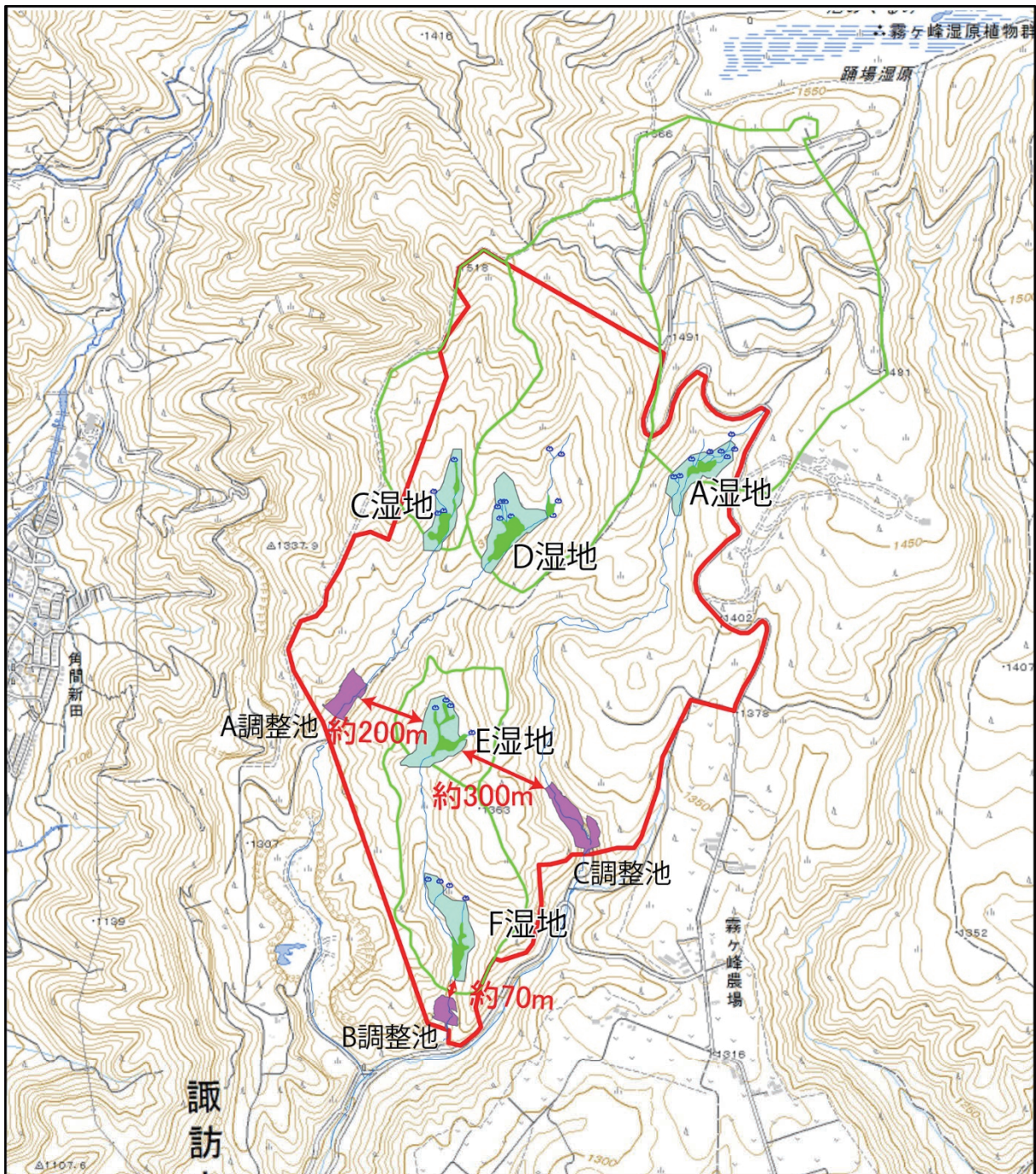


#### ④ 調整池工事中の周辺地下水変化

調整池は、図 4-6-47 に示すように対象事業実施区域から流出する流域の出口に位置する。各調整池は、対象事業実施区域西側 Y-9 流域の A 調整池、対象事業実施区域中央部 Y-6 流域の B 調整池、東側 Y-7 流域の C 調整池である。

これらの調整池は図 4-6-48 の各調整池縦断面図に示すように、現況の地盤面より A 調整池で最大 13.5m、平均 3.3m(左岸側)～9.7m(右岸側)、B 調整池で最大 11.5m、平均 4.3m(左岸側)～6.2m(右岸側)、C 調整池で最大 13.5m、平均 7.5m(左岸側)～5.8m(右岸側)崖錐堆積物や強風化層(火山岩類)を掘削し、上流側にかけて平坦面の貯水池構造とする計画である。そのため、工事中は崖錐堆積物や強風化層の側面から地下水が流出し、周辺地下水位の低下が予想される。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 湿地位置
- 湧水
- 湿地分布域(各湿地において安定して多湿な環境が維持されている区域)
- 湿地の地形的集水域(湿地分布域の最下流を基準とする)
- 調整池計画位置  
(A、B、C調整池)

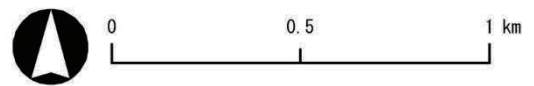
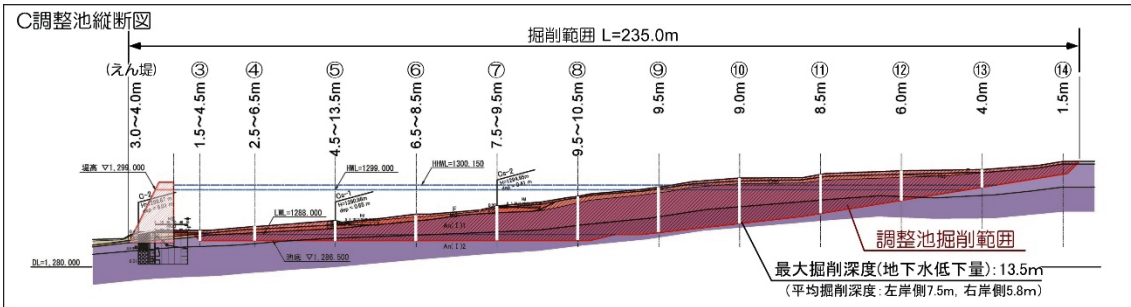
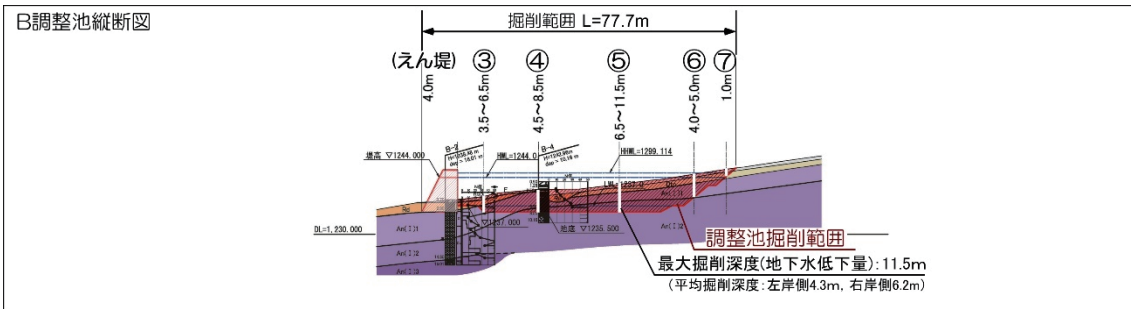
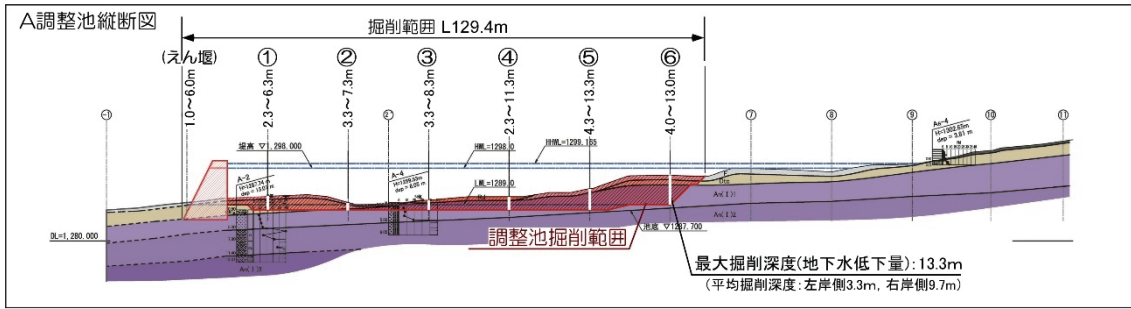


図 4-6-47 対象事業実施区域の調整池計画図



地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	H27年報告書 調整池断面図 地質記号対比	
完新世	表土	黒ボク	F	F	
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	Rd	
	産銼性堆積物	礫混じりローム 玉石混じり砂礫	Dtc	Dtc	
第四紀 更新世前期～後期	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	強風化岩	Tr(I)1	—	
	霧ヶ峰火山岩類	風化岩	Tr(I)2	—	
	安山岩溶岩 I	強風化岩	An(I)1	Tr[1] (D)	An[1] (D)
		風化岩	An(I)2	Tr[1] (GL~GM)	An[1] (GL~GM)
	新鮮岩	An(I)3	An[1] (CM~CH)		

図 4-6-48 各調整池の縦断面図

影響範囲の算定には、図 4-6-49 に示すような掘削域を架空の穴を設けた状態と同じと仮定し、地質調査結果を基に水理公式（暗渠の式）を用いて地下水影響範囲、掘削時の地下水排水量の検討を行った。影響範囲は②式を用いて各断面での影響範囲を算定し、その点を結んだ範囲として図 4-6-50～図 4-6-52 に赤色のハッチングで示した。各調整池の計算条件は表 4-6-26 に示した。

$$\text{掘削に伴う揚水量： } Q = \frac{Lk(H^2-h^2)}{R} \dots\dots①$$

$$\text{掘削に伴う影響範囲： } R = \frac{(H^2-h^2)}{2IH} \dots\dots②$$

ここで Q：揚水量 (m<sup>3</sup>/sec)

L：掘削区間長 (m)

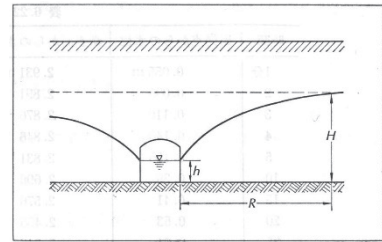
k：透水係数 (m/sec)

H：水深(ここでは掘削深度とする) (m)

h：掘削後の水深 (m)

R：影響範囲 (m)

I：動水勾配



※新版地下水調査法 山本荘毅書による。

図 4-6-49 計算式及び掘削条件の概念図

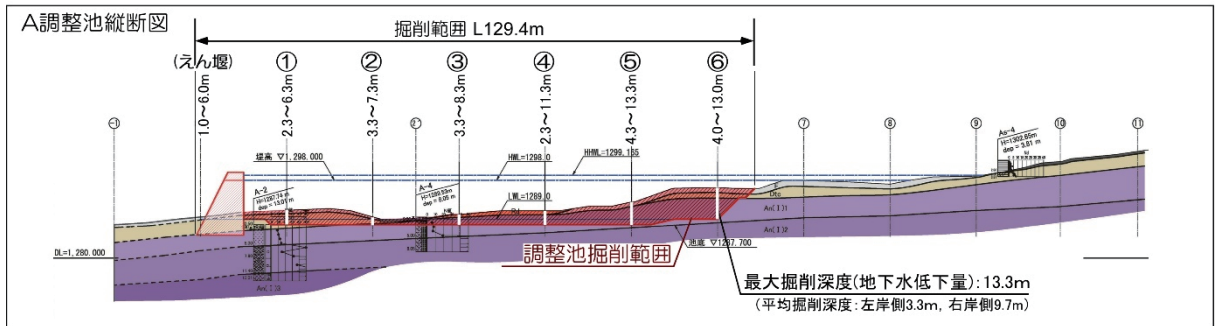
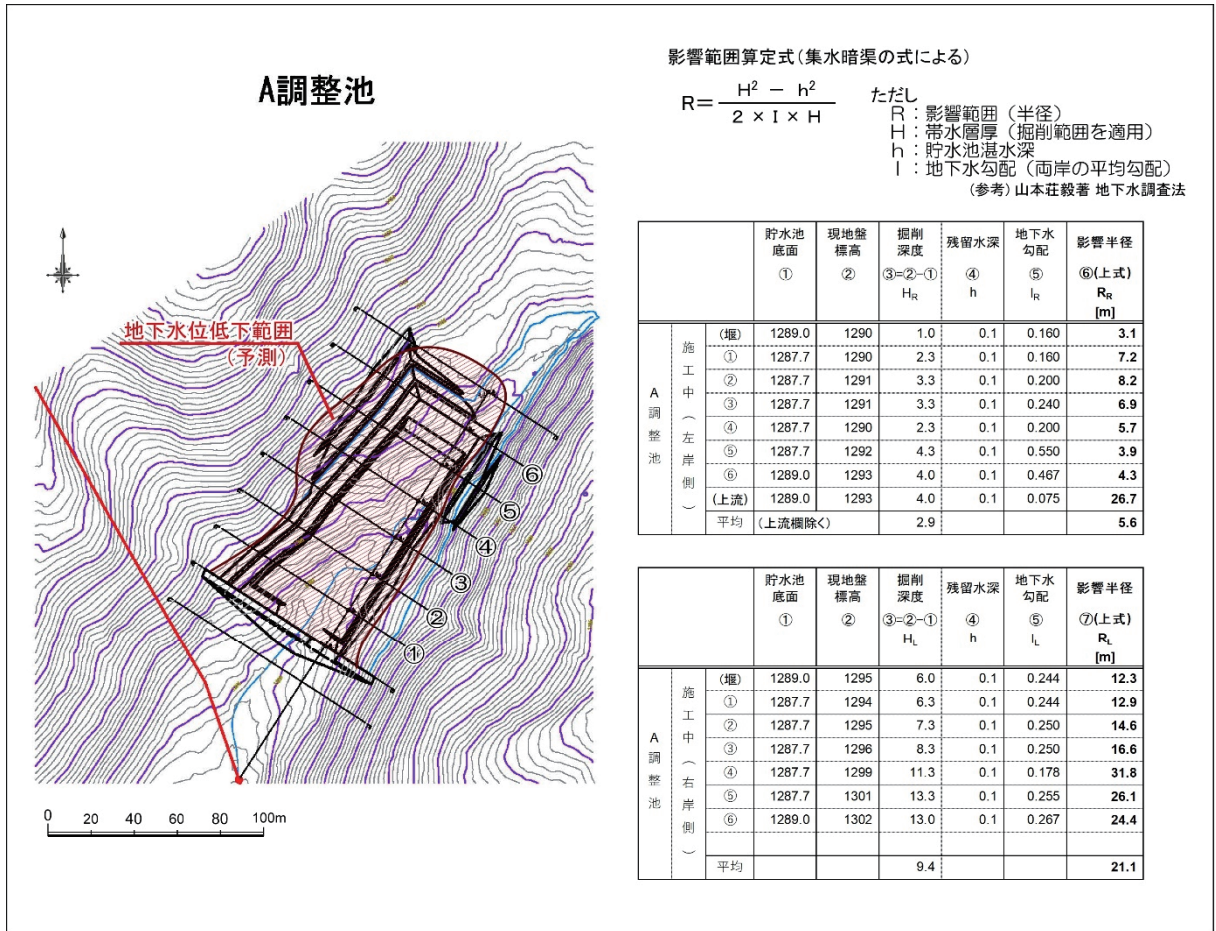
表 4-6-26 調整池掘削に伴う影響範囲の計算条件

調整池	掘削長 (L : m)	透水係数 (K : m/sec)	水深 (H : m)	掘削後水深 (h : m)	揚水量 (Q : L/sec)
A 調整池	129.4	$4 \times 10^{-4}$	13.3~2.3	0.1	90
B 調整池	77.7	$5 \times 10^{-6}$	11.5~1.0	0.1	0.6
C 調整池	235.0	$1 \times 10^{-4}$	13.5~1.5	0.1	110

※ 透水係数は第 8 節「地形地質」8-1, 5, 3), (3)の現場透水試験結果による

調整池工事中における周辺の水位低下は、A調整池では掘削箇所から最大 26.7m、B調整池では最大 22.1m、C調整池では最大 18.7mと予測され、地下水位低下範囲は調整池付近に限られると推定される。特に、図 4-6-47 の調整池位置図から、A調整池から最も近い E 湿地までは約 200m、B調整池から最も近い F 湿地までは約 70m、C調整池から最も近い E 湿地までは約 300m離れていることから、調整池の工事中における湿地内の地下水には影響は及ばないと予測される。

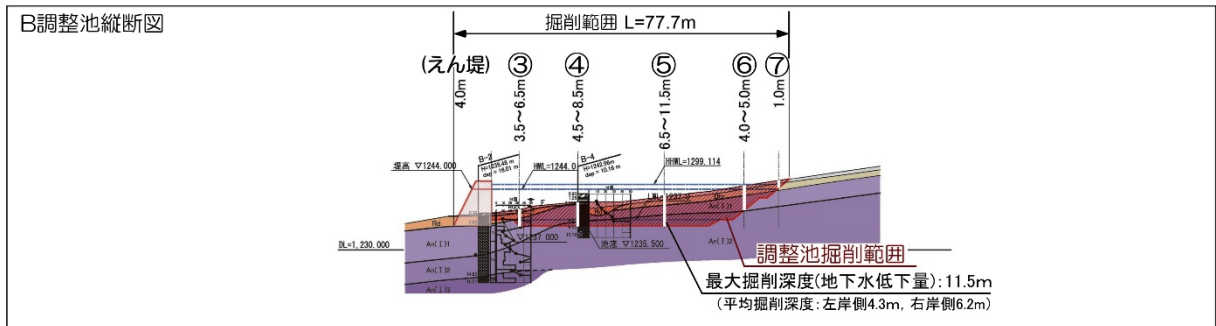
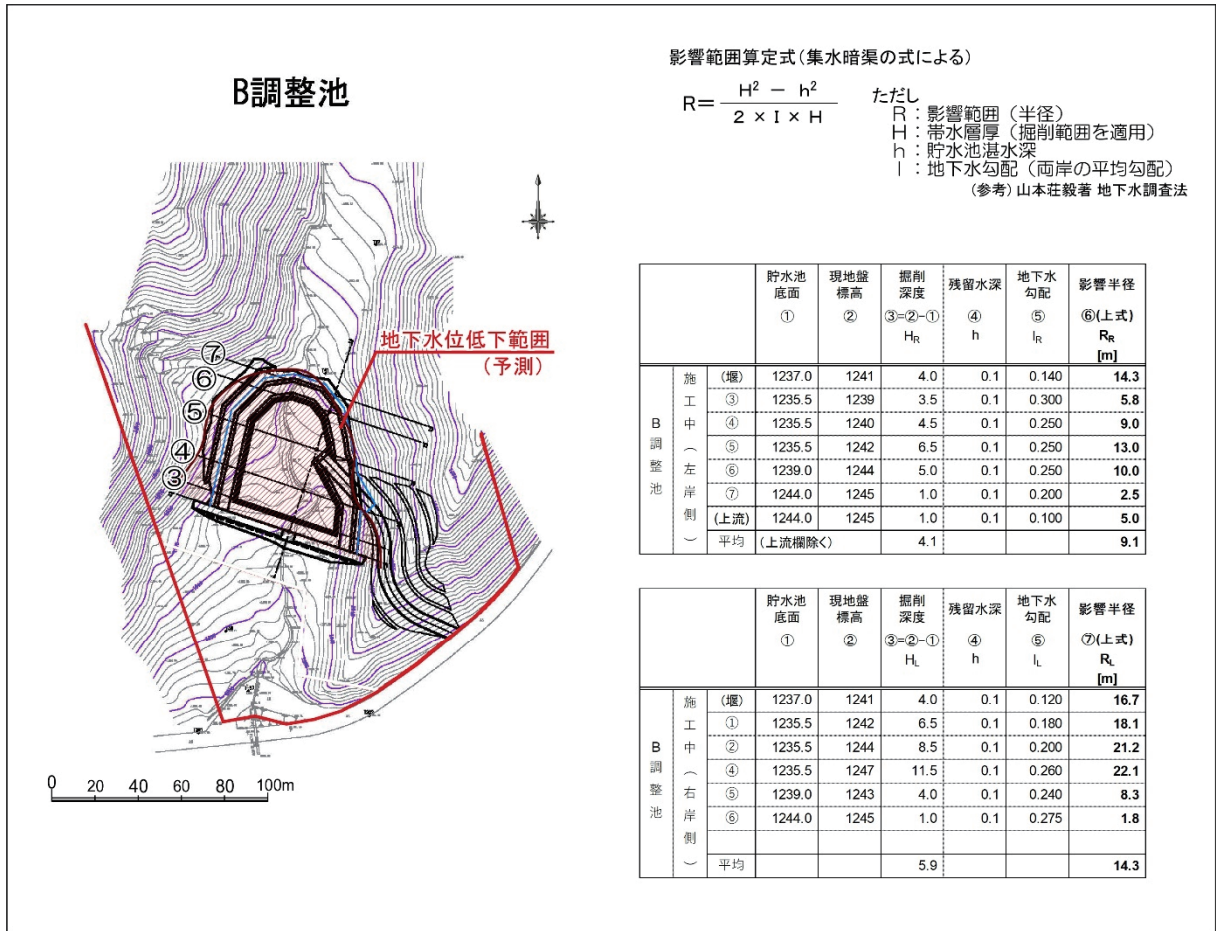
なお、調整池の流出口となるえん堤箇所で行ったボーリング調査時に得られた透水係数を用い、掘削時の地下水排水量（工中に水替えが必要な水量）を試算すると、A貯水池で 90L/sec (5.4m<sup>3</sup>/分)、B貯水池では 0.6L/sec (0.036m<sup>3</sup>/分) と C貯水池では 110L/sec (6.6 m<sup>3</sup>/分) となる。



#### 地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	H27年報告書 調整池断面図 地質記号対比	
完 新 世	表土	黒ボク	F	F	
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	Rd	
	崖壁性堆積物	礫混じりローム 玉石混じり砂礫	Dtc	Dtc	
第 四 紀	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	強風化岩	T(I)1	—	
		風化岩	T(I)2	—	
	安山岩類 安山岩等岩 I	強風化岩	An(I)1	T(I)1 (D)	An(I)1 (D)
		風化岩	An(I)2	T(I)1 (CL~CM)	An(I)1 (CL~CM)
	新鮮岩	An(I)3	An(I) (CM~CH)		

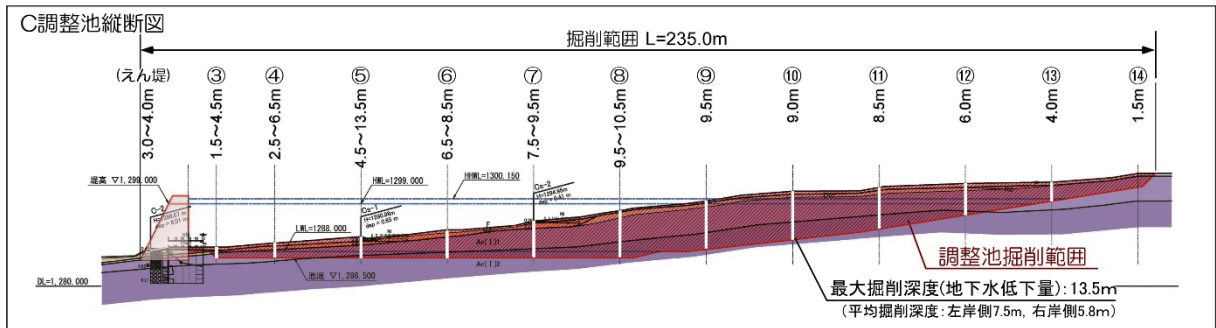
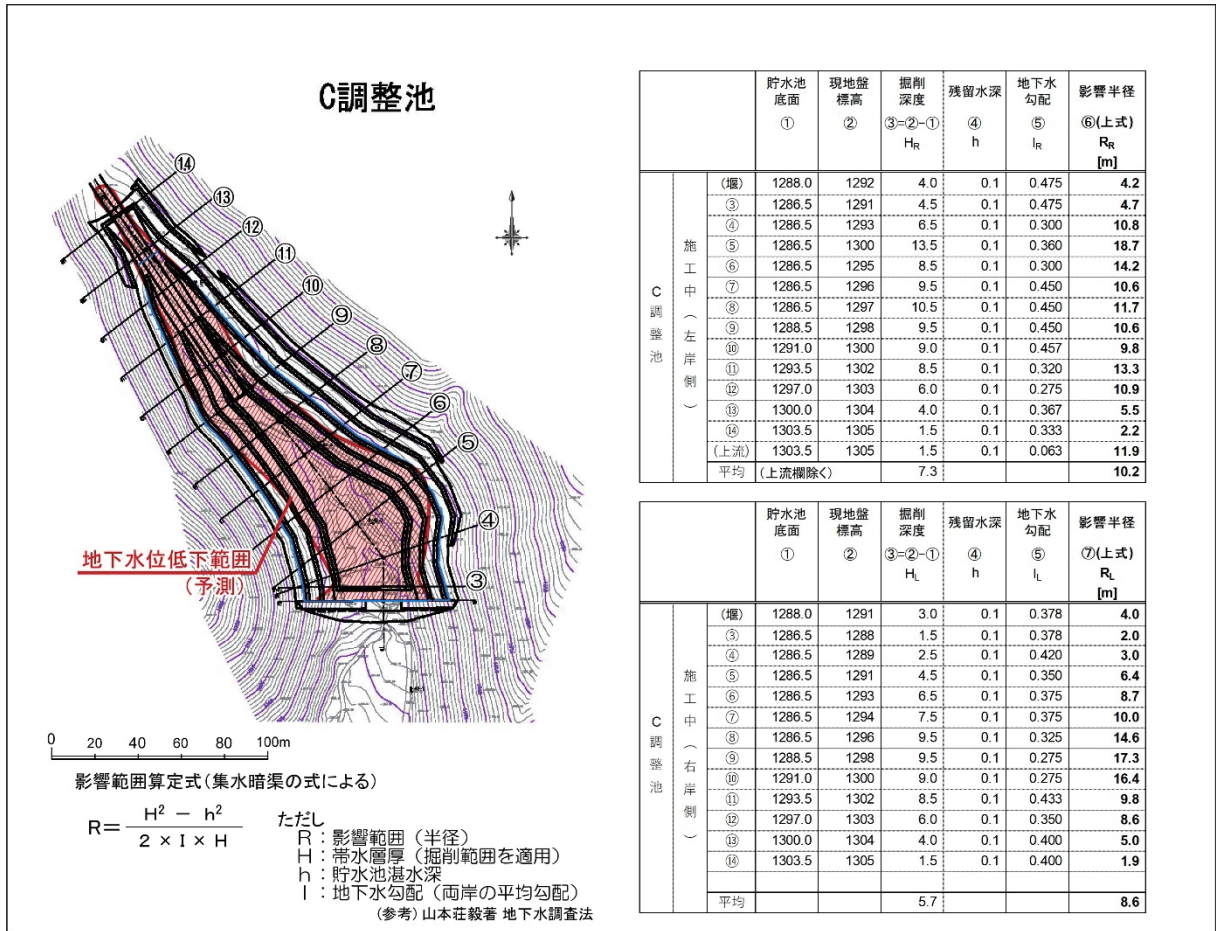
図 4-6-50 調整池掘削に伴う影響範囲図 (A 調整池)



#### 地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	H27年報告書 調整池断面図 地質記号対比
完新世	表土	黒ボク	F	F
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	Rd
	崖錐性堆積物	礫混じりローム 玉石混じり砂礫	Dtc	Dtc
第四紀 更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類	強風化岩	TR(I)1	—
		凝灰角礫岩	風化岩	—
	安山岩熔岩類	強風化岩	An(I)1	TR[1] (D)   An[1] (D)
		風化岩	An(I)2	TR[1] (CL~CM)   An[1] (CL~CM)
	新鮮岩	An(I)3	An[1] (CM~CH)	

図 4-6-51 調整池掘削に伴う影響範囲図 (B 調整池)



#### 地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	H27年報告書 調整池断面図 地質記号対比
完新世	表土	黒ボク	F	F
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	Rd
	崖麓性堆積物	礫混じりローム 玉石混じり砂礫	Dtc	Dtc
第四紀	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	強風化岩	TR(I)1	—
		風化岩	TR(I)2	—
	安山岩熔岩 I	強風化岩	An(I)1	TR[1] (D)   An[1] (D)
		風化岩	An(I)2	TR[1] (CL~CM)   An[1] (CL~CM)
	新鮮岩	An(I)3	An[1] (CM~CH)	

図 4-6-52 調整池掘削に伴う影響範囲図 (C調整池)

## 6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件設定内容と予測結果の関係を表 4-6-27 に示す。

定量的な予測に用いた現況タンクモデルは、計算流量と自記流量観測データとの平均相対誤差が 0.149～0.174 の範囲であり、現況を再現しているものとする。

自記流量観測で実測した流出量と計算流量は、近似した値であり、モデルの信頼性を実証する根拠となる。また、予測で用いた工事中の流出係数は、対象事業実施区域内における流域の現況流出係数 (0.538) に対し、比較的大きめな 0.75 を用いた予測であり、安全側での予測結果となっている。

表 4-6-27 予測結果の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目		設定内容	予測結果との関係
タンクモデル法	現況の水収支の再現	現地調査結果（湿地湧水が他流域からの流入があるなど）を踏まえ、地下水流入（2 段目タンクに入れる）を考慮した 3 段タンクモデルとした。	計算流量と自記流量観測データとの平均相対誤差が 0.149～0.174 の範囲で、現況を再現しているタンクモデルの適応は適切であるとする。
	土地造成及び樹木伐採範囲の流出係数	草地（浸透能力小）の中間値 0.75 に設定している。	長野県の指導による排水路設計を考慮し、より安全側の予測とする。
	工事中の流出係数	工事面積 (Ap) / 流域面積 (A) × 0.75 + 残置森林面積 (Af) / 流域面積 (A) × 現況流出係数	流域の現況流出係数 (0.538) に対し、比較的大きめな 0.75 を用いた予測であり、安全側での予測とする。
工事中の河川流量の影響予測		タンクモデル法による水収支予測結果により定量的に予測した。	工事の実施による水収支の変化の予測については、タンクモデル法に基づく安全側の予測とする。
工事中の下流水源への影響予測		工事の実施による下流域への地下水涵養量の変化について、水収支予測結果及び既存事例等を参考に間接的影響の程度を定性的に予測した。	工事の実施による水収支の変化の予測については、タンクモデル法に基づく安全側の予測とする。
工事中の湿地への影響予測		工事の実施による湿地の水位変化について、流域の水収支予測結果及び工事計画を基に既存事例等を参考に間接的影響の程度を定性的に予測した。	工事の実施による流域の水収支の変化の予測については、タンクモデル法および水理公式（暗渠の式）に基づく安全側の予測とする。 ただし、個別の湿地の間接的影響については定性的なものであり、影響の範囲や程度に予測の不確実性を伴う。



## 7) 環境保全措置の内容と経緯

工事中の環境保全措置を表 4-6-28 に示す。工事中の河川流量については、年間の沢水流出量及び基底流量を表す地下水流動量（浅層）共に、流量の変化等の影響は極めて小さいと予測される。しかし、表面流出量の増加により、流域の斜面において、地表面侵食が進行により河川及び湿地等に土砂が流入する可能性があるため、環境影響を低減するための環境保全措置を検討した。また、工事中の湿地については、Y-7 流域の地下水流動量（浅層）は微量の減少であり、流域内に分布し、主な涵養域を対象事業実施区域外上流とする A 湿地に対する水量への直接的な影響は極めて小さいと予測される。また、C 湿地、D 湿地の分布する Y-9 流域及び E 湿地、F 湿地の分布する Y-6 流域は、湿地湧水の主な涵養源である地下水流動量（浅層）は、それぞれ、約 15%程度、約 12%程度の減少が予想されることから、水位低下の影響をできる限り小さくするため環境保全措置を検討した。また、工事中の降雨時において C 湿地、D 湿地、E 湿地、F 湿地は、上部背後斜面が土地造成、樹木伐採等されるため、土砂流入などが懸念される。そのため、湿地維持のための環境保全措置が必要となる。工事中の湿地の環境保全措置の概念図を図 4-6-53 に示す。

表 4-6-28 環境保全措置（工事中の樹木伐採及び土地改変による影響）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
樹木伐採範囲の最小化	事業実施にあたって、効率的なパネルや施設の設置方法を検討し、可能な限り現存の樹林等、植生の改変を最小化する。	低減
段階的な樹木伐採の実施	伐採・改変区域の樹木伐採を実施する場合は、段階的な樹木伐採を行うことにより、急激な環境の変化を抑える。	低減
現況地表面の残存の考慮	河川水として流出する損失を少しでも地下水涵養できるため、可能な限り伐採木の抜根をしないことや、必要以上に整地を行わないことにより、現況の地表面を残し極力雨水浸透を阻害しないものとする。	低減
土砂流出防止対策・濁水対策（籠工やフィルター材等の設置）	降雨時に伐採改変範囲から土砂や濁水が湿地に流入するのを防止するため、籠工やフィルター材などを伐採改変範囲に併設する。	低減
湿地湧水の保全（木製杭等を用いた堰の設置）	湧水を効果的に湿地全体に供給できるため、伐採・改変区域において湿地への湧水や雨水流入地点に木製杭等を用いた堰を設け、湧水及び雨水の地下浸透を促す。	代償

注) 【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え又は提供すること等により、影響を代償する。

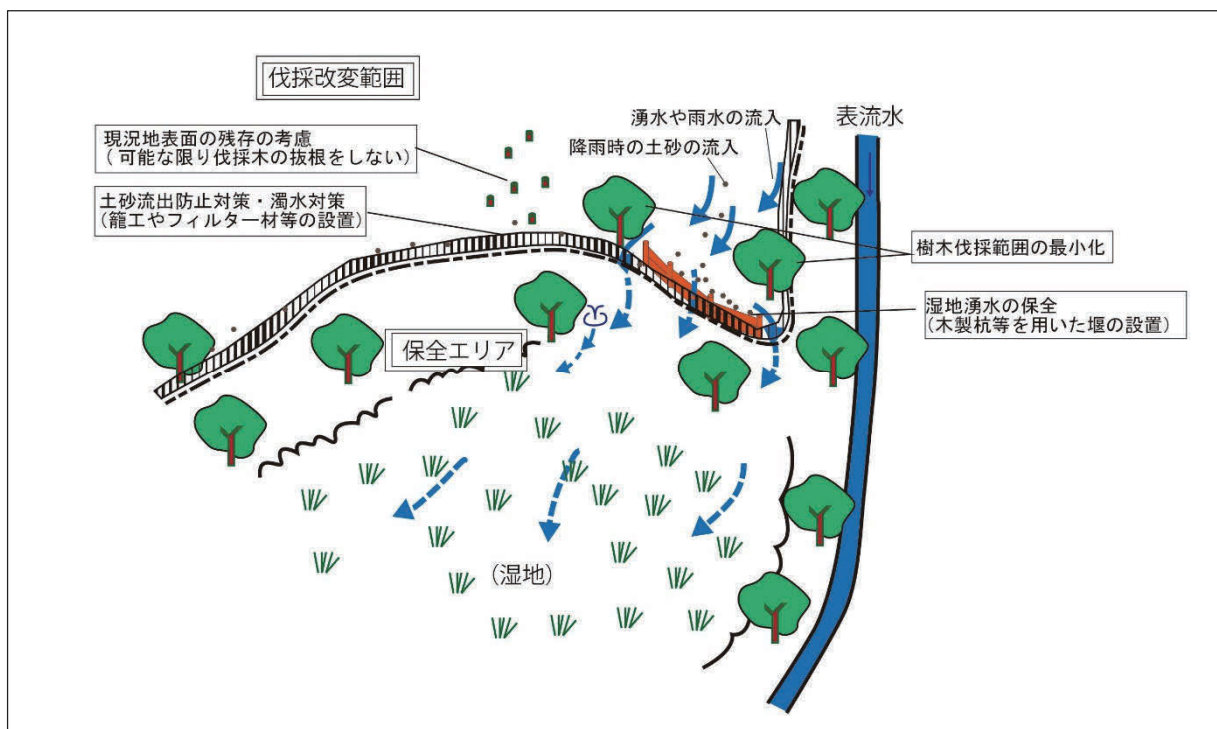


図 4-6-53 工事中の湿地の環境保全措置の概念図

## 8) 評価方法

調査及び予測結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、水象（河川水・地下水）に係る環境影響が実行可能な範囲でできる限り緩和され環境保全についての配慮が適正になされているかといった観点から評価を行った。

## 9) 評価結果

事業実施にあたっては、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため「樹木伐採範囲の最小化」、「現況地表面の残存の考慮」、「土砂流出防止対策・濁水対策（籠工やフィルター材等の設置）」、「湿地湧水の保全（木製杭等を用いた堰の設置）」といった環境保全措置を講ずる計画である。

また、工事前からモニタリングを行い、現状を把握するとともに下流水源の変化や、湿地の水位低下等が起きた場合には、必要に応じて専門家の意見を踏まえ対策を検討する。

以上のことから、工事中における土地造成や樹木伐採などに伴う河川水・地下水への影響が緩和できると評価する。