


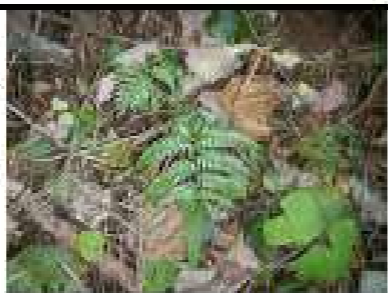
(1) 移植種の確認状況と生態情報

移植種の確認状況と生態情報は下記に示すとおりである。


いずれの種も山地林内に生育する種であり、現地調査でも主に先駆性低木群落、クリーコナラ群落で生育が確認されている。

和名 コシダ (ウラボシ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
	都カテゴリー：準絶滅危惧	
確認状況	・秋季に、 の1カ所で1株を確認。	
分布	国内 ・本州(福島以南)～琉球に分布 ⁽¹⁾ 。	
生態的特徴	花期	—
	生育型	・常緑性シダ ⁽¹⁾
	生育環境	・山麓から山地の日の当たる斜面に群生する ⁽¹⁾ 。


【参考文献】日本の野生植物 シダ (平成4年、岩槻邦男編、平凡社)

和名 オニカナワレビ (オシダ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
	都カテゴリー：絶滅危惧IB類	
確認状況	・秋季に、 の1カ所で1株を確認。	
分布	国内 ・本州(新潟県・関東地方以西)、四国、九州に分布。 ⁽¹⁾	
生態的特徴	花期	—
	生育型	・常緑性シダ ⁽¹⁾
	生育環境	・丘陵や山地のやや乾いた樹林内の岩礫地、陰湿な沢沿いの岩上などに生育する ⁽¹⁾ 。


【参考文献】日本の野生植物 シダ (平成4年、岩槻邦男編、平凡社)

和名 トウゴクシダ (オシダ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
	都カテゴリー：準絶滅危惧	
確認状況	・秋季に、 の1カ所で2株を確認。	
分布	国内 ・本州(青森県三沢市と、宮城県・山形県以南)・四国・九州に広く分布 ⁽¹⁾	
生態的特徴	花期	—
	生育型	・常緑性シダ ⁽¹⁾
	生育環境	・低山地の林下や村落付近などにふつうにみられる ⁽¹⁾ 。

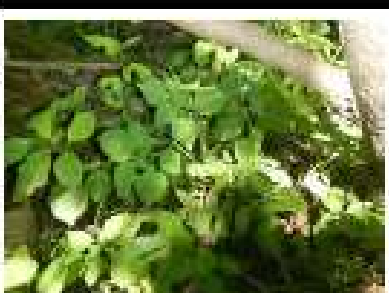
【参考文献】日本の野生植物 シダ (平成4年、岩槻邦男編、平凡社)

和名 ナンゴクナライシダ (オシダ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
	都カテゴリー：絶滅危惧II類	
確認状況	・夏季に、 の1カ所で1株を確認。	
分布	国内 ・本州(東北地方南部以西)・四国・九州に分布 ⁽¹⁾	
生態的特徴	花期	—
	生育型	・常緑性シダ ⁽¹⁾
	生育環境	・山地の林床に生育する ⁽¹⁾ 。


【参考文献】日本の野生植物 シダ (平成4年、岩槻邦男編、平凡社)

和名 カンアオイ (ウマノスズクサ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
※既報告書の注目種	都カテゴリー：—	
確認状況	・早春に、 の1カ所で20株を確認。	
分布	国内 ・関東地方～東海地方の太平洋側に分布 ⁽¹⁾	
生態的特徴	花期	・10～2月 ⁽¹⁾
	生育型	・多年草の常緑草本 ⁽¹⁾
	生育環境	・山地、丘陵の林床 ⁽¹⁾ 。

【参考文献】山溪ハンディ図鑑2 山に咲く花 増補改訂新版 (平成25年、山と溪谷社)

和名 イガホオズキ (ナス科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
	都カテゴリー：準絶滅危惧	
確認状況	・夏季に、 の1カ所で2株を確認。	
分布	国内 ・北海道、本州、四国、九州に分布 ⁽¹⁾	
生態的特徴	花期	・6～8月 ⁽¹⁾
	生育型	・多年草 ⁽¹⁾
	生育環境	・山地の林内に生育する ⁽¹⁾ 。

【参考文献】山溪ハンディ図鑑2 山に咲く花 増補改訂新版 (平成25年、山と溪谷社)

和名 ミミガタテンナンショウ (サトイモ科)		
選定基準	国カテゴリー：—	
※既報告書の注目種	都カテゴリー：—	
確認状況	・早春に、 の2カ所で4株を確認。	
分布	国内 ・本州から四国に分布(1)	
生態的特徴	花期	・4～5月 ⁽¹⁾
	生育型	・多年草 ⁽¹⁾
	生育環境	・山地の林内 ⁽¹⁾

【参考文献】山溪ハンディ図鑑1 野に咲く花 増補改訂新版 (平成25年、山と溪谷社)

和名 シュンラン (ラン科)	
選定基準 ※既報告書の注目種	国カテゴリー：— 都カテゴリー：—
確認状況	・秋季に、 の1カ所で1株を確認。
分布	国内 ・北海道から九州まで分布 ⁽¹⁾
生態的 特徴	花期 ・3～4月 ⁽¹⁾
	生育型 ・多年草 ⁽¹⁾
	生育環境 ・乾燥した林内 ⁽¹⁾



2018. 10. 18

【参考文献】山溪ハンディ図鑑1 野に咲く花 増補改訂新版 (平成25年、山と溪谷社)

和名 コ克蘭 (ラン科)	
選定基準	国カテゴリー：— 都カテゴリー：準絶滅危惧
確認状況	・秋季に、 の1カ所に2株を確認。
分布	国内 ・本州(茨城県以南)、四国、九州に分布 ⁽¹⁾
生態的 特徴	花期 ・6～7月 ⁽¹⁾
	生育型 ・多年草 ⁽¹⁾
	生育環境 ・常緑林内 ⁽¹⁾



2018. 10. 18

【参考文献】山溪ハンディ図鑑2 山に咲く花 増補改訂新版 (平成25年、山と溪谷社)

(2) 移植候補地と環境の概要

移植対象種は、では先駆性低木群落、では先駆性低木群落及びクリーコナラ群落で生育が確認されている。

当該地域の先駆性低木群落は、への遷移途中であり、の方が、先駆性低木群落のようなキイチゴ類、ウツギ類などの陽樹、ススキ、クズ等の強競合種の侵入や繁茂が少ない分、生育環境が安定していると考えられる。

このため、太陽光設備設置予定区域の移植候補地は、図4.2-1に示す

付近の、とする(移植候補地A)。また、
の移植候補地は、のクリーコナラ群落とする(移植候補地B)。今回選定した地域であれば、移植後の生育状況の定期的な確認や管理も行いやすい。

各移植候補地の環境の概要及び移植対象種は表4.2-1～表4.2-2に示すとおりである。

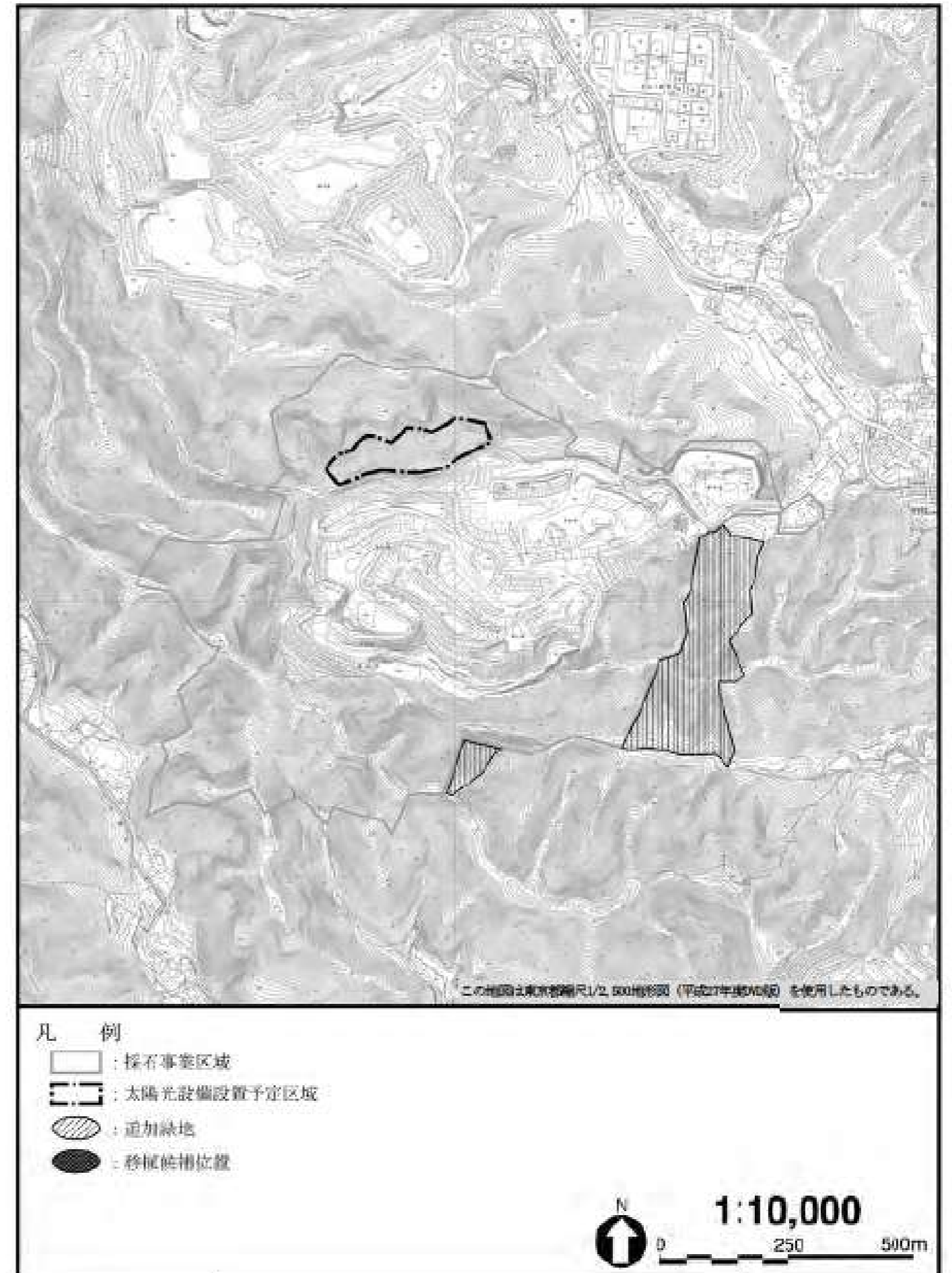


図4.2-1 注目される種の確認地点と移植候補地位置図

表 4.2-1 移植候補地Aの概要及び移植対象種

<p>【移植環境の概要】 南向き斜面下部で植生はクリーコナラ群落。林内は比較的明るい。土壌は発達するものの岩や礫も多少みられ、適湿～やや乾燥。林床には、アラカシ、アオキ、コウヤボウキ、ナガバノイタチシダ等が自生する。シカの食害やアズマネザサ、つる植物の繁茂は見られない。</p>	
<p>【移植対象種】 [] に生育するオニカナワラビ、ナンゴクナライシダ、イガホオズキ、ミミガタテンナンショウ、シュンラン。</p>	
<p>注意事項1) オニカナワラビ：生育環境とされる礫がある箇所に移植。 注意事項2) ミミガタテンナンショウ：土厚があり礫がない適湿な箇所に移植。</p>	

表 4.2-2 移植候補地Bの概要及び移植対象種

<p>【移植環境の概要】 北西向の緩やかな尾根の斜面で、植生はクリーコナラ群落。林内は比較的明るい。土壌は発達するものの岩や礫も多少みられ、適湿～やや乾燥。林床には、ヤブムラサキ、アオキ、ヤブツバキ、ベニシダ等が自生する。シカの食害やアズマネザサ、つる植物の繁茂は見られない。</p>	
<p>【移植対象種】 [] に生育するコシダ、トウゴクシダ、カンアオイ、コ克蘭。</p>	
<p>注意事項) コシダ：成熟個体の移植が難しい種とされており、芽出し個体を移植する。ただし、移植が成功した場合、大群落を形成する可能性があるため、他の種の移植箇所とは十分な距離を空け移植する。</p>	

(1) 移植時期

移植時期は表4.2-3に示すとおりである。移植に際しては、対象個体に事前にマーキングを行う。移植時期はシダ類については、活着率が低い猛暑期、厳寒期、被子植物については活着率が低い花期を避け実施する計画とする。

表4.2-3 移植・モニタリング時期

科名	種名	選定基準 ^{注)}		2020年度														
		全	東 報 八	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
ウラボ	コシダ		NT	稀	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
オシダ	オニカナワラビ		EN		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	トウゴクシダ		NT		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ナンゴクナライシダ		VU		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ウマノスズクサ	カンアオイ			○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ナス	イガホオズキ		NT		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
サトイモ	ミミガクテンナンショウ			○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ラン	シュンラン			○	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	コ克蘭		NT		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6科	9種	0	6	3	1													

【凡例】
 ■：シダ類の移植が困難な時期（真夏と厳寒期） ■：花期（維管束植物） ■：移植可能時期。
 注) 選定基準は下記のとおり
 全：「環境省レッドリスト2019」（平成31年1月、環境省）に掲載されている種
 東：「レッドデータブック東京2013～東京都の保護上重要な野生生物種（本土部）解説版～」（平成26年3月、東京都環境局自然環境部）における南多摩地域の選定種
 EN：絶滅危惧ⅠB 類、VU：絶滅危惧Ⅱ類、NT：準絶滅危惧
 報：「採掘区域の採掘に伴う自然環境調査報告書」（平成12 年、多摩興産株式会社）における注目種
 ○：既報告書で注目種とされている種
 八：「新八王子市史自然調査報告書 八王子動植物目録」（平成28年、八王子市）における種、ごく稀種、種、種：ごく稀

(2) 定期的な調査と管理

本計画では、移植個体の生育状況及び移植候補地の環境について定期的なモニタリングを実施する。移植直後は1ヶ月と5ヶ月後に実施し、その後も1年毎にモニタリングを実施する計画とする。モニタリングの際には併せて移植地の下草刈り等の管理を行うことで、移植個体の保全に努めるものとする。特に、移植まもない時期は下草刈りや灌水などの管理を頻繁に実施する。

(3) 移植方法

移植方法の手順及びイメージについては、図4.2-2及び表4.2-4に示すとおりである。

- ・掘り取り：スコップにて根茎・植物体を傷つけないように留意し、バケツ・バット等に掘り取る。



- ・運搬：移植個体の土が崩れないように適宜、徒歩、一輪車・車両等を用いて移植先へ運搬する。



- ・植え込み：移植先に植え穴を掘り、掘り取り個体を土ごと穴に入れる。



- ・灌水：埋め戻しが完了したら、十分に灌水する。

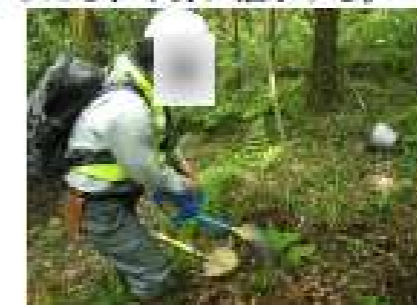


図4.2-2 移植方法イメージ写真

表 4.2-4 種毎の移植方法

移植対象種		花期	移植先環境	移植方法
科名	種名			
ウラボ	コシダ	—	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿～やや乾燥の林内	成熟個体の移植が難しい種とされており、活着率をあげるため芽出し個体を移植する。シダ類の活着には、土壌に適度な水分が必要であり、活着率が低い猛暑期、土壌が乾燥する厳寒期を避け移植を実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。土は広めに掘り取る。乾燥を防ぐため、運搬時にも苗に散水する。
オンダ	オニカナワラビ	—	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿～やや乾燥の林内	生育環境とされる礫がある箇所に移植する。シダ類の活着には、土壌に適度な水分が必要であり、活着率が低い猛暑期、土壌が乾燥する厳寒期を避け移植を実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
	トウゴクシダ	—	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	シダ類の活着には、土壌に適度な水分が必要であり、活着率が低い猛暑期、土壌が乾燥する厳寒期を避け移植を実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
	ナンゴクナライシダ	—	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	シダ類の活着には、土壌に適度な水分が必要であり、活着率が低い猛暑期、土壌が乾燥する厳寒期を避け移植を実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
ウマノスズクサ	カンアオイ	10～2月	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	移植は活着率の低い花期を避けて実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
ナス	イガホオズキ	6～8月	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	移植は活着率の低い花期を避けて実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
サトイモ	ミミガタテンナンショウ	4～5月	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿～やや湿った中陰の林内	土厚があり礫がない適湿な箇所に移植する。移植は活着率の低い花期を避けて実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
ラン	シュンラン	3～4月	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	移植は活着率の低い花期を避けて実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
	コ克蘭	6～7月	クレーコナラ群落の比較的明るい適湿の林内	移植は活着率の低い花期を避けて実施する。移植方法は、周辺の土ごと掘り取り、移植先へ運搬する。
6科	9種	—	—	—

4.3 既拡張計画書の移植状況

これまでに [] で確認された4種の注目される種について、伐採前に生育状況の事前調査を実施した。その内、事前調査時に生育が確認された3種(カンアオイ、ミツバツツジ、シュンラン)に対して移植による保全を実施した。ミミガタテンナンショウについては、生育地まで工事区域が達していないため未実施である。移植対象種の一覧と移植後の経過は、表4.3-1に示すとおりである。

表 4.3-1 移植対象種の一覧と移植後の経過

移植対象種		数量		実施時期	移植先の環境	モニタリング結果
		地点	株			
カンアオイ	第1回	1	1	2000年 4月		・2001年生育確認 ・2002年生育未確認
	—	1	—	—		・生育個体を確認できず実施できなかった(2001年)
	第2回	3	30	2017年12月		・2018年生育確認 ・2019年生育確認
ミツバツツジ	第1回	1	3	2000年 4月		・2001年生育確認 ・2002年生育未確認
	—	1	—	—		・生育個体を確認できず実施できなかった(2001年)
	第2回	3	6	2017年12月		・2018年生育確認 ・2019年生育確認
ミミガタテンナンショウ	—	1	2	—		・生育地まで工事区域が達した時点で実施
シュンラン	第1回	1	3	2000年 4月		・2001年生育未確認

2000年に移植を実施した3種(カンアオイ、ミツバツツジ、シュンラン)の内、カンアオイとミツバツツジは2001年のモニタリング調査時には生育が良好であることを確認したが、2002年のモニタリング調査時には生育が確認できなかった。シュンランは、2001年のモニタリング調査時に生育が確認できなかった。

移植個体が消失した原因として、移植後、1年間は生存していたが、その後確認できなかったこと等から、移植の際の根回し等の処理や移植後の灌水が不十分であった可能性があり、根が十分に活着しなかったことが考えられる。

これらの結果を踏まえ、2017年に新たに2種(カンアオイ、ミツバツツジ)の移植を実施する際には、以下のような対策を実施し移植を行った。

- ・移植地の選定、移植個体の選定、移植時期、移植方法等について事前に専門家の意見を聞いて移植計画を作成
- ・移植の実施は造園会社などの専門業者に依頼
- ・移植後は、年1回以上のモニタリングを実施し、特に移植まもない時期は散水、下草刈り等の管理や活着状況の確認を頻繁に実施

この結果、2017年に移植を実施した2種(カンアオイ、ミツバツツジ)については、その後の2018年及び2019年のモニタリング調査時にも良好な生育が確認されており、今後の移植に際しても、同様な方策で移植を行うこととする。

4.4 カエル類の移動を阻害しない側溝

点検路上に設置される排水溝については、コンクリート製のU字側溝等は設けず、カエル類が落下しても這い上がれる緩い傾斜の素掘り側溝を配置する。

素掘り側溝の点検は、大雨後及び年2回（梅雨前、晩夏）程度の草刈りに合わせて実施し、必要に応じて補修、清掃等を行う。

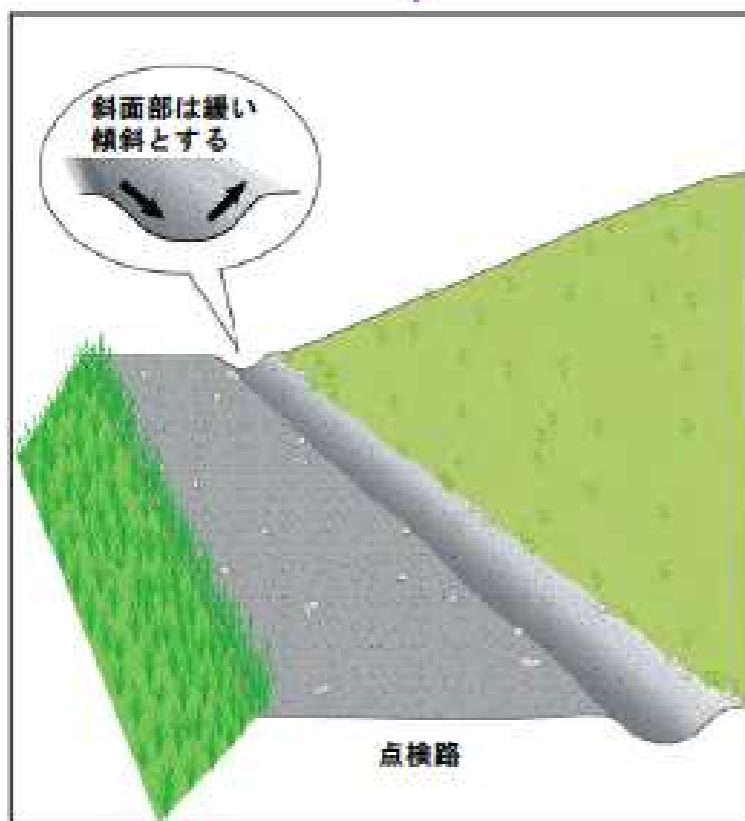
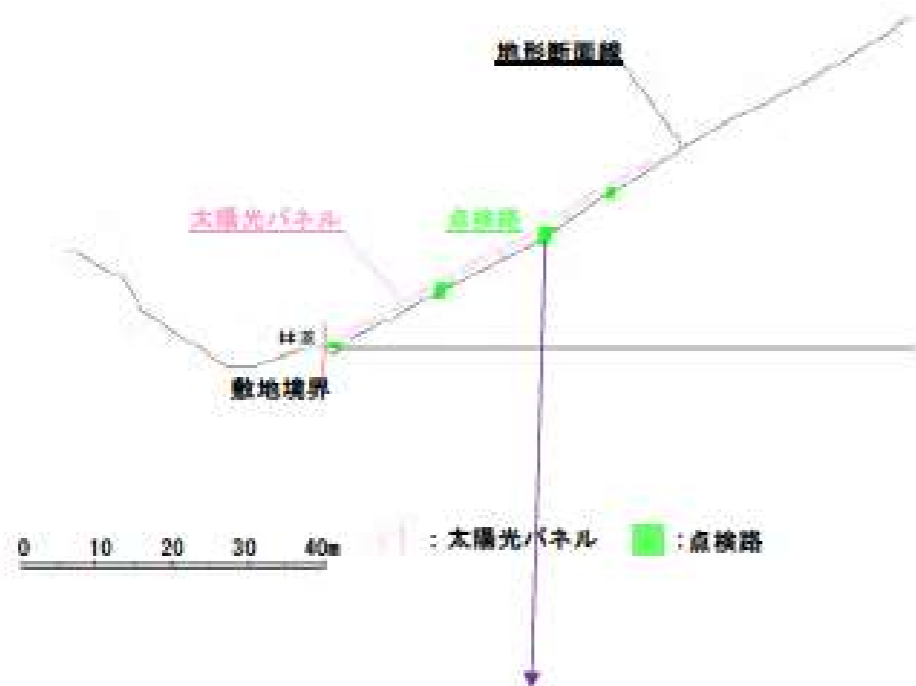


図4.4-1 点検路脇の素掘り側溝イメージ図

4.5 雨水浸透対策

(1) 雨水浸透樹

太陽光設備設置予定区域斜面の雨水を集水する最下流部の浸透樹は、底部に自社の碎石を敷き詰めた構造とし、雨水の浸透を促す構造とする。



図4.5-1 浸透集水樹位置

太陽光設備設置予定区域の斜面排水の概略イメージは図4.5-2に示すとおりである。雨水は、点検路脇の素掘り側溝を流れ各点検路脇に設置された集水樹に集められる。集水した雨水は、排水管を通り下段点検路の集水樹へ降下する。

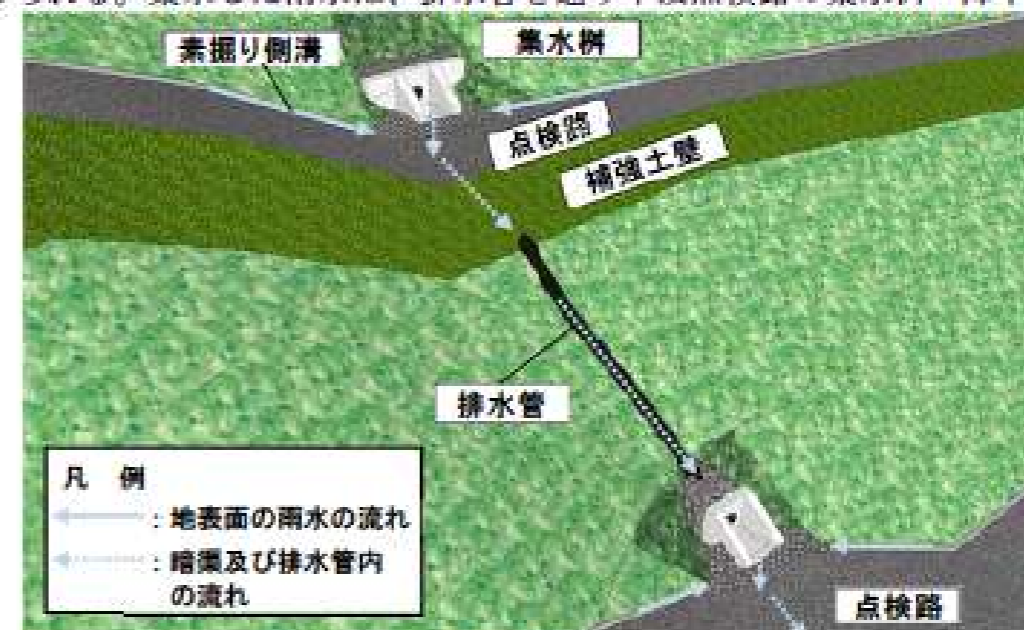


図4.5-2 斜面排水の概略イメージ図

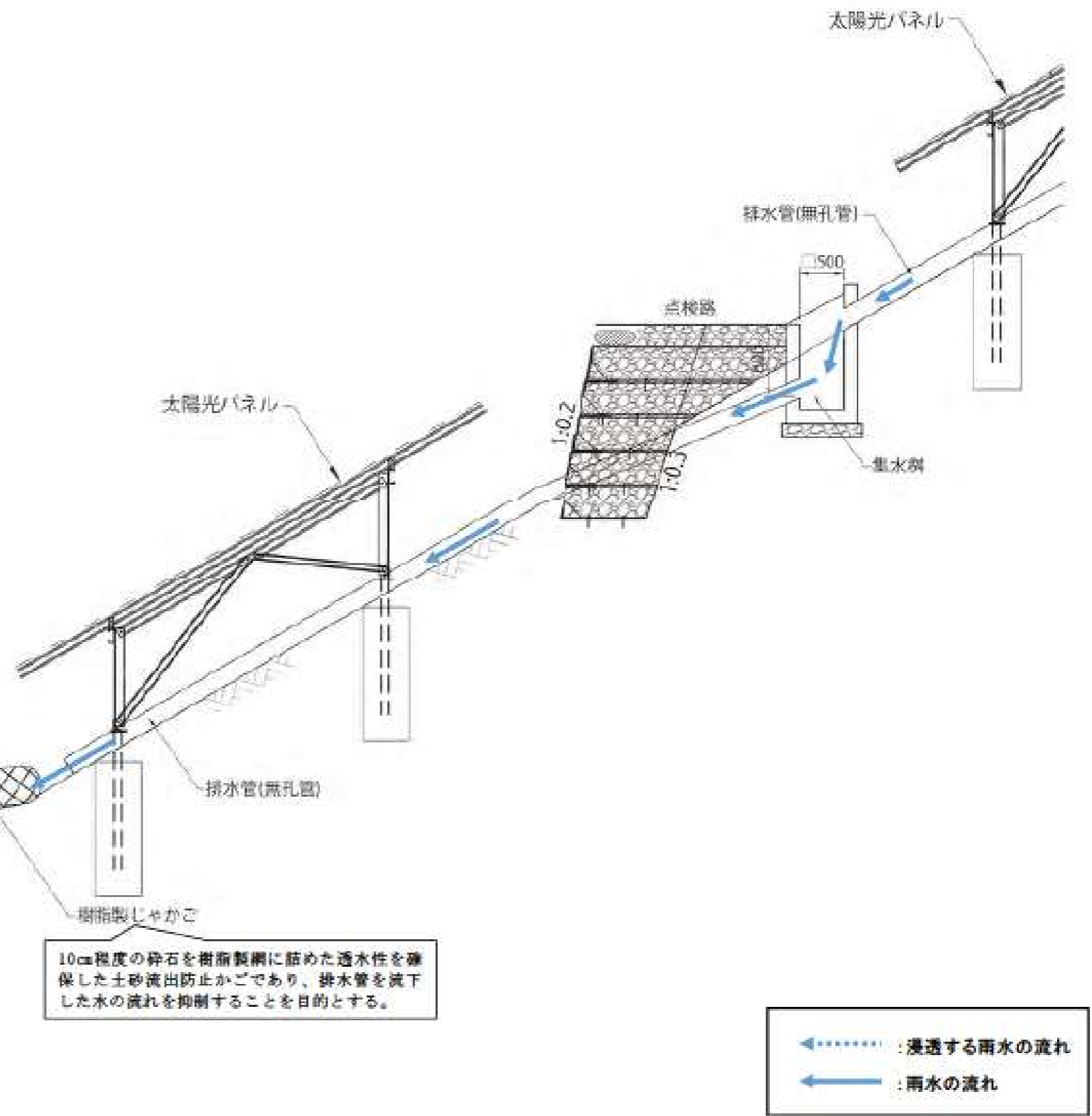
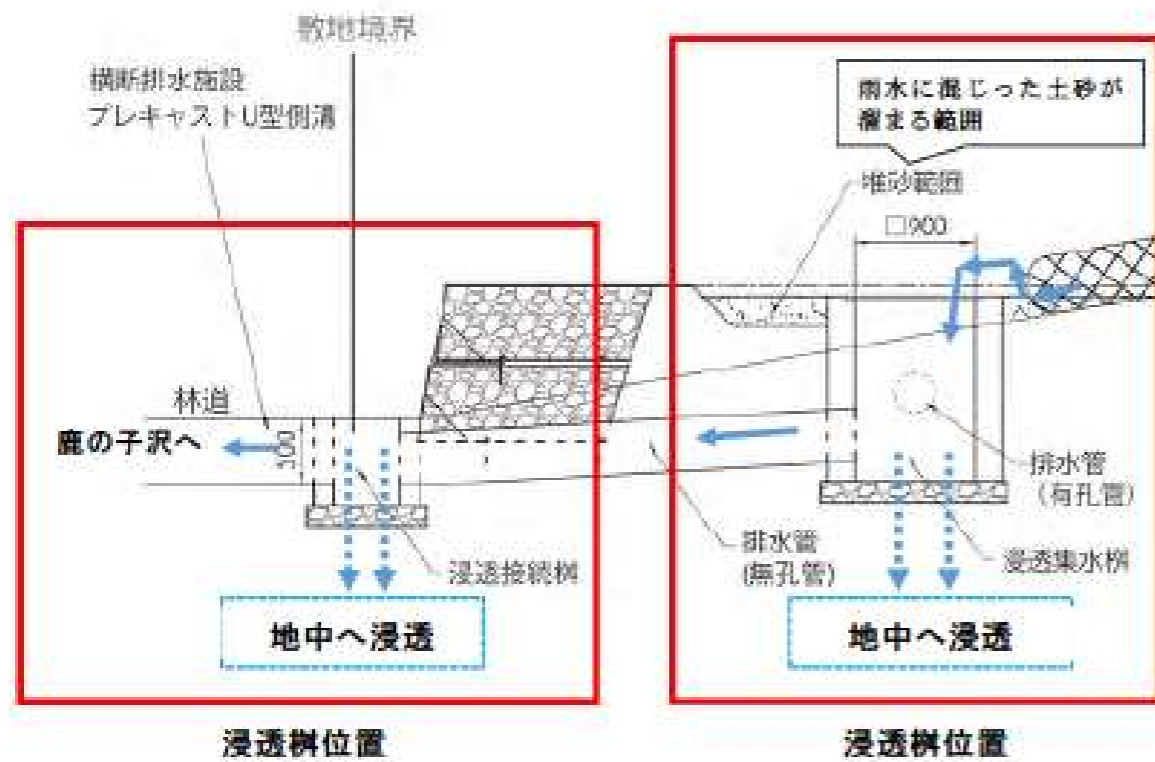
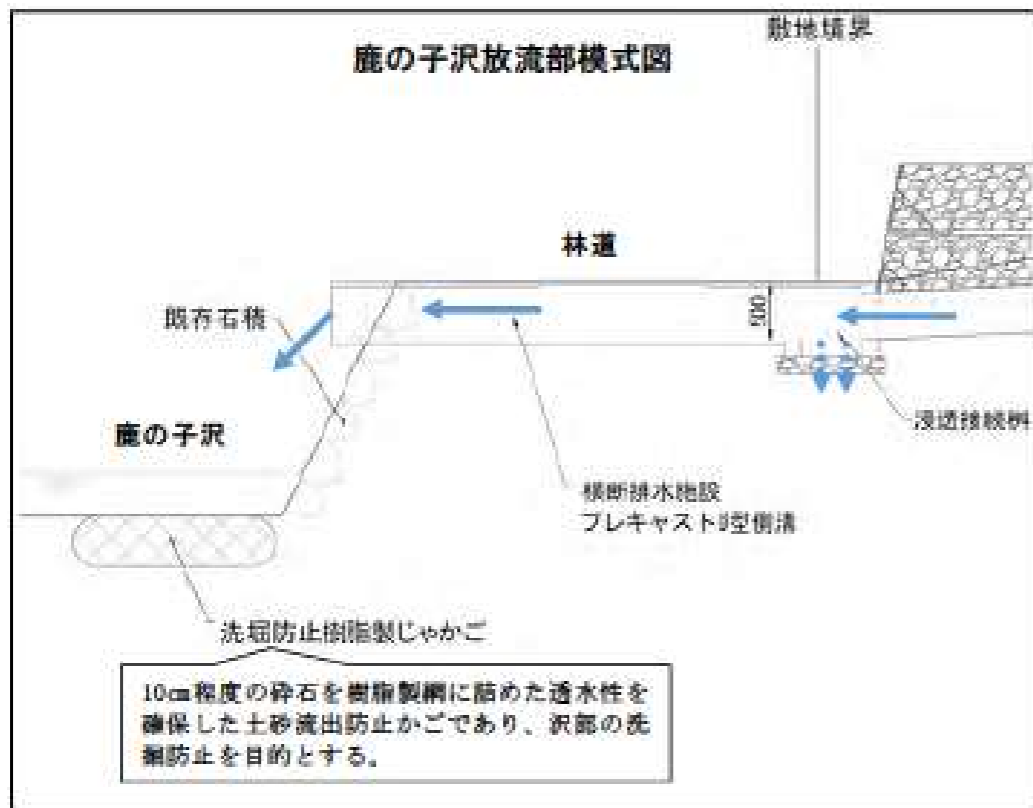


図4.5-3 浸透樹模式図

4.6 排水計画

4.6.1 排水計画の概要

樹林の伐採により太陽光設備設置予定区域内の斜面を流下する水量が増加することが考えられるが、増加した水量については、土砂流出や崩壊、水害が発生しないよう森林法に基づき適切に流下させる必要があり、これについては、採石場全体で放流量を調整し放流する計画とした。

放流量の調整は、太陽光設備の設置に伴う緑地の改変等による鹿の子沢に流入する水量の増加に対応するため、既存の鹿の子沢調整池の調整容量を増加させるとともに、調整池からの流出量を減らす計画とする。

許容放流量は現在の砕石工場の流域22.55haに、太陽光設備設置予定区域面積2.18haと、予定区域を経て鹿の子沢に雨水が流れ込むその斜面上部の林地の面積3.96haを加えた流域面積28.69haでの許容放流量を設定した。

その際、パネル設置区域1.49haの流出係数を0.9 (0.5→0.9)、非設置区域(草地)0.69haの流出係数を0.6 (0.5→0.6)とする流出量の増加に加え、防災面を考慮して予定区域の斜面上部に位置する林地3.69haからの流出量(流出係数0.5)を含めた水量を、既存調整池で調整可能となるよう容量を拡大増加したうえで、既存調整池からの許容放流量を再計算した。

その結果、①調整池外周部の一部を盛土することにより調整池の最高水位(H.W.L)を変更し、調整池内を部分的に掘削することにより必要調整容量を増加し、②オリフィスの開口部を縮小改修することにより再計算した許容放流量以下に抑制する。

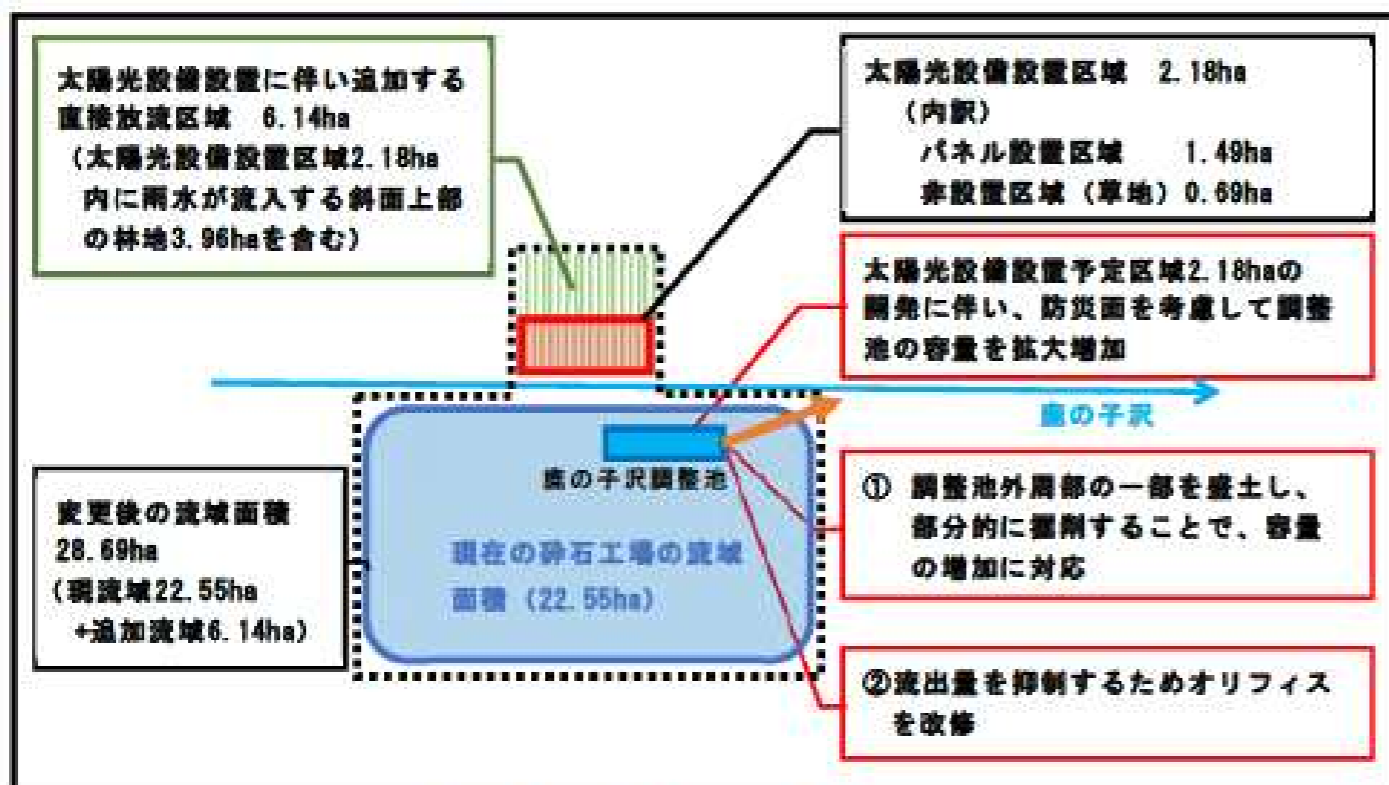


図 4.6-1 排水計画の考え方

洪水調整池容量は現状の10,575m³に4,129m³を追加し、改修後の調整池容量を14,704m³とする計画とした。

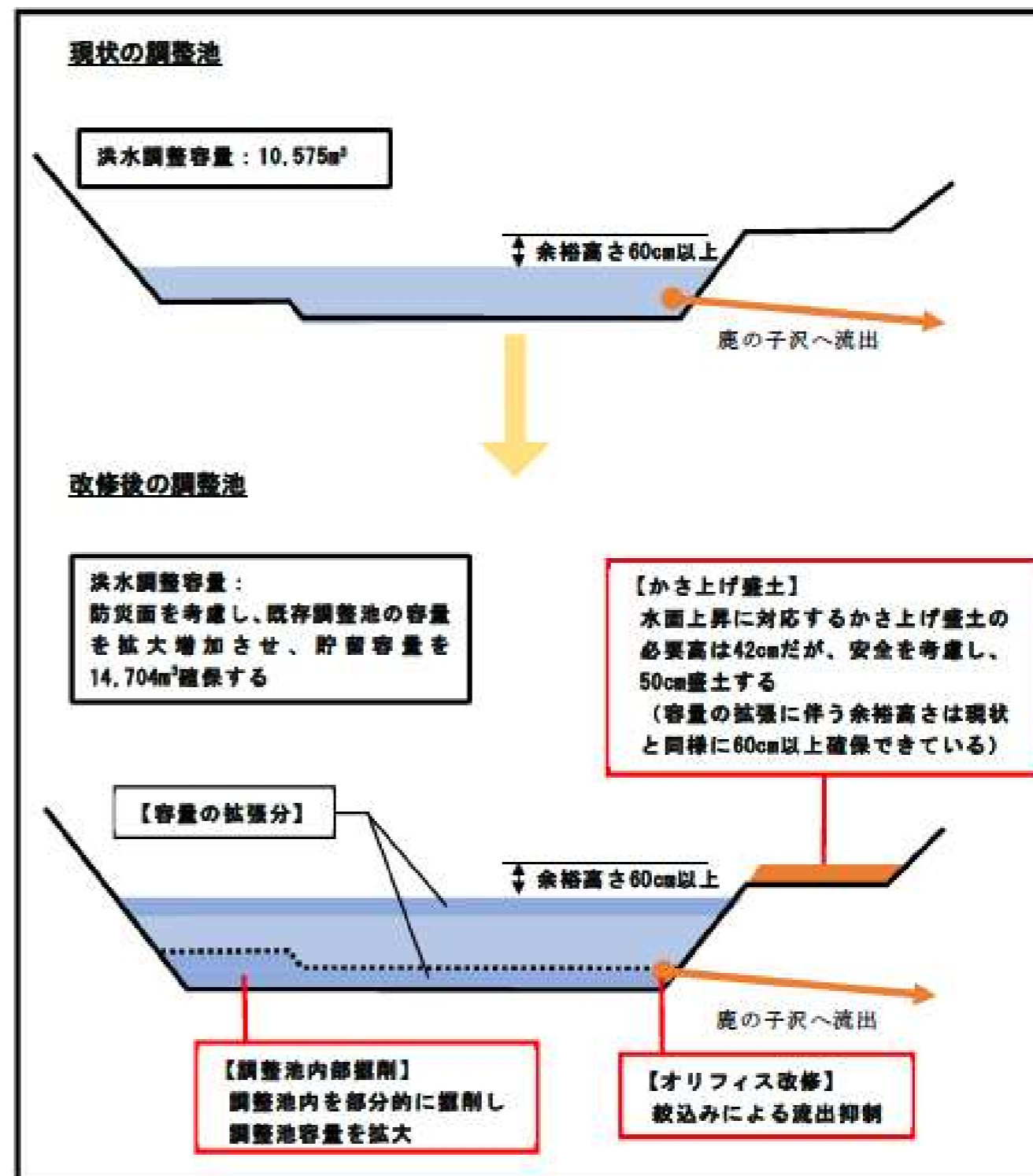
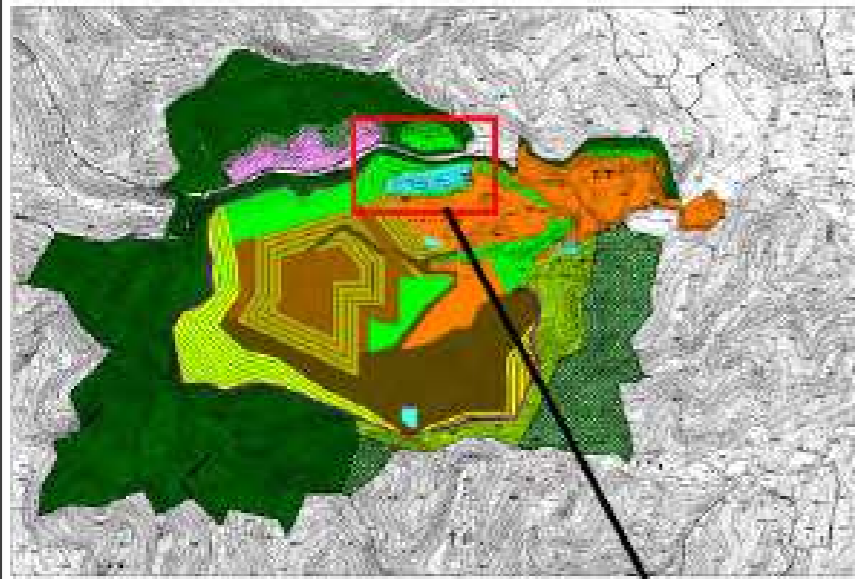


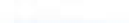


図 4.6-2 調整池改修前後の模式図



かさ上げ盛土部

-  計画H.W.L.の水面
-  調整池内部掘削範囲
-  計画H.W.L.の水面範囲
-  現況H.W.L.の水面範囲

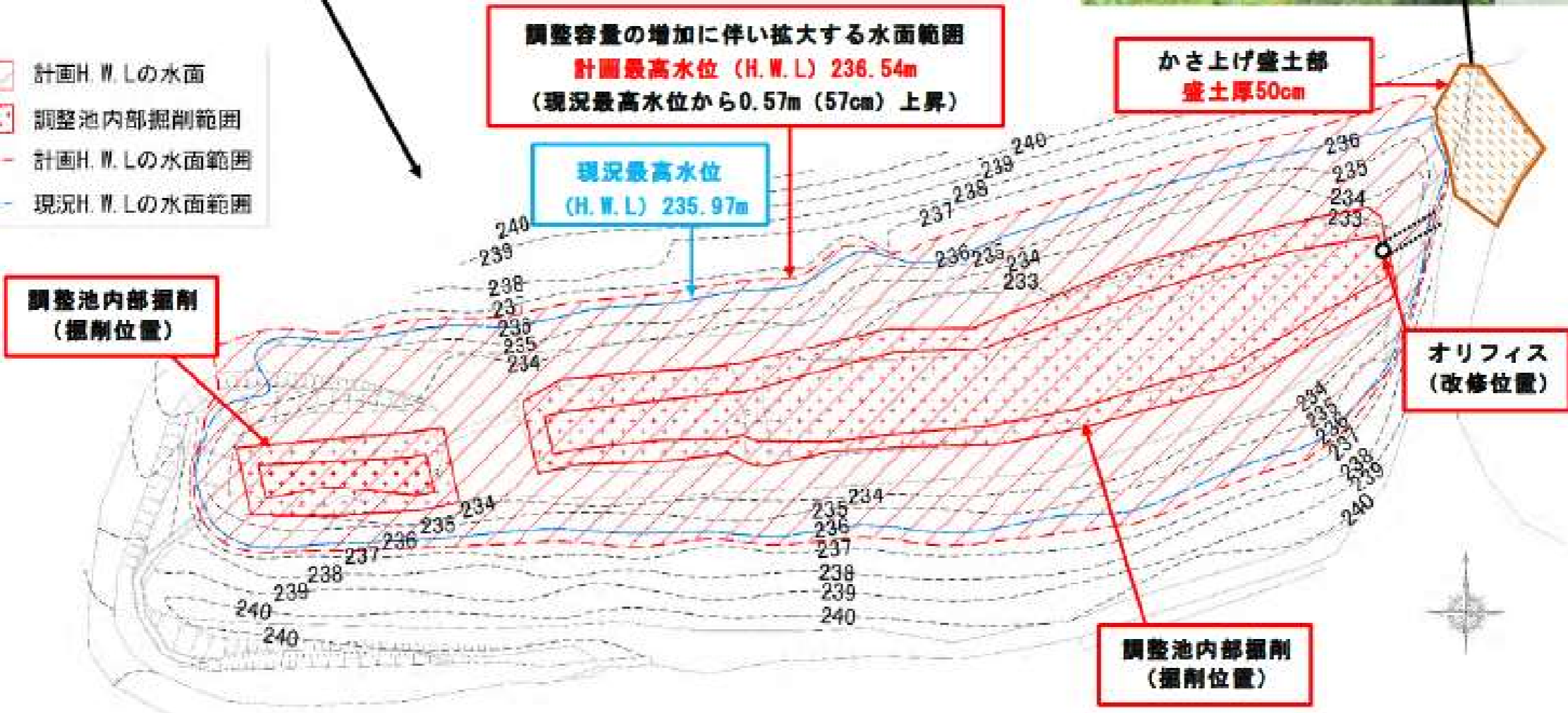


図 4.6-3 調整池の改修参考図

4.6.2 太陽光設備設置予定区域内の排水配慮事項

太陽光設備設置予定区域の斜面を流れる雨水は、素掘側溝を介して沢筋に設けた排水管に集め、最下流に設置した堆砂範囲に流入させ、雨水に含まれる土粒子の堆砂と雨水の浸透を促す。その後、上澄み水を浸透樹に導き、樹内で浸透を図りつつ鹿の子沢に放流することにより急激な水量増加が生じないように配慮する。

以下の対策を講じることにより斜面を流下する水量の増加や急な沢への流れ込みを抑え、変更前の水の流れとなるよう配慮する。

- ① 地表面をできるだけ変更せず、低木を含む草地環境を設備の周辺に創出し、自然な浸透を促す
- ② 棚田上に設けた点検路上やほぼ水平に設置された素掘側溝により緩やかな流れとして排水管に導水する
- ③ 点検路及び素掘側溝の表層を流れる雨水を一時的に保水可能となるよう砕石敷とする
- ④ 斜面の最下部には深さ50～70cm程度の「堆砂範囲[※]」(図4.6-5～6)を設け、流下した雨水を一時的に滞留させる
- ⑤ 斜面の最下段には底部に砕石を敷き詰めた浸透樹を設け浸透を促す(図4.5-3参照)

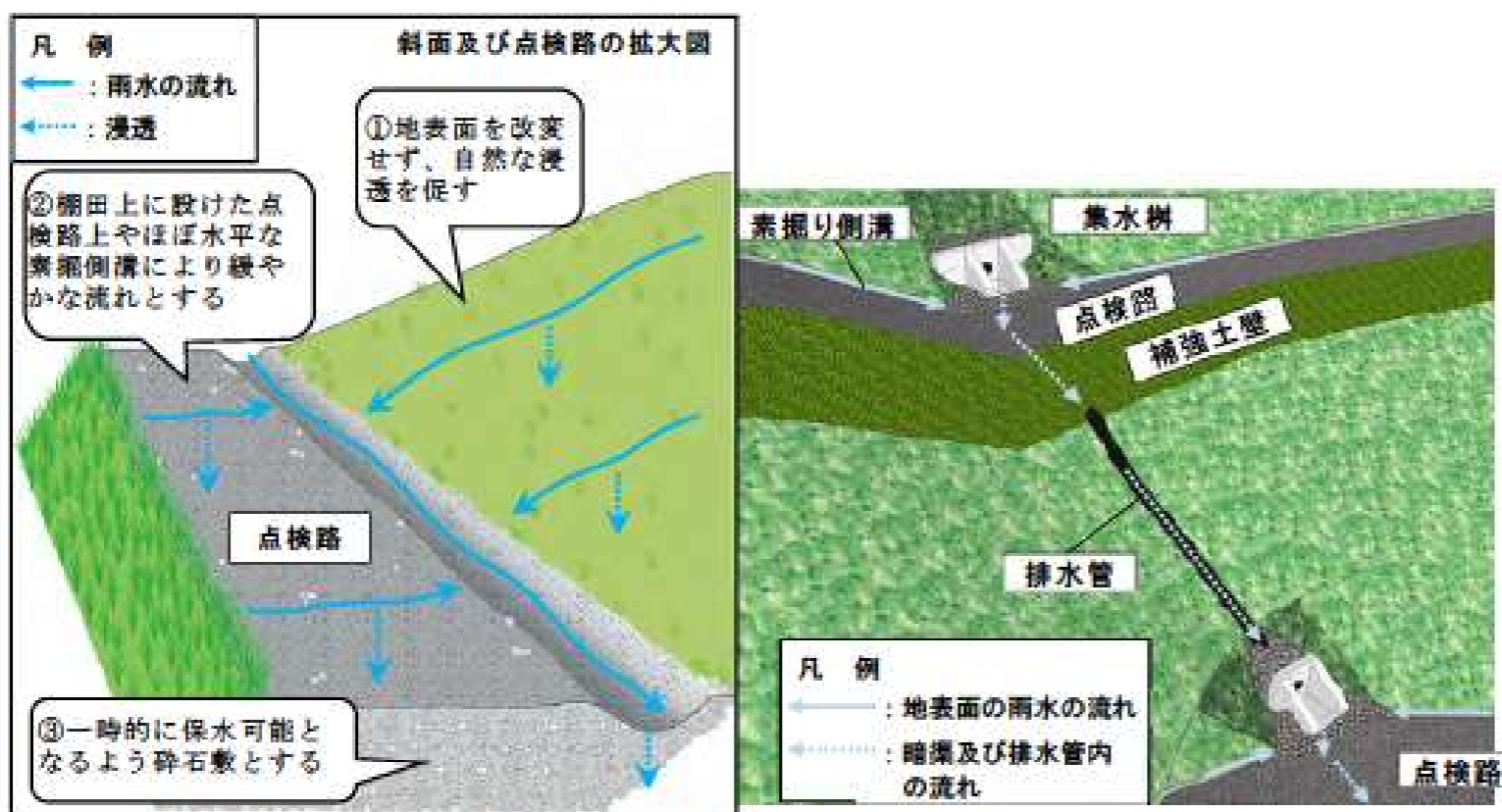


図 4.6-4 斜面、点検路等の雨水の流れイメージ図

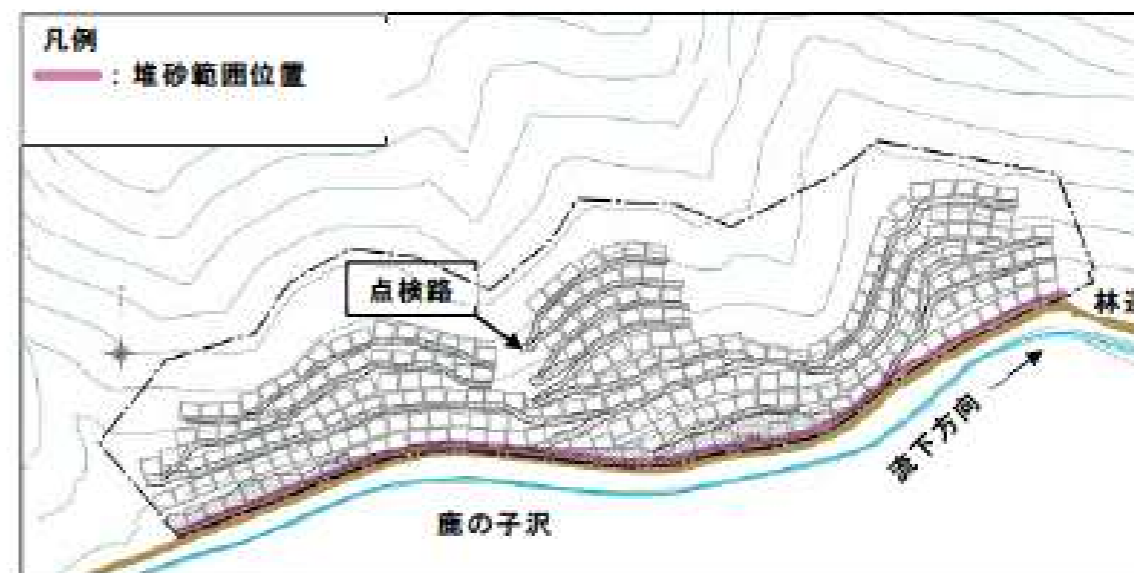


図 4.6-5 堆砂範囲位置図

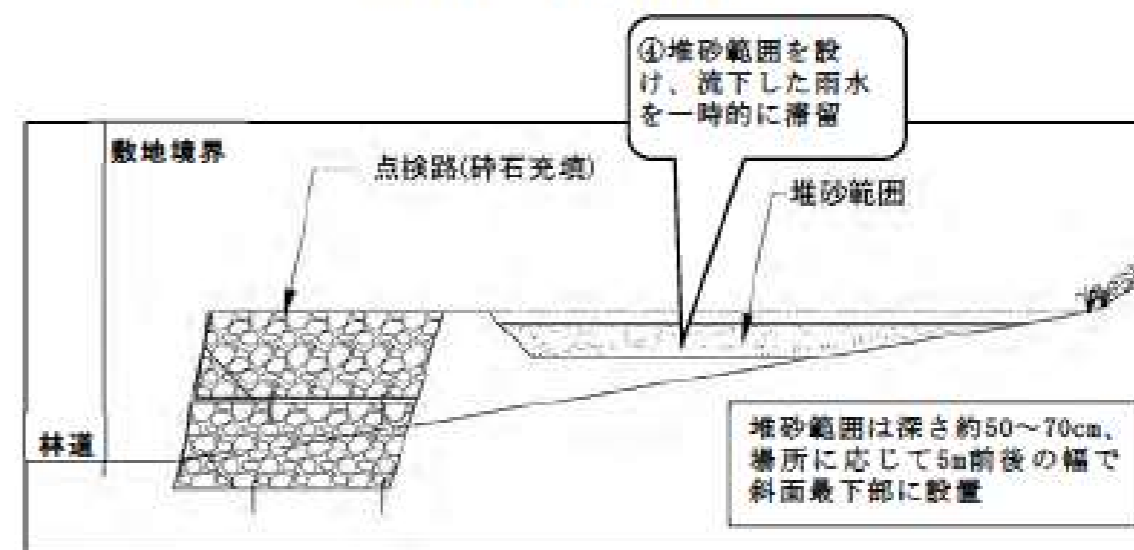


図 4.6-6 堆砂範囲断面模式図

※：堆砂範囲は、森林法に基づき土砂の流出による水質の悪化を防止する目的で設置するものである。太陽光設備設置予定区域での必要堆砂容量は36.7m³であるが、雨水を一時滞留させ、浸透させる機能等も持たせるため、容量を拡大して設置する計画とした。この拡大した堆砂範囲では樹林地の改変に伴い増加する雨水の一部を一時的に滞留させることにより鹿の子沢の急激な水量増加を防止する。なお、堆砂範囲の底面は素掘りとし、生物も利用可能な草地環境として維持する。

4.6.3 工事中の濁水対策

工事中は、太陽光設備設置予定区域の斜面の最下部に、濁水に備えて仮設沈砂槽を3箇所程度設置する。仮設沈砂槽に集水した雨水は、土砂を沈殿させた後、鹿の子沢に放流する。放流箇所には沢床の洗掘の恐れがある場合にはじゃかごを設置する。工事により裸地が発生した場合は、濁水を防止するため、早急に転圧を行う。



図 4.6-7 工事中の仮設沈砂槽設置位置図

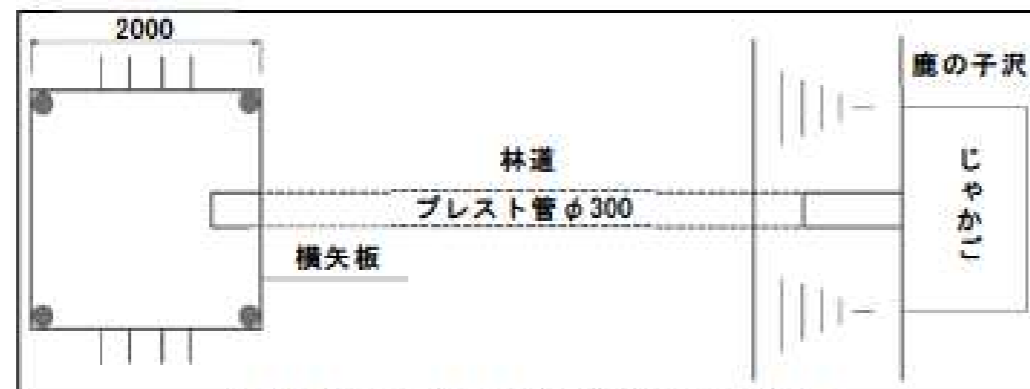


図 4.6-8 工事中の仮設沈砂槽平面模式図

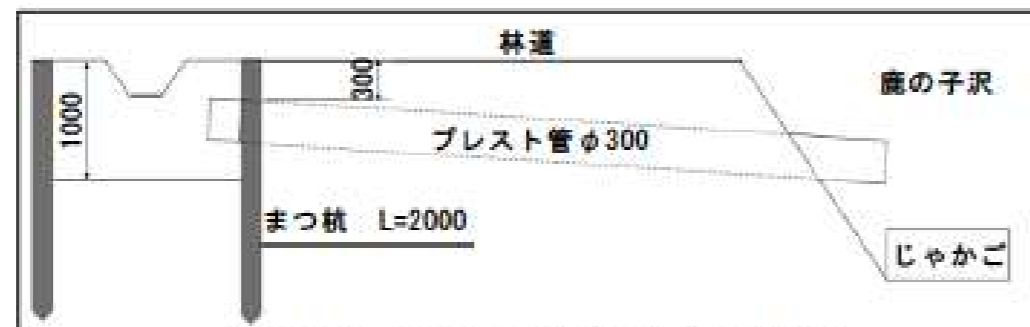


図 4.6-9 工事中の仮設沈砂槽断面模式図

4.6.4 鹿の子沢調整池の容量等の変更

太陽光設備の設置に伴い増加する水量に合わせ、調整池の容量等を以下の通り変更する。

(1) 計算条件及び計算式

計算条件については、既設調整池と同様に簡便法により簡便調整容量を計算する。以下に既設調整池検討時の計算条件及び計算式を示す。

1. 調整容量算出式

簡便法による洪水調整容量

$$V_1 = (r_1 - r_2 / 2) \cdot 60 \cdot t_1 + r_2 \cdot A \cdot \frac{1}{360} \quad (36)$$

$$r_1 = \frac{a}{t_1^2 + b} \quad (37)$$

ここに V_1 : 容量 (m³)

r_1 : 任意降雨継続時間 t_1 の降雨強度 (mm/hr)

r_2 : 下流許容放流量に相当する降雨強度 (mm/hr)

t_1 : 任意の降雨継続時間 (min)

r_2 : 流出率 (暫定施設基準においては流出係数)

A : 流域面積 (ha)

a, b, n : 降雨強度曲線式の定数

本式による計算は、任意 t_1 に対する V_1 を求め、最大となる値をもって必要調整容量とするつもりであり、(36) 式に (37) 式を代入した (38) 式の $\frac{dV}{dt} = 0$ となる t_1 によって与えられる。

$$V_1 = \left(\frac{a}{t_1^2 + b} - \frac{r_2}{2} \right) \cdot 60 \cdot t_1 + r_2 \cdot A \cdot \frac{1}{360} \quad (38)$$

いま (38) 式の定数項を除いて整理した (39) 式を $\frac{dV}{dt} = 0$ として微分すると (40) 式のようなになる。

$$r = \left(\frac{a}{t^2 + b} - \frac{r_2}{2} \right) \cdot t \quad (39)$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{a \{ (t^2 + b) - n \cdot t^2 \} - r_2 \cdot t^2}{(t^2 + b)^2} = 0 \quad (40)$$

(40) 式を $t^2 = x$ とおいて整理すると (41) 式の 2 次式となる。

$$\frac{r_2}{2} = x^2 + \left\{ 2 \left(\frac{r_2}{2} \right) = b + a(x-1) \right\} x + b \left(\frac{r_2}{2} = b - a \right) - 0 \dots\dots\dots (41)$$

即ち、最大容量Vを与えるfは(41)式の根xより(42)式によって求められる。

$$f = x^2 \dots\dots\dots (42)$$

このfを(38)式に代入することによって必要調整容量が算出される。
「防災調整池等技術基幹(案)」より

上記の(41)式及び(42式)により、fを求め必要調整容量を求める。

2.降雨強度式

洪水調整容量算出に用いる降雨強度式は三多摩地区30年確率を用いる。

$$r_1 = \frac{6375}{t+20} \dots\dots\dots \text{三多摩地区30年確率降雨強度式}$$

3.雨水流出係数

流出係数は標池0.3、標池0.9を用い調整池流域ごとに加重平均により求める。

4.オリフィス断面積

下記の式により求める。

$$A = \frac{Q}{C \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}$$

ここに

- A:オリフィス断面積
- C:オリフィス流量係数(0.6)
- Q:許容流量
- g:重力加速度(9.8m/sec²)
- h:H.W.L.よりオリフィス中心までの水深

(H12申請書より抜粋)

5.洪水調整池

洪水調整池高は三多摩地区100年確率降雨強度式の流量に1.44倍の余裕率を考慮し、下記の式により求める。

$$r_1 = \frac{8900}{t+30} \dots\dots\dots \text{三多摩地区100年確率降雨強度式}$$

$$h^{3/2} = \frac{Q}{C \cdot B}$$

ここに

- h:越流高
- Q:越流量
- C:越流係数(1.60)
- B:越流幅

6.放水管

放水管の流量計算はマンニング式を用いB断面で行う。粗度係数は海老沢調整池、御殿敷川調整池いずれも放水管はコンクリート2次製品を使用するたためn=0.013を用いる。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$Q = A \cdot V$$

ここに

- V:流速(m/sec)
- n:粗度係数
- R:水力半径=断面積/湿周
- I:水勾配
- Q:流量(m³/sec)
- A:通水断面(m²)
- V:流速(m/sec)

7.埋砂量

埋砂量は下記の表のとおり考慮し、4ヶ月に1度変換する。

項目	1ha当たりの年間流出埋砂量	1ha当たりの設計考慮埋砂量
押地	300 m ³	100 m ³
林地	1 m ³	1 m ³

(H12申請書より抜粋)

(2) 流量計算

先に整理した計算式により洪水調整容量及び堆砂容量、オリフィスの計算を行う。

ア. 洪水調整池

a) 計算条件

$$\begin{aligned} \text{降雨強度} \quad r_i &= \frac{6375}{t+25} = 182.14 \text{ mm/hr} \\ t &= 10 \text{ 分と設定する} \end{aligned}$$

流域面積

鹿の子沢調整池に流入する流域（拡張前）

林地	2.70ha
裸地	19.85ha
計	22.55ha ①

鹿の子沢調整池に流入しない直接放流区域（太陽光発電所整備で拡張する流域）

林地	3.96ha
草地	0.69ha
裸地	1.49ha
計	6.14ha ②

全体流域①+②

$$22.55 \text{ ha} + 6.14 \text{ ha} = 28.69 \text{ ha}$$

流出係数

鹿の子沢調整池に流入する流域の流出係数（拡張前）

$$f = \frac{2.7 \times 0.5 + 19.85 \times 0.9}{22.55} = 0.8521 \approx 0.85$$

鹿の子沢調整池に流入しない直接放流区域の流出係数

$$f = \frac{3.96 \times 0.5 + 0.69 \times 0.6 + 1.49 \times 0.9}{6.14} = 0.6083 \approx 0.61$$

（太陽光発電所整備で拡張する流域）

許容放流量

○許可済みの流域面積 22.55ha（拡張前） $Q=1.984 \text{ m}^3/\text{sec}$ より

比流量を算出する

$$C = 1.984 \div 22.55 = 0.088 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{ha}$$

上記より、流域面積拡張後の許容放流量は

$$Q1 = 0.088 \times 28.69 \text{ ha} = 2.524 \text{ m}^3/\text{sec}$$

○直接放流区域となる太陽光発電所計画地で増加する流量

$$Q2 = 1/360 \times 0.61 \times 182.14 \times 6.14 = 1.895 \text{ m}^3/\text{sec}$$

○太陽光発電所計画地からの鹿の子沢への直接放流量を考慮した鹿の子沢調整池からの許容放流量 Q_c ：

$$Q_c = Q1 - Q2 = 2.524 - 1.895 = 0.629 \text{ m}^3/\text{sec}$$

b) 調整池容量計算

放流量相当降雨強度式は

$$r_c = \frac{360 \cdot Q_c}{f \cdot A} = \frac{360 \times 0.629}{0.85 \times 22.55} = 11.814$$

(41) 式に代入

$$\frac{11.814}{2} \times X^2 + \left[2 \times \left(\frac{11.814}{2} \right) \times 25 + 6375 \times (1-1) \right] X + 25 \times \left(\frac{11.814}{2} \times 25 - 6375 \right) = 0$$

$$5.907X^2 + 295.350X - 155.683.125 = 0 \quad \text{より}$$

$$X = \frac{-295.350 + \sqrt{295.350^2 - 4 \times 5.907 \times (-155.683.125)}}{2 \times 5.907} = \frac{1645.194}{11.814} = 139.258$$

$$\therefore t = X^{1/n} = 139.258$$

(38) 式に代入

$$V = \left(\frac{6375}{139.258 + 25} - \frac{11.814}{2} \right) \times 60 \times 139.258 \times 0.85 \times 22.55 \times \frac{1}{360} = 14.637.998$$

∴ 必要調整容量は 14.638 m³

太陽光設備設置予定区域の開発を含めた洪水調整池の容量計算では、森林法に基づく林地開発許可申請において用いられる「丘りょう地（裸地）：0.9～1.0」を参考に、パネル設置区域の係数として0.9を採用した。これはパネル間に隙間を設け地表面に雨水が分散滴下すること、点検路は砕石敷きであり完全な不透透面ではないと判断したためである。

イ. 沈砂池

堆砂した土砂は4ヶ月に1回の浚渫を行うことにより、その容量を確保することを前提に必要調整容量を計算する。

砕石工場範囲

堆砂容量は4ヶ月に1回(3回/年)の浚渫を行うものとして計算する。

$$2.7 \times 1 + 19.35 \times 100 = 1,987.7$$

∴ 必要調整容量は 1,988 m³

太陽光発電所範囲

堆砂容量は、流域全体 6.14ha の内、裸地 1.49ha と草地 0.69ha、林地 3.96 となっている。流出係数の設定ではパネル配置範囲を裸地としているが、パネル下の地面は造成や抜根は行わず、整備後も舗装などを行わず草地となるため堆砂算出は草地として設定し、15 m³/ha として計算する。

$$(1.49\text{ha} + 0.69\text{ha}) \times 15 \text{ m}^3/\text{ha} + 3.96\text{ha} \times 1 \text{ m}^3/\text{ha} = 36.7 \text{ m}^3$$

∴ 必要調整容量は 37 m³

上記 37 m³分の堆砂量について随時浚渫が可能な形態にて、太陽光設備設置予定区域で確保する。

ウ. 計算結果

各計算の結果、既存調整池の改修により4,129m³を追加する。また、堆砂容量(砕石工場内)は改修不要であり、堆砂範囲(太陽光設備設置予定区域)を予定区域内に新たに確保する。

	既存調整池能力	必要容量	計画容量	改修内容
洪水調整容量	10,575 m ³ (1)	14,838 m ³	14,704 m ³ (2)	4,129m ³ を追加 (2)-(1)
堆砂容量 (砕石工場内)	2,488 m ³	1,988 m ³	—	改修不要
堆砂範囲 (太陽光設備設置予定区域)	—	37 m ³	—	予定区域内 に確保
計	13,063 m ³	16,863 m ³	—	

※ 計画容量は現地測量図を基に算出

エ. オリフィスからの流出量

オリフィスからの流出量Qは次式で与えられる。

$$Q = A \times C \times (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

Q: オリフィスからの流出量 (m³/sec)

A: オリフィスの断面積 (= a × b m²)

a: オリフィスの幅 (m)

b: オリフィスの高さ (m)

C: オリフィスの流量係数 (= 0.6)

g: 重力の加速度 (= 9.8m/s²)

h: H.W.L からオリフィス中心までの水深

現状のオリフィスの大きさは、a × b = 0.60m × 0.60m、H.W.L = 235.970m、オリフィスの基準高さは 232.454m であるので、

$$A = a \times b = 0.60 \times 0.60 = 0.36 \text{ m}^2$$

$$C = 0.6$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 235.970 - 232.454 = 3.516 \text{ m}$$

よって、オリフィスからの流出量Qは、

$$Q = 0.36 \times 0.6 \times (2 \times 9.8 \times 3.516)^{1/2} = 1.793 \text{ m}^3/\text{sec} > Q_c = 0.629 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{NG}$$

したがって、オリフィスの開口面積の縮小と、必要調整容量の増加に伴い H.W.L を現状の 235.970m から 57cm 上げた 236.540 まで上昇させるものとして流出量を計算する。

オリフィスの大きさは、a × b = 0.315m × 0.350m に縮小し、オリフィスの基準高さは 231.975m に設定するため、

$$A = a \times b = 0.315 \times 0.35 = 0.110 \text{ m}^2$$

$$C = 0.6$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 236.540 - 231.975 = 4.565 \text{ m}$$

よって、オリフィスからの流出量Qは、

$$Q = 0.110 \times 0.6 \times (2 \times 9.8 \times 4.565)^{1/2} = 0.624 \text{ m}^3/\text{sec} < Q_c = 0.629 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{OK}$$