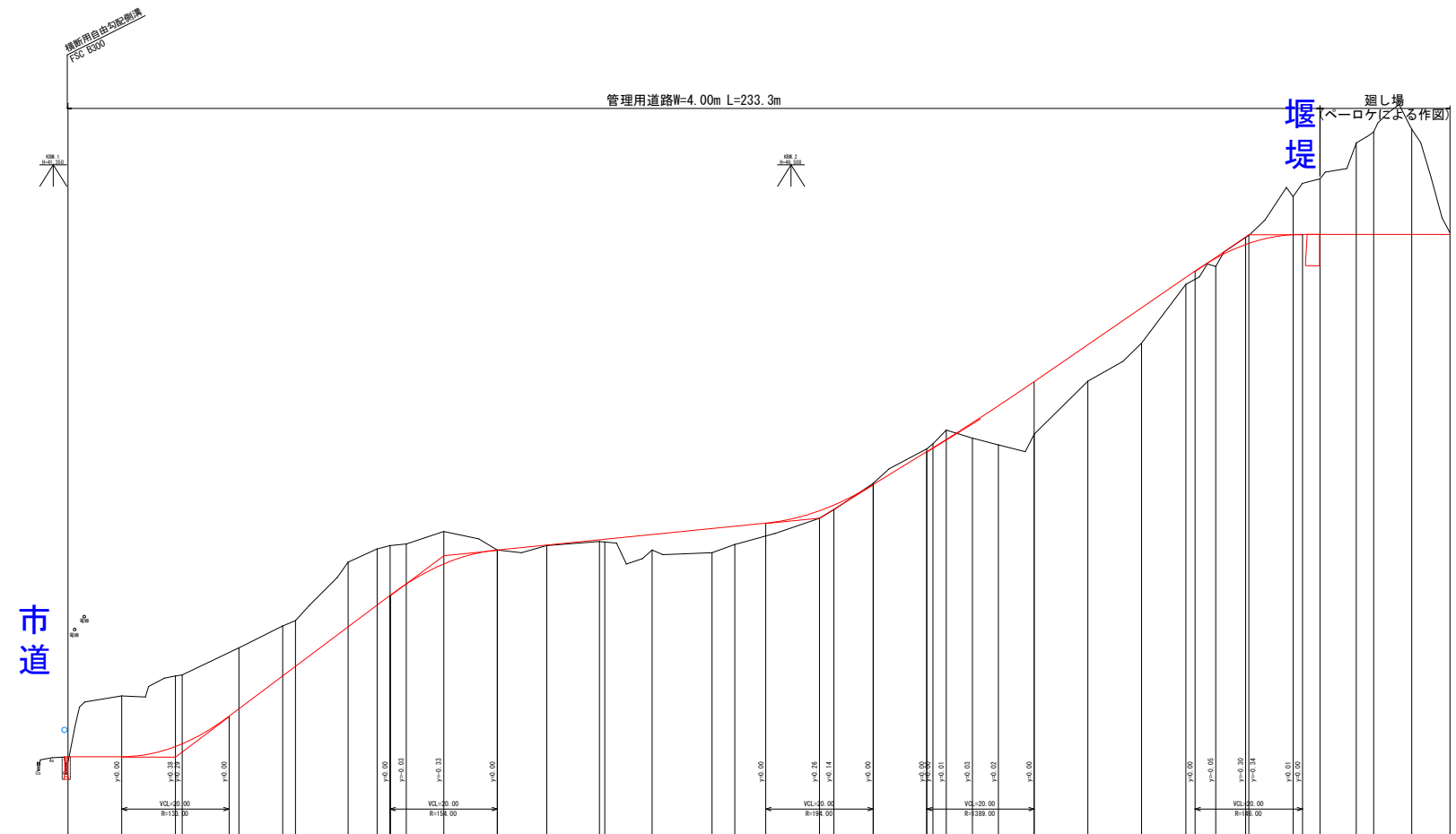
1072
墓地
69m²

管理用道路の法線を修正

3-2 管理用道路の路面排水

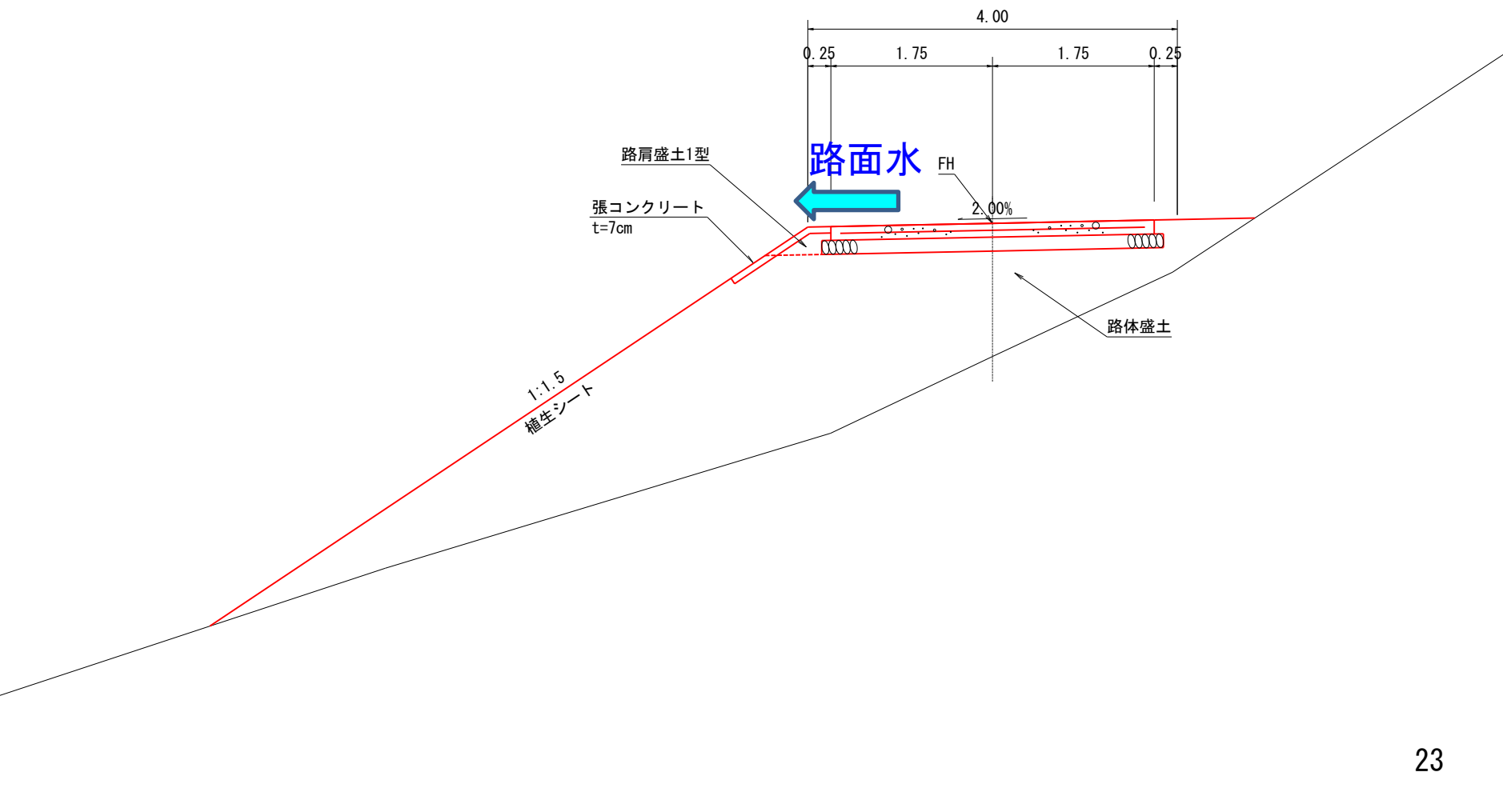
管理用道路は、当該現場に進入する市道から堰堤袖天端に向けて上り勾配である。

道路側溝を計画した場合、路面水が集まると同時に落ち葉なども集まってしまい豪雨時に水があふれ法面崩壊の発生が懸念される。



このため、管理用道路全線において道路側溝を設置せず、片勾配により谷側に路面水を散らす計画とした。

併せて路肩には、防草コンクリートを兼ねた路肩保護コンクリートを計画した。



4. おわりに

4-1完成予想図



ご静聴ありがとうございました。