

7.8 地形及び地質

7.8 地形及び地質

7.8.1 現況

(1) 調査内容

地形及び地質の調査概要を表 7.8-1 に示す。

表 7.8-1 調査概要

環境要素	項目	調査方法	調査地点・調査範囲	調査頻度・時期等
地形及び地質	地形及び地質の状況、重要な地形及び地質の分布の状況	目視による現地調査により確認する。	対象事業実施区域内	1回/年
	地形、地質、活断層	資料・文献調査	対象事業実施区域及びその周辺	1回/年
	リニアメント	空中写真判読	対象事業実施区域及びその周辺	1回/年
	地すべり等の災害履歴	資料・文献調査	対象事業実施区域及びその周辺	1回/年
	表層地質	現地踏査	対象事業実施区域及びその周辺	1回/年
		ボーリング調査	対象事業実施区域内	1回/年
	地盤特性	室内土質試験	対象事業実施区域内	1回/年
	赤水	現地踏査	対象事業実施区域及びその周辺	1回/年

1) 既存資料調査

① 地 形

対象事業実施区域は橋本市の北東部に位置し、東縁部は落合川で奈良県五條市と接し、紀の川中流の北岸、和泉山脈の東端部及び金剛・葛城山地の南麓部に位置している。

対象事業実施区域の南側には紀の川に沿って東西方向に延びる低地部と、北側の山地に挟まれた標高約 180～230m 程度の丘陵地である。これら丘陵地の稜線部の標高は概ね 210～230m 台であり、定高性がある。一方、北側の山地（中起伏山地）は標高 700m 級の稜線が東西に延び、対象事業実施区域を含む南側の丘陵地と標高や地相において明瞭な差異が認められる。

上記のように、北側の山地内の急斜面を下刻して形成された谷を流れてきた流水が、南側の丘陵地内を流下・侵食したことにより、対象事業実施区域を含む丘陵地内に平行した必従谷（ひつじゅうこく：周囲の大局的地形の最大傾斜方向に形成された谷）を形成するとともに、広い沖積低地を形成したものと推測される。

対象事業実施区域の北半部には主に南北方向に延びる長い谷とこれに斜交する短い谷が細かく多数発達していること及びこれらの谷の主に上流部に多数のため池が存在することが特徴的である。

対象事業実施区域の南側では、宅地造成により標高 200～220m 程度に平坦化されている。造成前は標高 260m 程度をピークとする丘陵地～低山地であり、北側の対象事業実施区域とは谷の発達パターンが明らかに異なっている。これは地山の地質の違いを反映している。

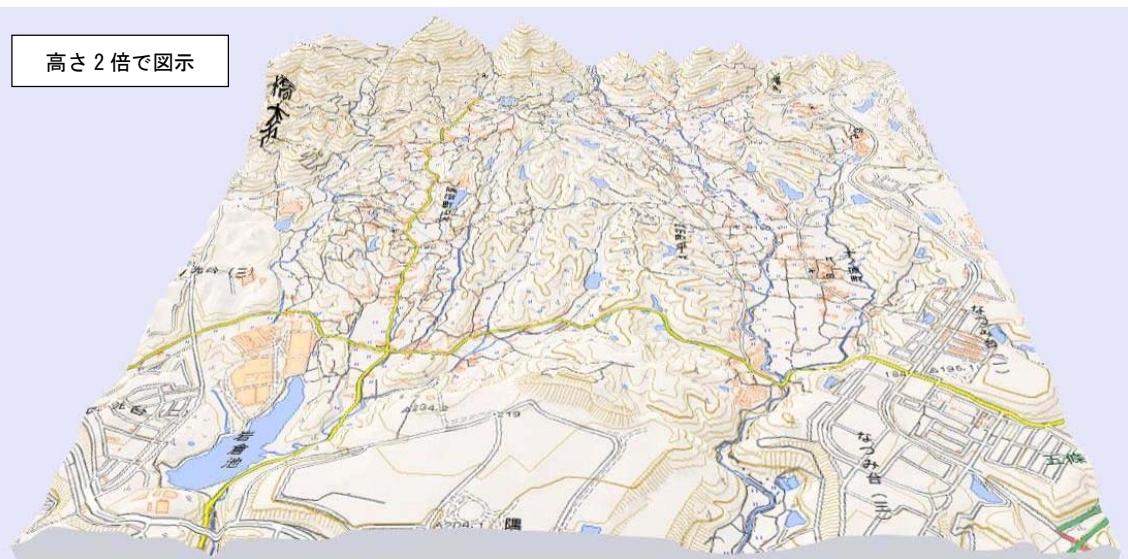


図 7.8-1 調査地周辺の地形図（3D表示）

出典：国土地理院 HP より引用・加筆

② 地 質

対象事業実施区域内には、基礎地盤として第四紀新生代更新世の地層である菖蒲谷層と中生代ジュラ紀～白亜紀後期の三波川結晶片岩類からなり、対象事業実施区域周辺や対象事業実施区域の低地や谷に段丘堆積物や沖積層が堆積している。

対象事業実施区域の北半部は大阪層群上部層に相当する菖蒲谷層が分布する。対象事業実施区域の大部分が菖蒲谷層の分布する丘陵地である。菖蒲谷層は礫層を主とし、場所により礫混じりや砂混じりのシルト・粘土層を不規則に挟むことが多い。また、植物化石を含む炭質層もよく認められる。

対象事業実施区域の南半部では、三波川結晶片岩類が分布する。

対象事業実施区域の北側には、中生代白亜紀の和泉層群が分布し、主に泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。

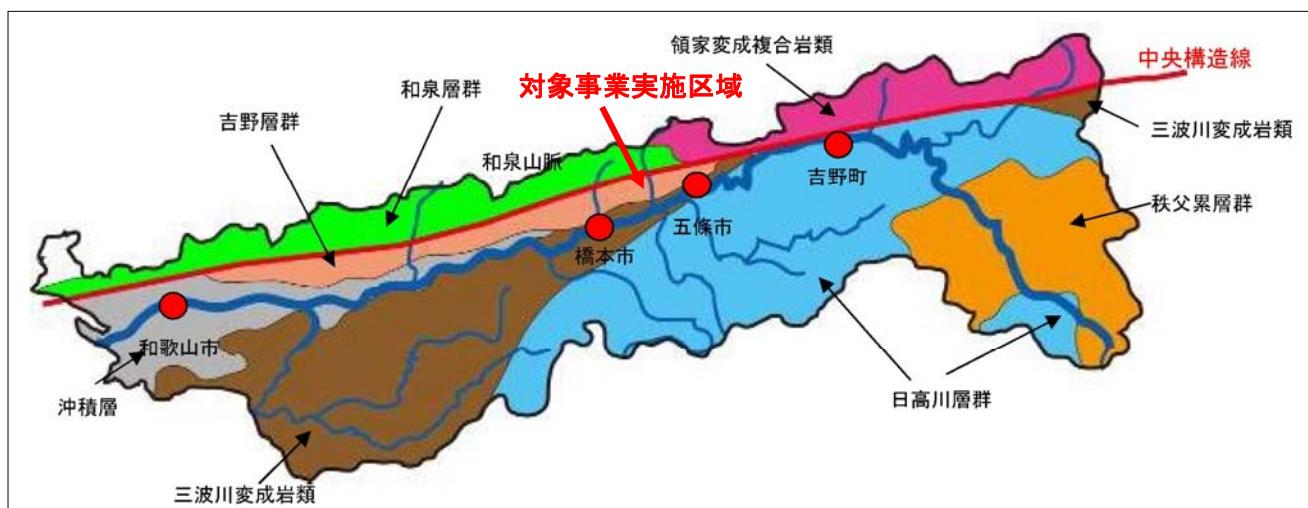


図 7.8-2 紀の川一吉野川流域の地質

出典：「紀の川（吉野川）水系整備計画」（平成 22 年 3 月、奈良県）

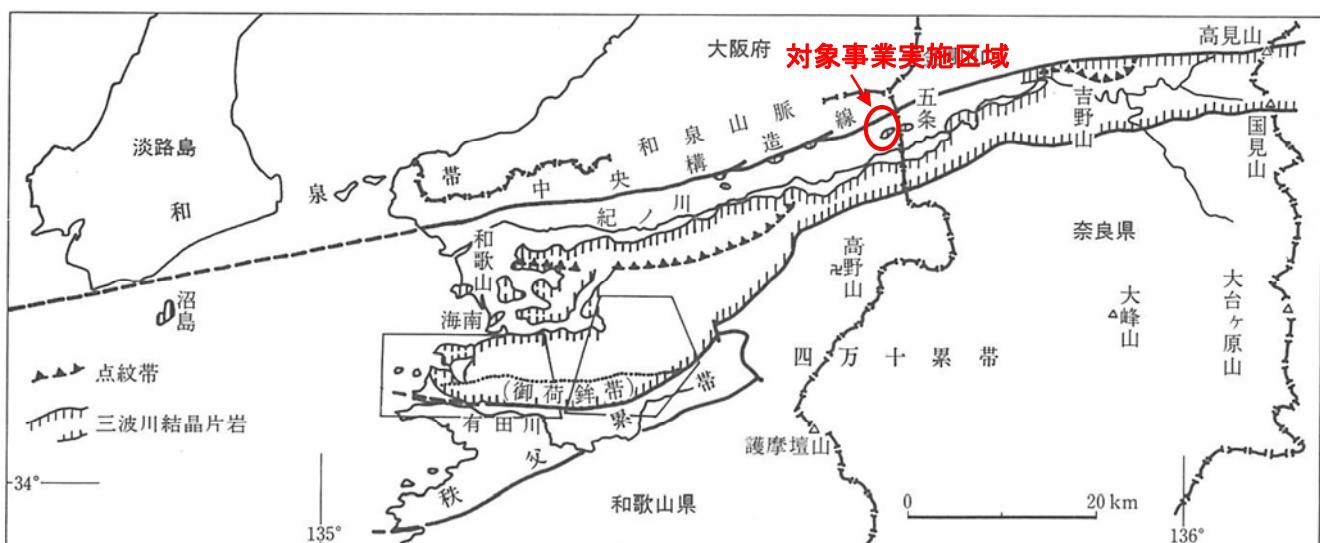


図 7.8-3 近畿地方三波川帯概略図

出典：「日本の地質 6 近畿地方」（昭和 62 年、日本の地質『近畿地方』編集委員会）

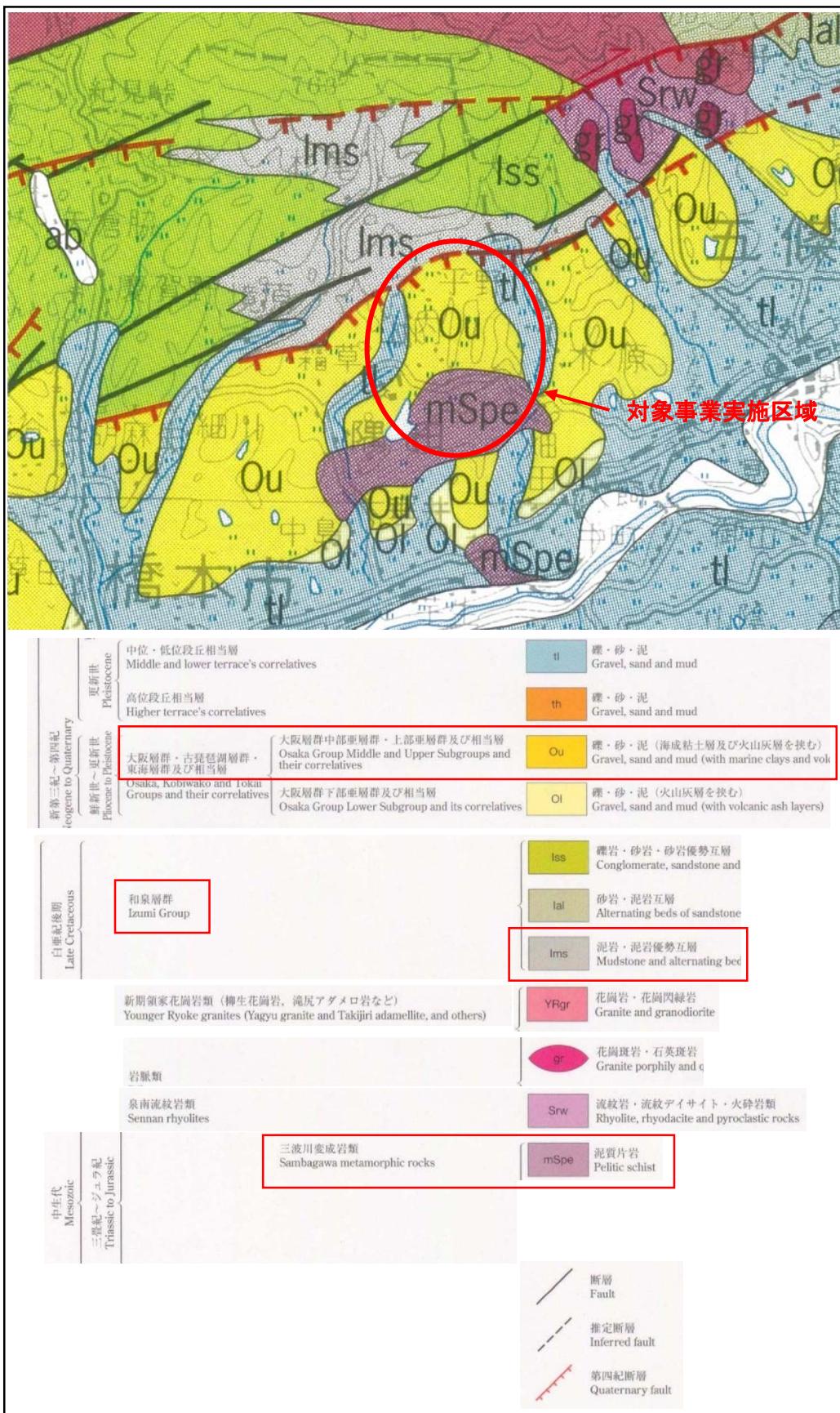


図 7.8-4 調査地付近の地質図

出典：「近畿地方土木地質図」（平成 15 年、（財）国土開発技術研究センター）

③ 活断層

紀の川北岸には中央構造線断層帯や金剛断層帯など多数の活断層が連続的又は断続的に分布する。対象事業実施区域周辺における活断層について、「日本の活断層－分布図と資料」(昭和 55 年、活断層研究会)、「1 近畿の活断層」(平成 12 年、岡田篤正・東郷正美編集) に示された活断層を以下に示す。

表 7.8-2 対象事業実施区域周辺における活断層

断層番号	断層名	記号	確実度	活動度	長さ(km)	走向	断層形態	出典文献
22	五条谷断層	22	I	A	22	ENE	高度不連続屈曲	1)
23	中央構造線	23	I	[C]*	22	ENE	高度不連続断層路頭*	1)
1	金剛断層帶 C 金剛断層 j 大沢寺西方	1Cj	I	—	—	—	断層露頭	2)
3	中央構造線断層帶 B 菖蒲谷断層	3B	O	—	12	ENE	断層露頭	2)
3	中央構造線断層帶 D 出屋敷～大沢	3D	L	—	5.8	ENE	高度不連続・直線谷	2)
3	中央構造線断層帶 E 紀見ヶ丘東方	3E	L	—	2.5	EW	鞍部列	2)
3	中央構造線断層帶 F 境原北	3F	L	—	2	ENE	鞍部列	2)
3	中央構造線断層帶 G 岩倉山	3G	L	—	2	ENE	高度不連続	2)
4	中央構造線活断層系 A 五条谷断層	4A	—	—	(14)	ENE	高度不連続	2)
4	中央構造線活断層系 B 紀見峠トンネル	4B	II	—	3.5	EW	高度不連続	2)
4	中央構造線活断層系 C 境原	4C	II	—	(11.5)	ENE	屈曲	2)

出典 1 : 「日本の活断層－分布図と資料」(昭和 55 年、活断層研究会)

出典 2 : 「1 近畿の活断層」(平成 12 年、岡田篤正・東郷正美編集)

注 1) 確実度 : I ; 活断層であることが確実なもの。地形的特徴をもち、断層の位置、変位の向きがともに明確であるものをいう。

II ; 活断層であると推定されるもの。位置・変位の向きとも推定できるが、I と判定できるような決定的な資料に欠けるもの。

O ; 第四紀中期以前の地層は確実に切れているが、その後は活動していない断層。

L ; 断層組織地形 連続性に富むシャープなリニアメント。

注 2) 活動度 : 活断層の過去における活動の程度。平均変位速度で分類している。

A 級 ; 1m/1000 年のオーダー、B 級 ; 0.1m/1000 年のオーダー、C 級 ; 0.01m/1000 年のオーダー

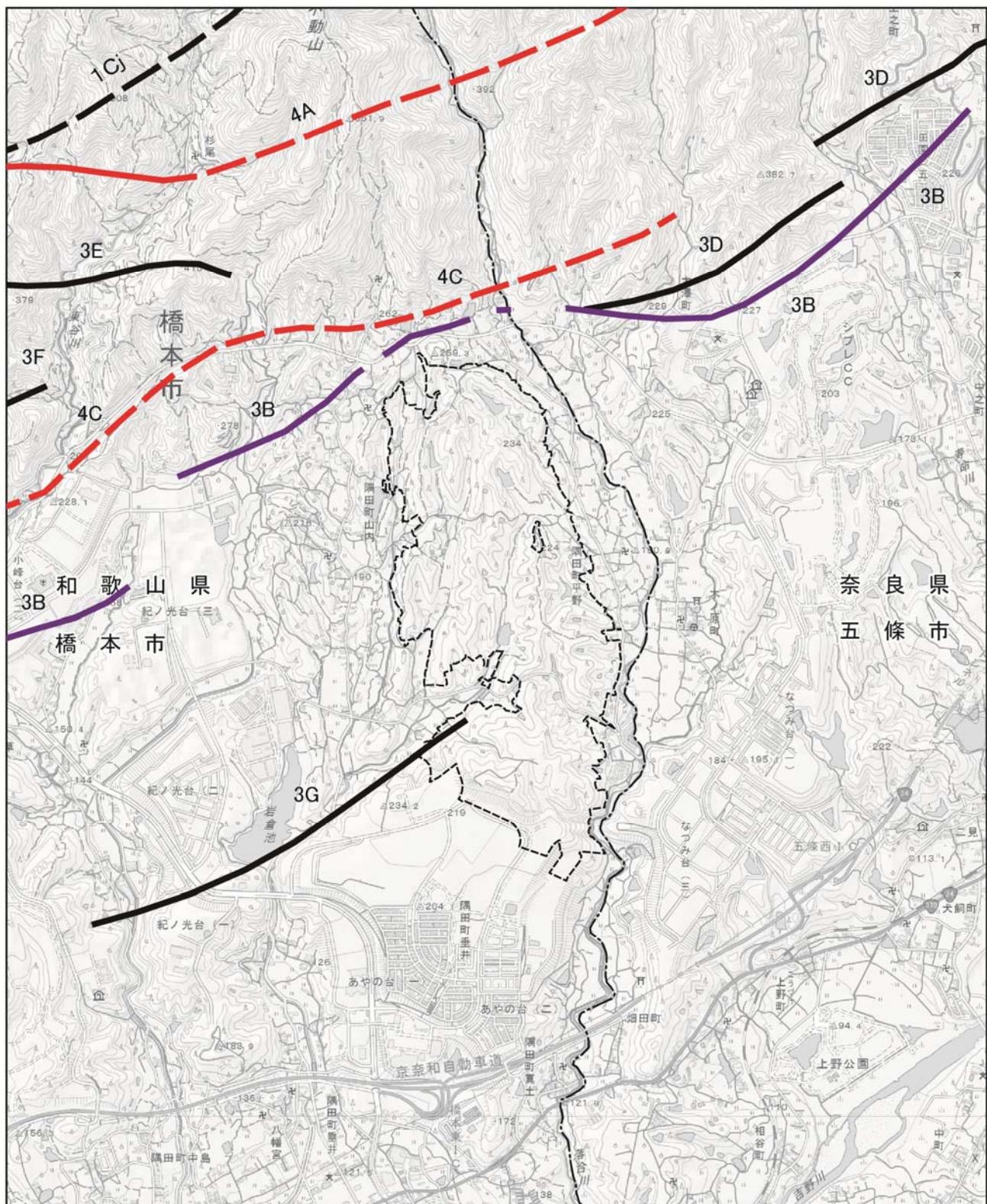
[C] * ; 第四紀中期以降活動停止

注 3) 走向 : 断層運動の方向

これらの活断層の中で、中央構造線断層帶 G 岩倉山（3G）が対象事業実施区域南部に位置し、中央構造線断層帶 B 菖蒲谷断層（3B）及び中央構造線活断層系 C 境原（4C）が北縁に近接する。

本資料によると、確実度について下記のように評価されている。

- ・中央構造線断層帶 G 岩倉山（3G）：確実度 L（断層組織地形 連続性に富むシャープなリニアメント）
- ・中央構造線断層帶 B 菖蒲谷断層（3B）：確実度 O（第四紀中期以前の地層は確実に切れているが、その後は活動していない断層。活断層の疑いのあるリニアメント（確実度 III））
- ・中央構造線活断層系 C 境原（4C）：確実度 II（活断層であると推定されるもの。位置・変位の向きとも推定できるが、I と判断できるような決定的な資料に欠けるもの）



凡 例

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 対象事業実施区域 | 断層組織地形(連続性に富むシャープなリニアメント) |
| 県境 | 断層組織地形(主なリニアメント) |
| 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ) | |
| 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ) | |
| 活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ) | |

図 7.8-5 活断層等の位置 (再掲)

出典：「近畿の活断層」2000年、岡田篤正、東郷正美編集
77五條、81高野山



1:25,000

0

0.5

1km

「中央構造線の分布・性状と活動性」(昭和 56 年、角田他、電力中央研究所) では、
対象事業実施区域北側に位置する菖蒲谷断層の断層露頭が確認されている。

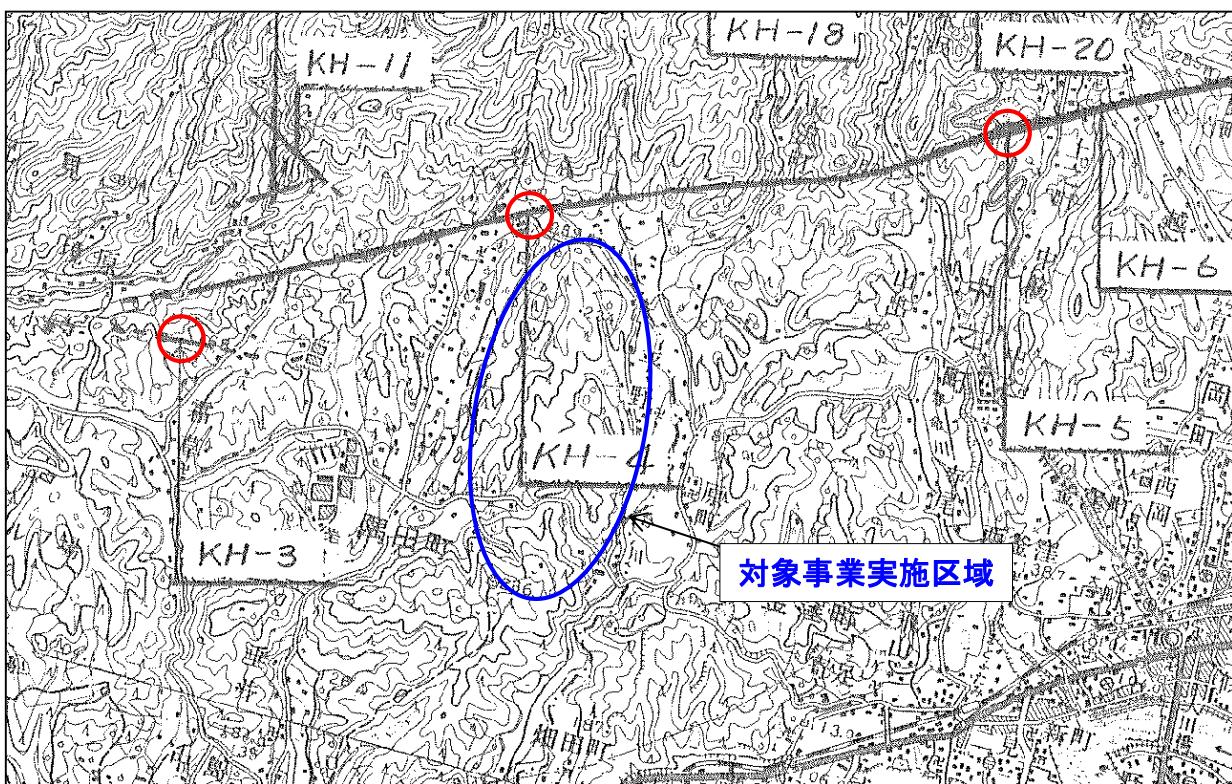


図 7.8-6 対象事業実施区域周辺における活断層と確認箇所位置図

表 7.8-3 断層・破碎帯露頭整理表

地域	整理番号	露頭番号	走向・傾斜	地質*	破碎帯の性状	破碎幅 (m)	備考	文献による指摘
H ^注	KH-3	M-79021203	N81W50NE	頁岩 ^{iv} ・砂礫層 ^{vii-2}	粘土化および幅1cmの軟質粘土	5+	小露頭	
	KH-4	M-79021302	N68E26NW	頁岩 ^{iv} ・砂礫層 ^{vii-1}	角礫混り粘土および幅15cmの軟質粘土	50+	形態は衝上型であるが、条線は水平に近い	
	KH-5	M-53100910	N69E63NW	礫岩、頁岩、砂岩 ^{iv} 、花崗岩礫 ⁱⁱ	角礫状および粘土	100	和泉層群の破碎帶中に花崗岩類を伴う	市川他(1976)

* 破碎帶の原岩 (i ; 三波川結晶片岩類、ii ; 領家花崗岩類、iii ; 泉南酸性火碎岩類、iv ; 和泉層群、v ; 圧碎岩類、vi ; 貫入岩類)、

断層接觸する地層(vii-1～3；菖蒲谷層下・中・上部層)、緩傾斜の場合は先に記載した地層が上位。

注 : H 地域は「紀見峠、菖蒲谷～五條市出屋敷町間」を指す(本文より)

④ 対象事業実施区域周辺のリニアメント

前述の③では、対象事業実施区域周辺の活断層の分布・活動度等について既往文献資料から記載した。これらの中には、下記のように「リニアメント」として評価されているものがある（表 7.8-2、図 7.8-5）。

- ・中央構造線断層帯 G 岩倉山（3G）：確実度 L（断層組織地形 連続性に富むシャープなリニアメント）
- ・中央構造線断層帯 B 菖蒲谷断層（3B）：確実度 O（第四紀中期以前の地層は確実に切れているが、その後は活動していない断層。活断層の疑いのあるリニアメント（確実度 III））

これらの情報を参考に空中写真判読を行い、図 7.8-8 に示す地質平面図にとりまとめた。

空中写真判読の結果、上記の 2 つのリニアメントの他、中央構造線断層帯 G 岩倉山（3G）のリニアメントのすぐ北側に、ほぼ並行した位置にリニアメントが判読された。

このリニアメントは岩倉池の南西端から、地形的鞍部を通過し北東に延びている。これより先は谷底低地（沖積地、県道 731 号二見御幸辻停車場線が位置する）で不明瞭となる。このリニアメント及び谷底低地を境に、この北側には「菖蒲谷層」が分布し、南側には「三波川帶結晶片岩」が明瞭に分布することから、このリニアメントは地質境界（不整合又は断層）に相当するものと考えられる。

⑤ 災害履歴

表 7.8-4～5 には橋本市内での台風・豪雨災害及び橋本市に関係があったと思われる地震災害を示す。

近年における台風災害では、平成 29 年 8 月 22 日・23 日の台風 21 号が挙げられ、床上・床下浸水、土砂崩落が発生した。

地震災害では、平成 7 年 1 月 17 日の兵庫県南部地震が挙げられ、家屋の損傷などの被害が発生した。

砂防法等に基づく区域等は、「第 4 章 対象事業実施区域及びその周辺の概況（地域特性） 4.2.8 環境の保全を目的とする法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況 （3）各種指定地域 5) 砂防法等に基づく区域等」に示す。

表 7.8-4 橋本市内における主な台風・豪雨災害

年月日	台風名他	被害状況
昭和 28 年 7 月 17 日・18 日	7. 18 豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ・和歌山県北部を襲った豪雨災害。死者 615 人、行方不明者 431 人、重軽傷者数 6,600 人超、住家全壊 4,231 戸。 ・紀の川橋本橋北詰付近の道路が冠水、流木や瓦礫が打ち上げられた。
昭和 34 年 9 月 26 日	台風 15 号 (伊勢湾台風)	<ul style="list-style-type: none"> ・串本町江住付近に上陸し、奈良・三重・岐阜を縦断した。 ・紀の川が増水、橋本川にかかる国道 24 号(御殿橋)上に濁流が溢れ、付近の約 400 戸が床上、約 300 戸が床下浸水の被害を受けた。
平成 23 年 8 月 30 日～ 9 月 6 日	台風 12 号 (紀伊大水害)	<ul style="list-style-type: none"> ・和歌山県内においても総降水量が 1,000mm を越える地域があり、田辺市熊野地区では深層崩壊が発生するなど多数の土砂・河川災害が発生した。 ・玉川(紀伊丹生川)が氾濫し、周辺の道路に決壊被害を生じた。
平成 29 年 8 月 22 日・23 日	台風 21 号	・橋本市学文路、南馬場地区では約 150 棟が床上・床下浸水した。県道高野橋本線(橋本市学文路)で土砂崩落が発生した。

出典：「和歌山県ホームページ」、「橋本新聞ホームページ」、「毎日新聞ホームページ」

表 7.8-5 和歌山県に被害を及ぼした主な地震

年月日	地震名	被害状況
昭和 19 年 12 月 7 日	東南海地震 (M7.9)	<ul style="list-style-type: none"> ・東南海沖に起きた巨大地震で、東海地方や紀伊半島東南部に大被害あり。和歌山県では、地震動及び津波による被害あり。 ・死者 51 人、負傷者 74 人、住家全壊 121、同流失 153。
昭和 21 年 12 月 21 日	南海道地震 (M8.0)	<ul style="list-style-type: none"> ・南海道沖に起きた巨大地震で紀伊半島や四国地方に大被害あり。和歌山県では地震動、津波、地震後の火災による被害あり。 ・死者、行方不明者 269 人、負傷者 562 人、住家全壊 969、同流失 325、同焼失 2399。
昭和 23 年 6 月 15 日	和歌山県中部地震 (M6.7)	<ul style="list-style-type: none"> ・紀伊半島南西部に発生。和歌山県、奈良県南部に被害あり。特に西牟婁地方で被害が大きかった。 ・死者 1 人、負傷者 18 人、家屋全壊 4、半壊 33。
平成 7 年 1 月 17 日	兵庫県南部地震 (M7.2)	・和歌山市北部で家屋の損傷など小被害あり。

出典：「和歌山県ホームページ」

⑥ 重要な地形及び地質

重要な地形及び地質の選定根拠を表 7.8-6 に示す。

表 7.8-6 重要な地形及び地質の選定根拠

項目	選定根拠文献		備考
選定根拠	A	保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブック [2012年改訂版]	平成24年3月、和歌山県
	B	日本の地形レッドデータブック 第1集 新装版-危機にある地形-	平成12年12月、小泉・青木編
	C	日本の地形レッドデータブック 第2集-保存すべき地形-	平成14年3月、小泉・青木編
	D	第3回自然環境保全調査-自然環境情報図における自然景観資源	平成元年、環境庁
	E	日本の典型地形、都道府県別一覧(国土地理院技術資料D1-No. 357)	平成11年、国土地理院
	F	橋本市文化財保護条例	平成18年条例第128号
		和歌山県文化財保護条例	昭和31年条例第40号
		五條市文化財保護条例	昭和61年条例第11号
		奈良県文化財保護条例	昭和52年条例第26号
		文化財保護法	昭和25年法律第214号
	G	和歌山県自然環境保全条例	昭和47年条例第38号
		奈良県自然環境保全条例	昭和49年条例第32号
		自然環境保全法	昭和47年法律第85号
カテゴリ 解説	保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブック 2012年改訂版	A : Aランク	国際的に貴重なもの
		B : Bランク	全国的に貴重なもの
		C : Cランク	和歌山県として貴重なもの
		D : Dランク	地域的(市町村単位)に貴重なもの
	文化財保護法	特天 : 特別天然記念物	国指定の天然記念物のうち、世界的にまた国家的に価値が高いもの
		国天 : 国指定天然記念物	学術上貴重で我が国の自然を記念するもの

選定基準にしたがって、対象事業実施区域周辺における重要な地形地質の選定を行った結果、表 7.8-7 に示す重要な地形・地質が選定された。選定された重要な地形・地質の分布状況は、図 7.8-7 に示すとおりである。

重要な地形・地質として、「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブック」(平成 24 年 3 月、和歌山県) にて記載されている「和泉山脈」、「不動山の巨石(不動石)」、「第 3 回自然環境保全基礎調査-自然環境情報図」(平成元年、環境庁) にて自然景観資源として記載されている「河岸段丘(無名)」、「日本の典型地形、都道府県別一覧」(平成 11 年、国土地理院) にて記載されている、「金剛断層」、「吉野川の河岸段丘」、「奈良県自然環境保全条例」にて指定の「吉野川・丹生川景観保全地域」が挙げられる。いずれも対象事業実施区域内には存在しないため、事業による影響は想定されない。

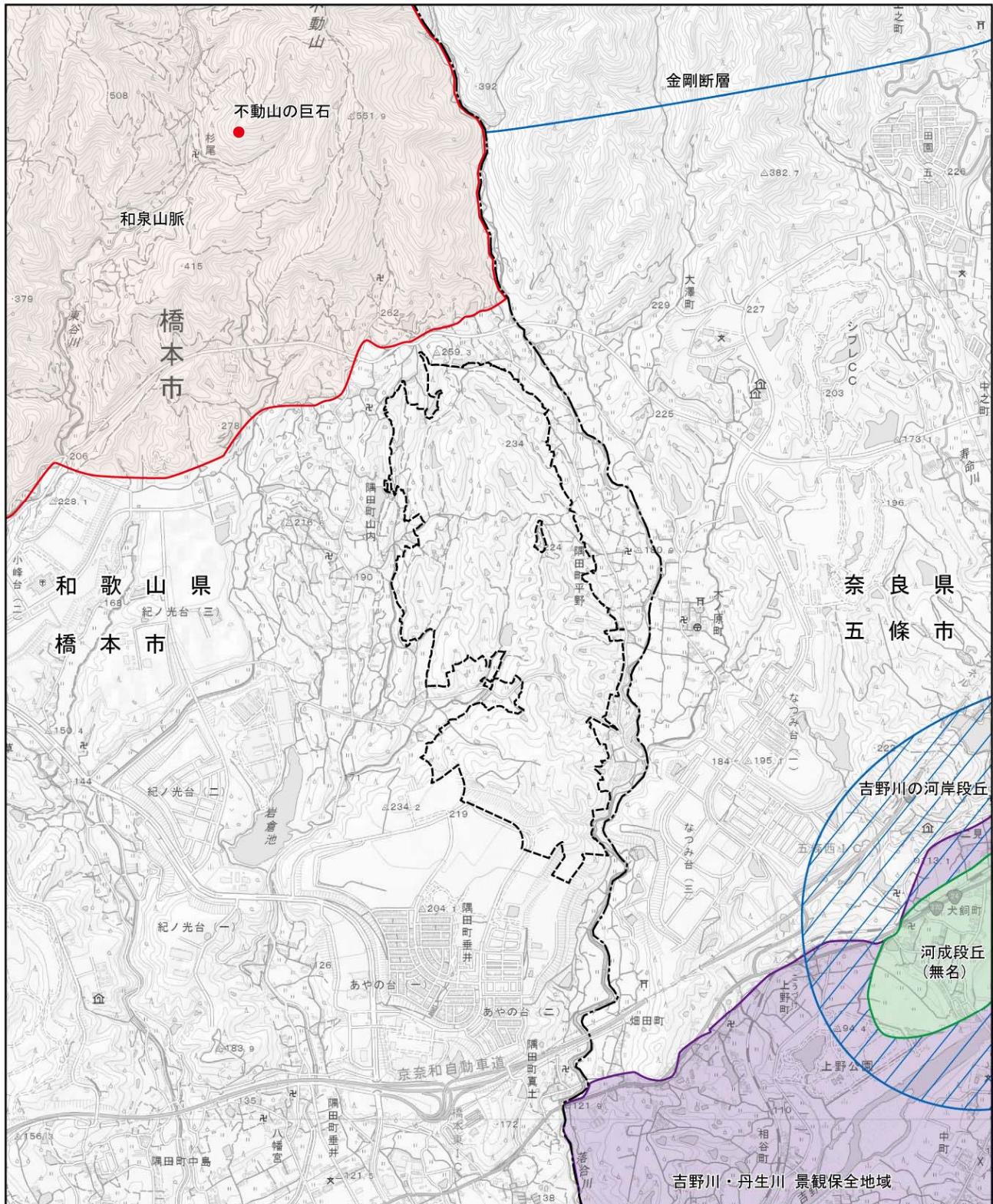
表 7.8-7 選定された重要な地形・地質

名 称	選定根拠文献						
	A	B	C	D	E	F	G
和泉山脈	C ランク						
不動山の巨石（不動石）	D ランク						
吉野川の河岸段丘				記載	記載		記載
金剛断層					記載		

注) 選定根拠文献については表 7.8.6 参照



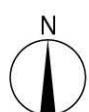
写真 7.8-1 重要な地形及び地質周辺等写真



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境

図 7.8-7 重要な地質・地形位置図



1:25,000

0

0.5

1km

2) 現地調査

現地調査は表 7.8-8 に示す日程で実施した。

表 7.8-8 現地調査の日程

項目	調査月日
現地踏査	平成 29 年 6 月 1 日～平成 30 年 2 月 13 日
ボーリング調査	平成 29 年 9 月 4 日～平成 30 年 2 月 5 日
室内土質試験	平成 29 年 11 月 13 日～平成 30 年 3 月 14 日
赤水現地踏査	平成 29 年 12 月 26 日～27 日、平成 30 年 2 月 13 日

① 地質層序

対象事業実施区域の地質層序を表 7.8-9 に示す。

表 7.8-9 対象事業実施区域の地質層序

地質年代			地層名	主な土質	岩級区分	特徴
新生代	第四紀	完新世	切土・盛土	粘性土 砂質土	—	既往調整池・ため池などの堤体盛土、造成時の切盛土が相当する。土質は礫分を混入する砂・粘土を主体とする。
			崖錐堆積物	粘性土 砂質土	—	主に斜面裾部と谷底低地の境界付近に分布しており、礫分を混入する砂・粘土を主体とする。層厚は概ね 1~2m 程度である。
			谷埋堆積物 (沖積層)	粘性土 砂質土	—	主に開発区域の北半分にある丘陵地内に分布しており、南北方向に延びる長い谷及びこれに斜交する短い谷底周辺に堆積しており、礫分を混入する砂、粘土を主体とする。付近の地形は谷筋又は小規模な丘陵地形に囲まれた集水地形を成し、総じて含水が高い。 層厚は上流側で 1~2m 程度、下流部で 5~10m 程度である。
		更新世	菖蒲谷層	粘性土 砂質土 礫質土	—	主に開発区域の北半分に分布しており、粘土混じり砂礫を主体とする。礫は風化を伴い、部分的に打撃により容易に潰れ、粘土化する。固結したシルト・粘土層を不規則に挟む。比較的浅部より出現し、谷筋においても上流側では GL-1~2m 程度付近より、下流側においては、GL-5~10m 程度付近より確認できる。
中生代	ジュラ紀		三波川結晶片岩類	石英片岩 砂質片岩	DL DH～CL CL～CM	主に開発区域の南半分に分布している。泥質片岩を主体とし、一部砂質片岩や石英片岩を含む。概ね地表部より出現しており、調査地中央を横切る県道 731 号二見御幸辻停車場線付近には、上位に層厚 1m 程度の菖蒲谷層が被覆する。ボーリング調査では、比較的深部まで風化を伴い、土砂状(DL～DM 級)を呈する箇所が確認されている。

② 表層地質

現地踏査結果、空中写真判読結果、ボーリング調査結果に基づく地質平面図、地質断面図を図 7.8-8～13 に示す。



地質図凡例

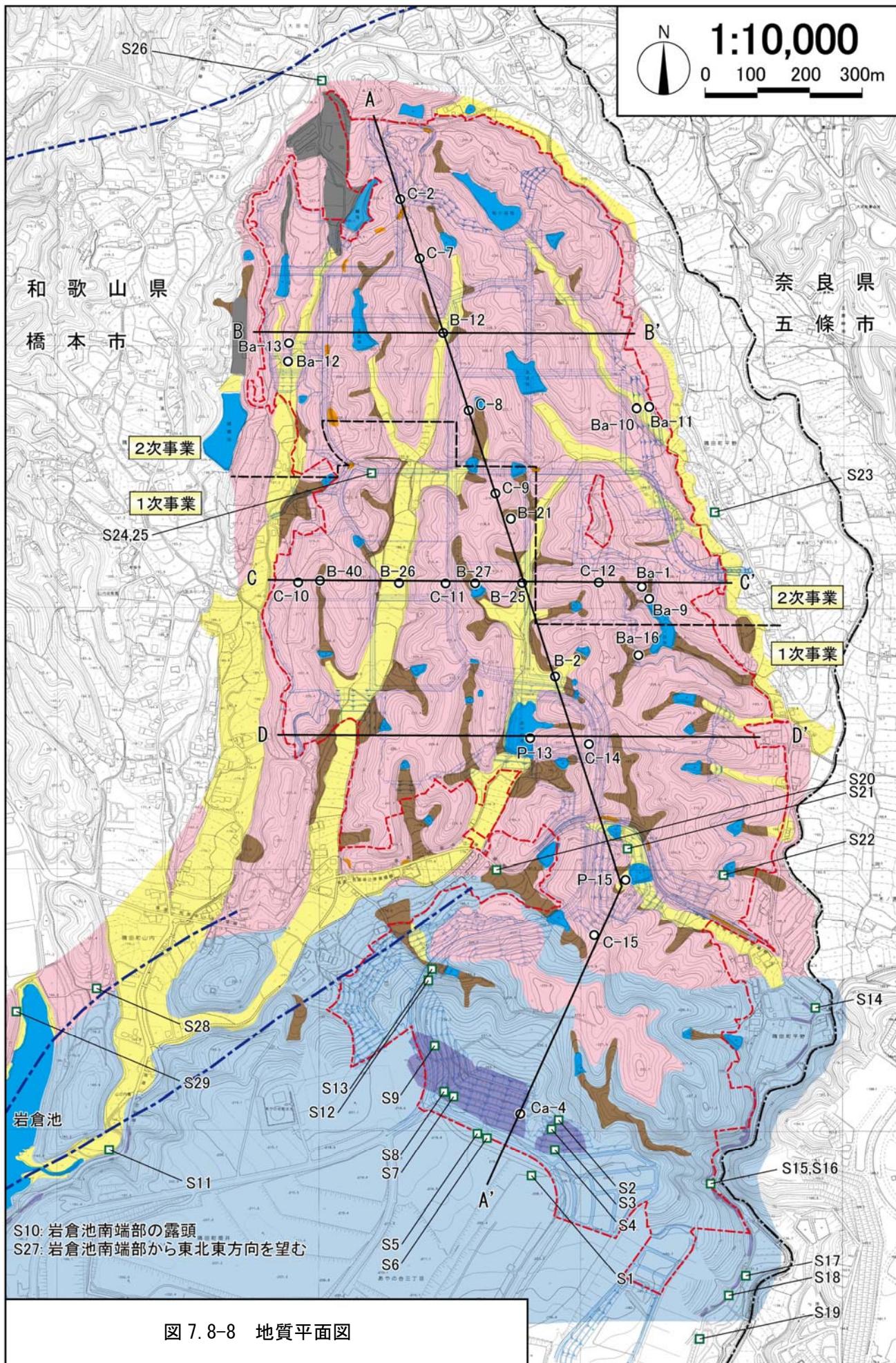


図 7.8-9 地質断面図 ($A - A'$)

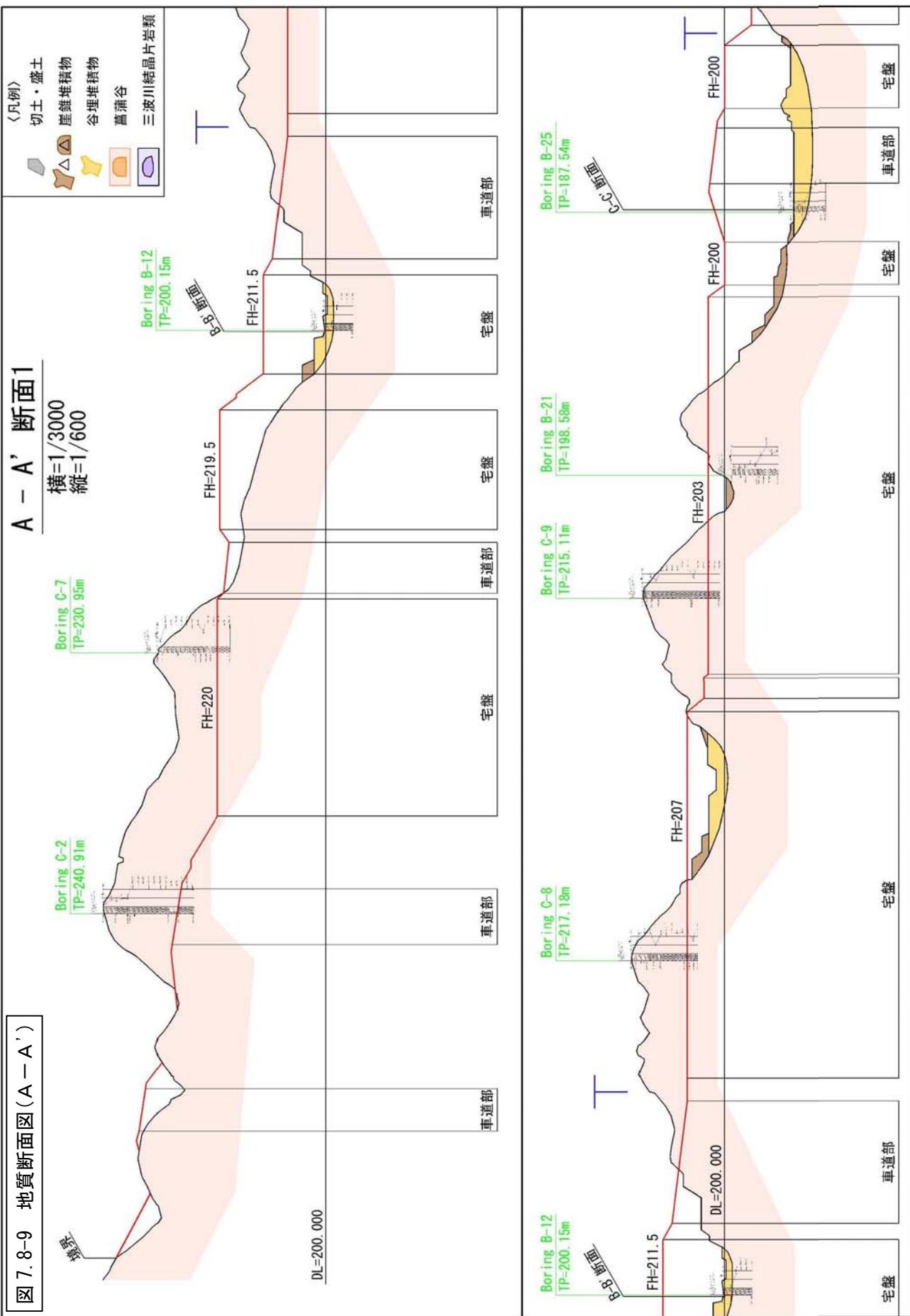


図 7.8-10 地質断面図 (A-A')

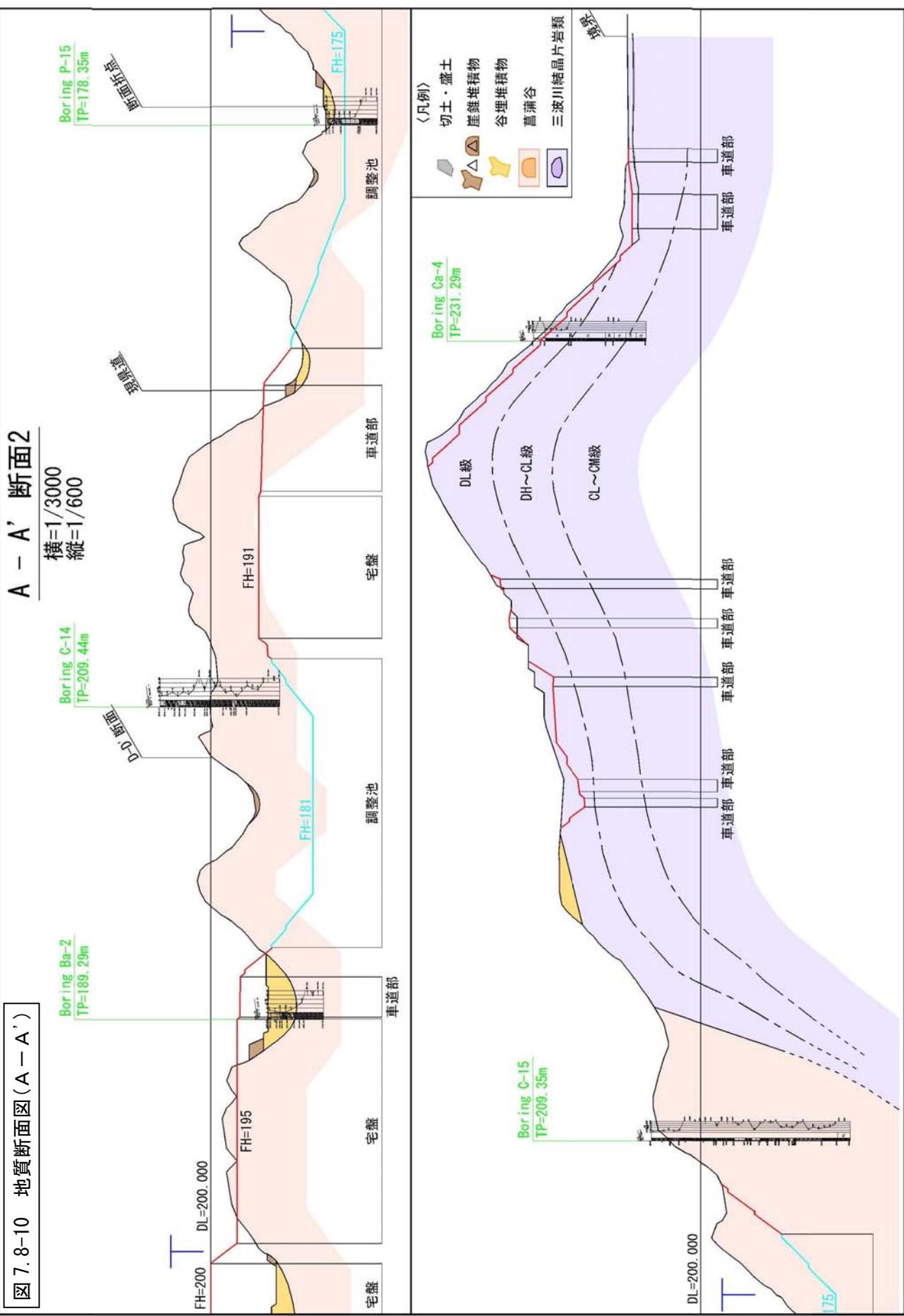


図 7.8-11 地質断面図 (B-B')

B - B' 断面
横=1/3000
縦=1/600

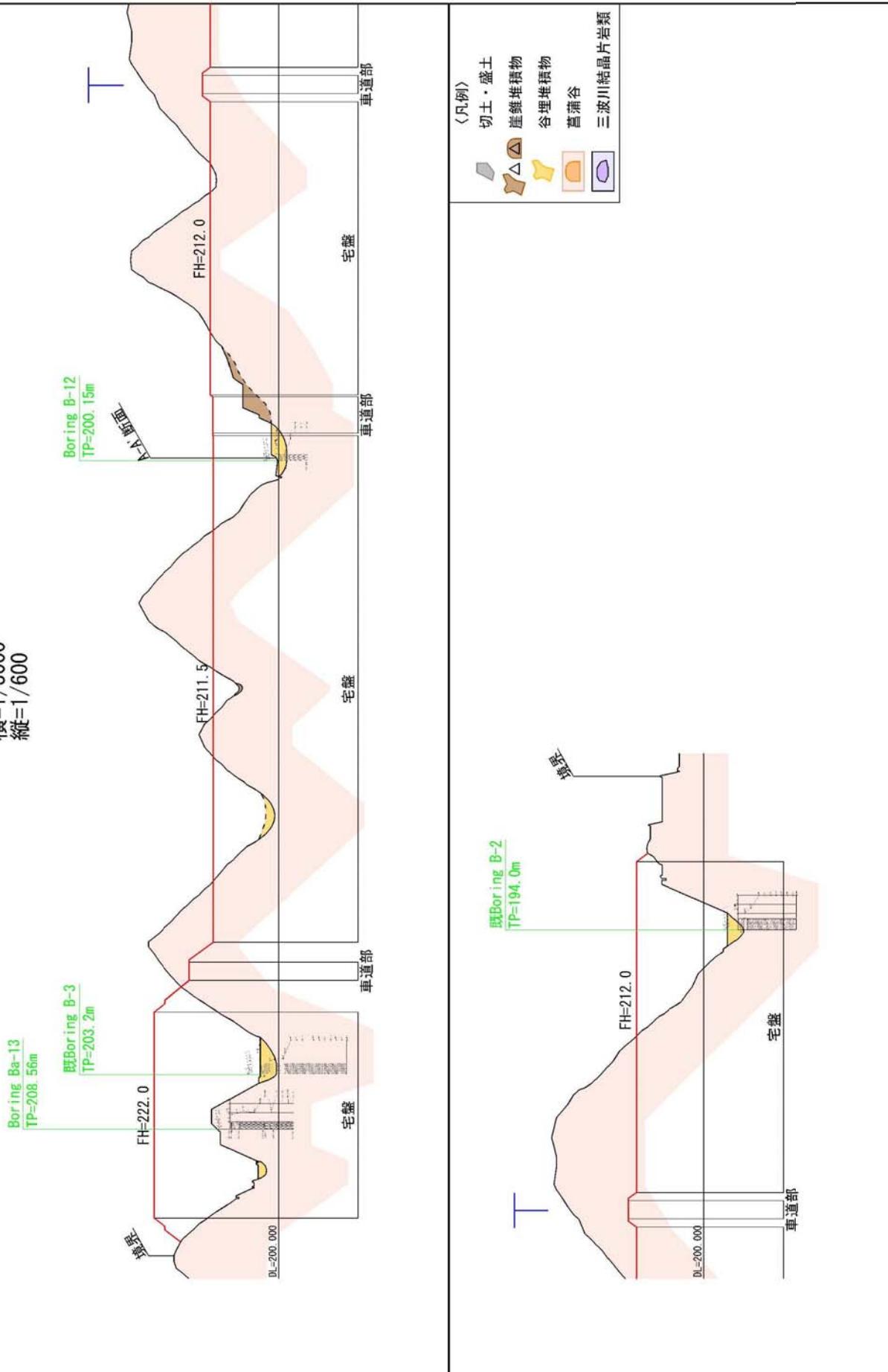


図 7.8-12 地質断面図 (C-C')

C - C' 斷面

横=1/3000
縦=1/600

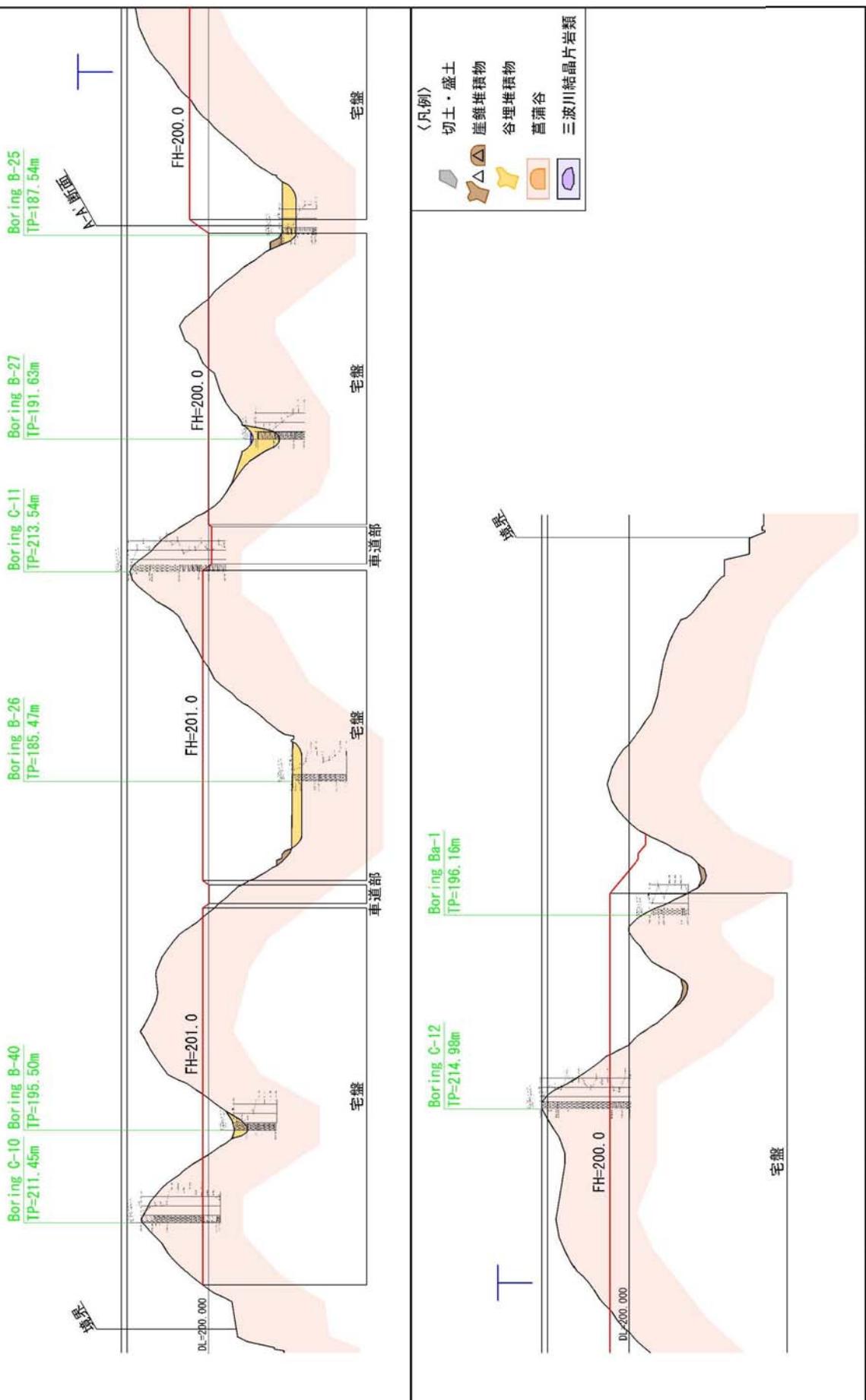
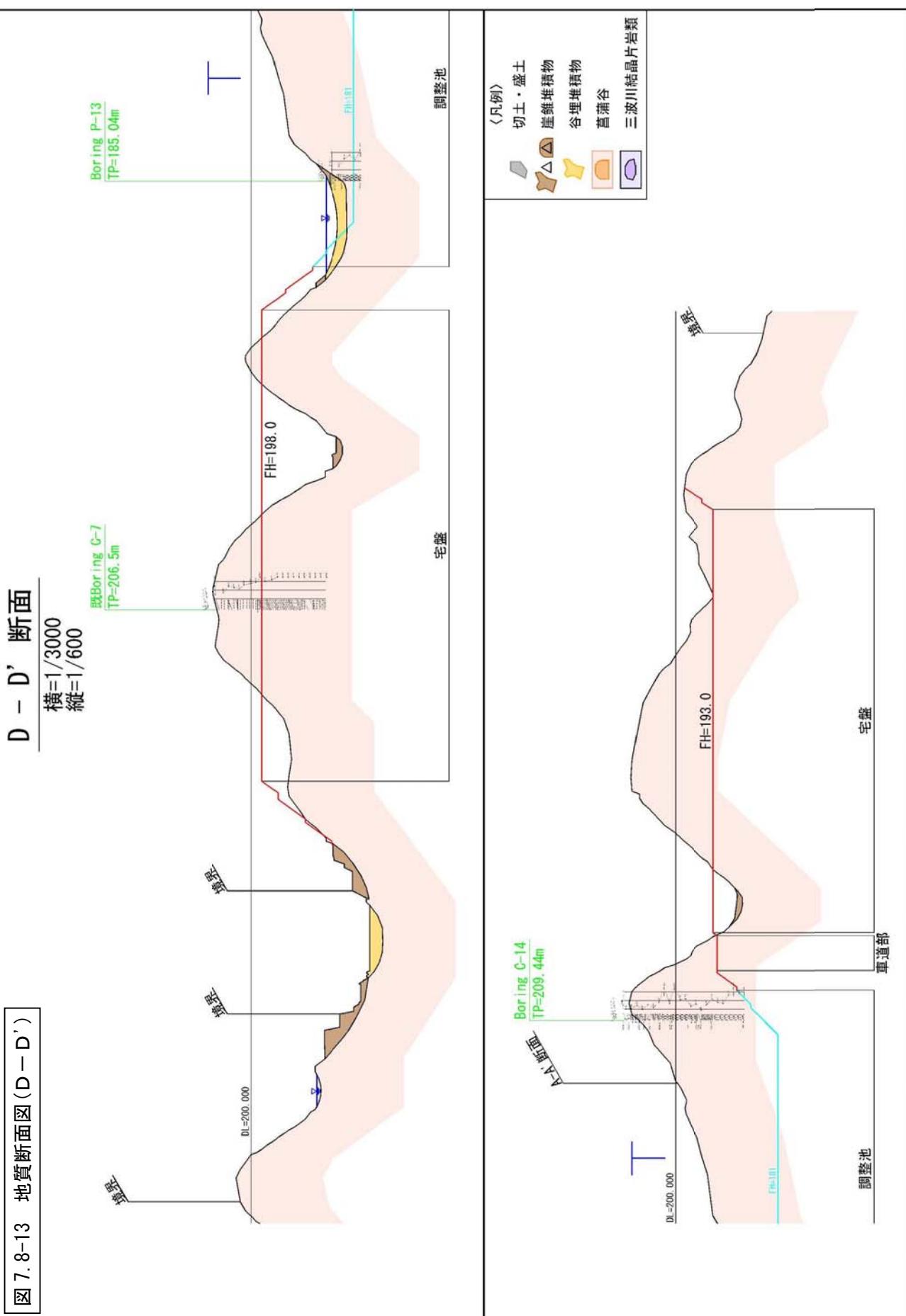


図 7.8-13 地質断面図 (D-D')



ア. 三波川結晶片岩類

三波川結晶片岩類は紀伊半島を含む近畿地方において、最も古期の地層の一つである。原岩は砂岩や泥岩又は火山性堆積岩であったが、堆積後の非常に熱と高い圧力を受けて縞状の構造を有する岩石（変成岩）である。原岩の生成は中生代ジュラ紀～白亜紀前期以前で、変成作用を受けた時代は年代測定から白亜紀中～後期と考えられている。

対象事業実施区域内では、分布の北縁は概ね西側の岩倉池から県道731号二見御幸辻停車場線沿いの低地部に位置し、さらに東部では県道731号の南側の山中から落合川を通過し、なつみ台団地に至るものと推測される。南縁はニュータウン「彩の台」住宅地の北端部付近をほぼ南北方向に横切り落合川を通過し、なつみ台団地に至るものと推測される。

結晶片岩類の周囲は、新生代第四紀に堆積した菖蒲谷層が被覆している。両者の境界は確認していないが、結晶片岩からなる起伏に富んだ地山の上に菖蒲谷層が堆積した後、侵食により高まりの部分が侵食作用により大きな“窓”状に露出したものと考えられる。露出した三波川帶結晶片岩の大きな岩体の高標高部には菖蒲谷層が被覆している。

彩の台住宅地の北側の造成地内における切土法面には泥質片岩が露出しており、泥質片岩を主とし、一部砂質片岩や石英質片岩を含む。これらは片状構造が顕著で、数mm～1cm程度の間隔で片理面が発達する。

片理面の構造は、東西方向の走向を主とするが、N35°W方向も認められる。また、傾斜角は70°～82°程度と高角度であるが、傾斜方向は北又は南と変化し、高角度の軸をもった褶曲構造が発達していることが考えられる。

注) 写真番号S1～29の撮影位置は、図7.8-8 地質平面図に示す。



S1 造成地内の切土法面の状況（東端部）

法面の表層部は礫状化し、ハンマーの軽打で容易に碎ける。上部3段はDL級、以下の法面の表層部はDM級である。



S2 法面の上部の状況

表層部は内部まで褐色強風化し、ポールの先端部でも容易に突き崩すことができる[DL級]。原岩構造は残っている。



S3 法面の中部の状況

表層部は茶褐色風化し、S2か所より片理構造は明瞭である。石英質の薄層を挟む。



S4 法面下部 (S1箇所) の近接状況

ハンマーの軽打で容易に碎ける (DM級)。走向傾斜はEW76° Sである。



S5 造成地内の切土法面の状況（西側）

既に掘削された法面内には風化泥質片岩が露出する。現行法面勾配は計画より緩い。最下段にCL級（一部CM級）が露出する。法尻には素掘り排水溝あり。



S6 造成地内の切土法面の状況（東側）

下位より概ね3段目以上は植生がまばら、又は繁茂している。



S7 法面下部に露出する片岩

緑色を帯びた片岩。軟岩(CL級主体、一部CM級) 縞状の片理面が明瞭である。



S8 法面下部に露出する片岩

暗紫色を呈する層状の薄層。細かい片理面は認められない。



S9 北側の既往法面状況

泥質片岩を主とし、石英質片岩の薄層を挟む。表層部は細かく礫状化している。
走向傾斜は N36° W82° N である。



S10 岩倉池南端部の結晶片岩の露頭状況

表層部が茶褐色風化した砂質泥質片岩。多方向の割れ目が発達する。片理構造は N62W20S である。



S11 県道 731 号沿いの結晶片岩の露頭

風化泥質片岩であり中硬質 (CM 級)。付近の露頭の片理構造は N64W40S である。



S12 農道沿いの晶片岩の露頭状況

茶褐色風化した砂質片岩。多方向の割れ目が発達する。片理構造は N20W26S である。



S13 農道上に露出する結晶片岩の露頭状況

S12 の農道上に連続露出する。片理構造が明瞭である。



S14 県道上に露出する結晶片岩

灰色砂質～珪質結晶片岩（CM級）。片理構造はN88W30S。



S15 県道上に露出する結晶片岩

暗灰色砂質片岩。祠の背後斜面で崩壊が生じている。



S16 S15 の近接写真

県道沿いでは他にも崩壊が数ヶ所生じている（応急対策済み）。



S17 落合川の露岩状況

結晶片岩が連続的に露出する。土砂部は護岸工が設置されている。



S18 県道上に露出する結晶片岩

砂質片岩。露頭の上半部は淡褐色の強風化部である。



S19 三波川帶結晶片岩と菖蒲谷層の境界

露頭では確認できないが、結晶片岩と菖蒲谷層との境界がほぼこの付近に位置すると推測される。

イ. 菖蒲谷層

菖蒲谷層は新生代第四紀の更新世前期に堆積した河成層（又は湖成層）であり、紀の川北岸に広く分布している。菖蒲谷層からは温暖気候を反映するメタセコイヤから寒冷気候を示す植物化石が産出している。

対象事業実施区域南部にある結晶片岩類の丘陵を取り囲んで分布している。一部、結晶片岩類分布地の高標高部に緩傾斜で被覆している。一方、紀の川北岸では北側に分布する和泉層群や花崗岩類と断層で接しており、この断層が菖蒲谷層の北限となっている（「紀ノ川中流域の地形発達と地殻運動」（昭和 52 年、寒川旭））。

寒川によると、「上記の断層は菖蒲谷層堆積中～堆積後までは活動的であったと考えられるが、地形的表現はあまり明瞭でなく第四紀後半にはさほど活動的ではなかった」というである。

対象事業実施区域付近の菖蒲谷層は礫層であり、礫は円～亜円～亜角礫を主とし、一部、角礫を混じえる。礫種は黒～暗灰色のチャートを主とし、花崗岩類（花崗閃緑岩）や砂岩からなる。礫は 0.5～5cm 程度であり、チャートや花崗岩類は硬質であるが、砂岩はくさり礫となり軟質なものが多い。礫率は概ね 50% 程度以上を有すると推測される。マトリクス（基質）は粘土質を主とするが、所々、ラミナ（葉理）が明瞭な砂が優勢な部分も認められる。締まったマトリクスでは、ハンマーの強打でピックが 1,2cm 程度しか貫入しない。

堆積構造は不明であるが、ほぼ水平と推測される。



S20 県道 731 号沿いの露頭状況(1)

全体に茶褐色を帯び、風化した礫層である。礫は $\phi 1,2\text{cm}$ が多く、基質は非常に脆く容易に崩れる。



S21 県道 731 号沿いの露頭状況(2)

礫は $\phi 2\sim4\text{cm}$ のものが多く、礫の含有率も 70% 以上はると推測される。ハンマーの軽打で容易に砕ける。



S22 県道 731 号沿いの露頭状況(3)
表層部は全体に茶褐色を帶び、礫は ϕ 1~3cm のものが多い。礫は比較的硬質なものを主とする。



S23 里道沿いの露頭状況(1)
 ϕ 1cm 程度の亜円～亜角礫を主とする。黒色チャート礫を少量含む。菖蒲谷層又は段丘堆積物。



S24 里道沿いの露頭状況(2)
地形に沿った風化バンドが形成されている。礫は ϕ 1~5cm 程度である。比較的締まっており、ハンマーのピックが 2cm 程度貫入する程度である。



S25 S24 露頭の近接状況
礫はチャート・花崗岩・砂岩等の円～亜円礫を主とする。くさり礫を多く含む強風化部である。

ウ. 谷埋堆積物

対象事業実施区域内には概ね南北方向に刻まれた長い谷とこれらに斜交する短い谷が発達する。前者は過去に水田等の耕作地として利用されていたことから、これらの谷筋の表層部は耕作土が被覆しているものと推測される。簡易貫入試験機を用いて静的な貫入試験を試行したところ、多くの箇所では貫入深度は 20cm 程度であった。しかし、湿地に位置する地点では、60cm 又は 1m 以上の貫入深度があり、厚い軟弱層が堆積しているものと予想される。

エ. 活断層・リニアメント

対象事業実施区域に近接する北側の「中央構造線断層帯 B 菖蒲谷断層（3B）」及び南側の「中央構造線断層帯 G 岩倉山（3G）」及び「リニアメント」などの主な断層の現地状況は以下に示すとおりである。

ア) 中央構造線断層帯 B 菖蒲谷断層（3B）



S26 菖蒲谷断層

市道細川平野線沿いで菖蒲谷断層（3B）が確認された（文献1「中央構造線の分布・性状と活動性」（昭和56年、角田他、電力中央研究所）。現在は土地利用や植生繁茂により確認が困難である。

イ) 中央構造線断層帯 G 岩倉山（3G）及びリニアメント（南西→北東に向かい撮影）

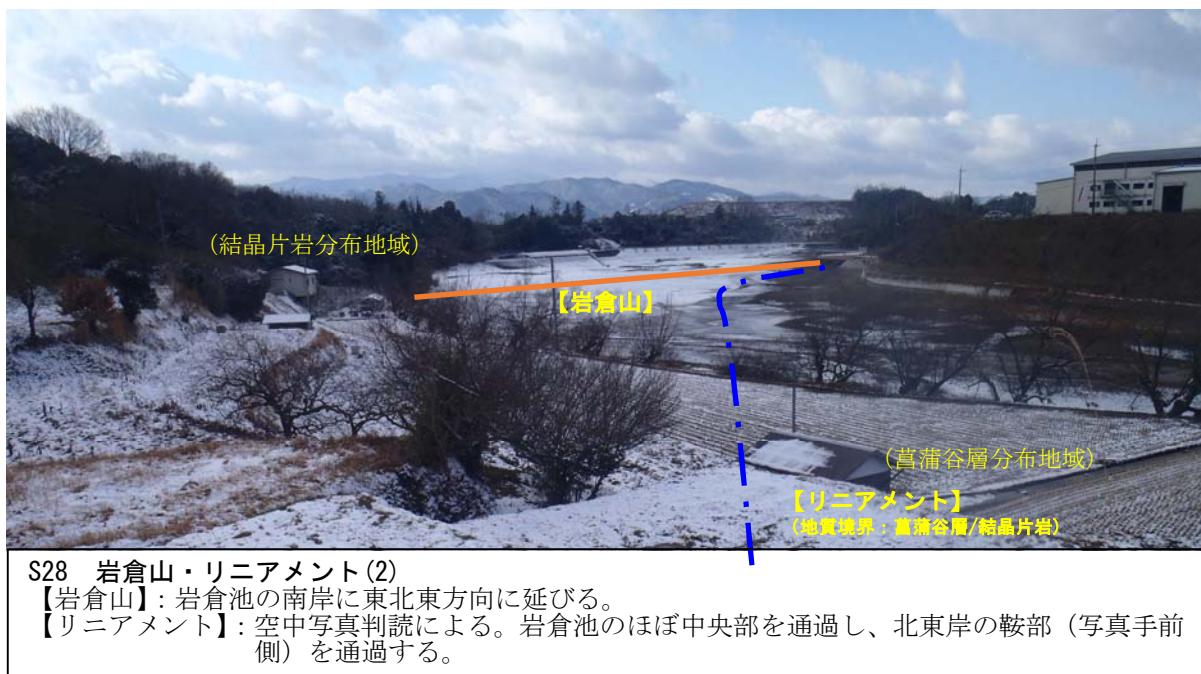


S27 岩倉山・リニアメント(1)

【岩倉山】：岩倉池南端部から東北東に延び、東岸の谷筋を通過する。

【リニアメント】：空中写真判読による。岩倉池南端部から北東に延び北東岸の鞍部を通過する。

ウ) 中央構造線断層帯G 岩倉山 (3G) 及びリニアメント (北東→南西に向かい撮影)



現時点では、これらの断層やリニアメントの分布地は大部分、谷埋堆積物や崖錐堆積物などの新期の堆積物に覆われているため、三波川結晶片岩類や菖蒲谷層地内で断層は確認されなかった。

既往資料調査及び踏査結果から、北部の断層・リニアメントは菖蒲谷層と和泉層群との境界断層に相当するものと考えられる（既往文献から、当該箇所又は近隣箇所で断層露頭が確認されており、活断層又は活断層の疑いのあるリニアメントと評価されている）。

南部のリニアメントは、三波川結晶片岩類と菖蒲谷層との地質境界線（不整合）又は結晶片岩内の断層又は亀裂発達部に相当するものと推測される。

③ 盛土施工予定箇所の地盤構成及び標準貫入試験

ボーリング調査により確認された盛土対象地域の想定地質断面を図 7.8.15～18 に、地盤構成、標準貫入試験結果を表 7.8-10～17 に示す。

図 7.8-14 に盛土施工予定箇所（地質解析断面）の位置を示す。

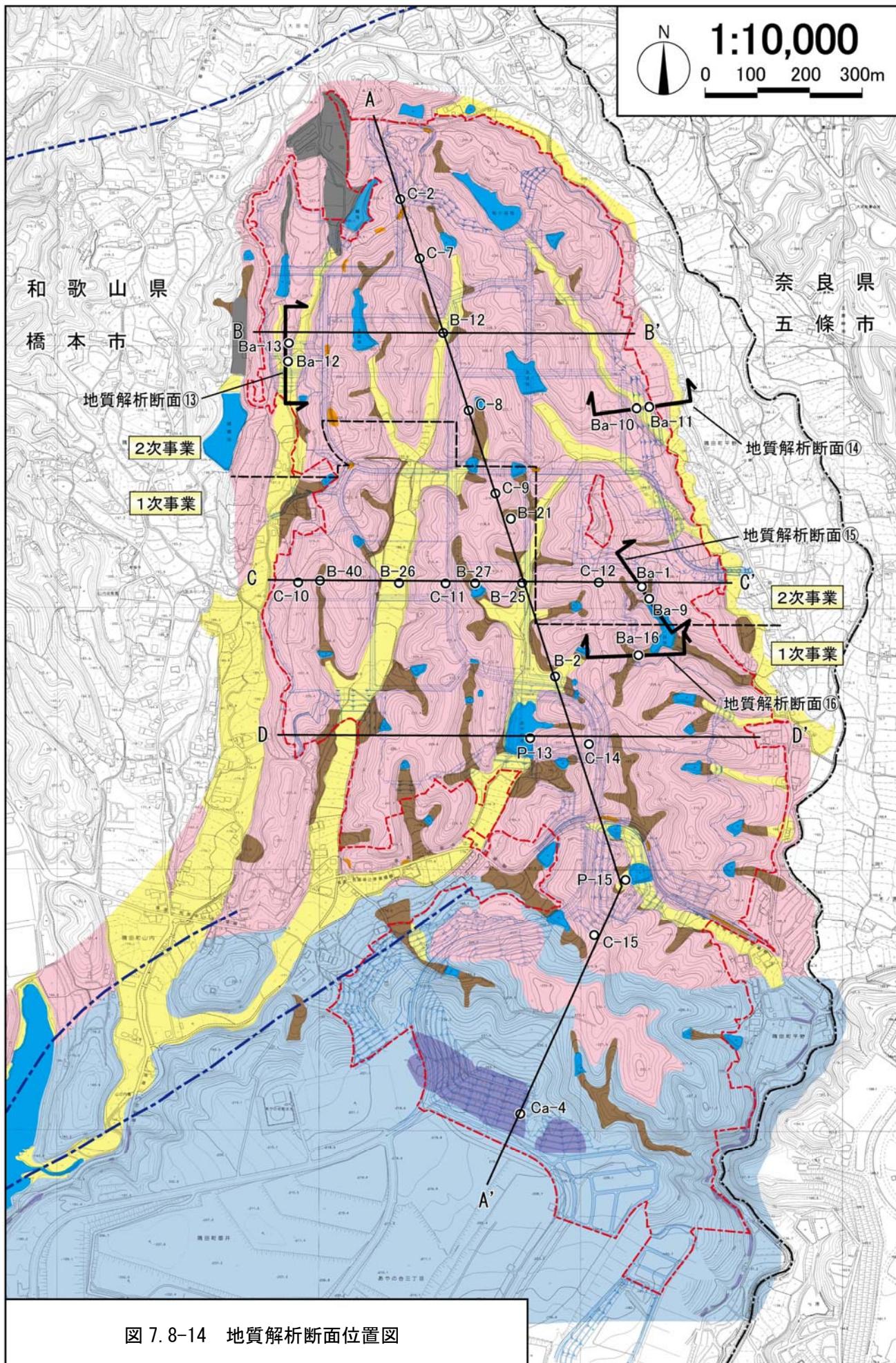


図 7.8-14 地質解析断面位置図

ア. 盛土施工予定位置 : ⑬断面

対象となるボーリング位置 : Ba-12、Ba-13



図 7.8-15 想定地質断面図（⑬断面）※赤線は想定支持層ライン

表 7.8-10 地層構成一覧表（⑬断面）

地質年代断面		地層名		地質記号	岩級区分	色調	記事	代表換算N値
新生代 第四紀	完新世 更新世 菖蒲谷層	沖積層	砂質土層	As	—	灰褐～暗灰	礫混じり砂～礫混じり粘土質砂。細砂～中砂主体。粘土および細礫全体に混入。含水は少ない～中位。	14
			粘性土層	Sc	—	綠灰	砂質粘土。含水は少なく、半固結状を呈す。細砂～中砂全体に混入する。	21
			砂質土層	Ss	—	灰褐～暗灰 灰褐～暗褐灰	礫混じり砂質シルト～シルト質砂～粘土混じり砂礫。微細砂～細砂主体で、下部に従い ϕ 2～40mm程度の亜角礫混入。含水は少ない～下部に従い中位。	20
			礫質土層	Sg	—	安綠灰～暗褐灰～暗青灰	粘土混じり砂礫～砂礫。含水は少ない。礫分は ϕ 2～30mm程度の亜角礫～亜円礫主体。最大礫径 ϕ 60mm程度。礫はくさり礫を呈し、一部打撃により容易に潰れる(粘土化)。マトリックスは粘土混じり細砂～粗砂主体。部分的に粘土分が多くなり、礫混じり砂質粘土となる。	47

【地盤特性】

- ・浅層より基盤である菖蒲谷層が分布しているが、上部は風化を伴い、砂質土状（Ss 層）を呈す。
- ・斜面下部は、沖積砂質土層（As 層）が堆積しており、地表付近で地下水が確認されている。
- ・支持層は Sg 層が該当するが、局部的に Sc 層を挟む。なお、Sc 層の N 値は N=21 を示し、支持層相当層（粘性土で N 値 20 以上）である。

【地形条件、地盤特性から懸念される問題点】

- ・緩やかではあるが、斜面地への盛土が計画されており、斜面崩壊が懸念される。
- ・斜面下部に分布する As 層は、細粒分含有率 FC=48.1% と細粒分が多いため、液状化の可能性は低いと思われる。

表 7.8-11 標準貫入試験結果一覧表 (⑬断面 : Ba-12、Ba-13)

孔番号	試験深度 (m)	10cm毎の打撃回数			打撃回数 貫入量	換算N値*	地層名	地層 記号	岩級 区分
		0~10	10~20	20~30					
Ba-12	0.15 ~ 0.45	1	5	10	16 / 30	16	沖積砂質土	As	なし
Ba-12	1.15 ~ 1.45	3	5	3	11 / 30	11	沖積砂質土	As	なし
Ba-12	2.15 ~ 2.39	16	22	12	50 / 24	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-12	3.15 ~ 3.45	7	7	7	21 / 30	21	菖蒲谷粘性土	Sc	なし
Ba-12	4.15 ~ 4.39	19	23	8	50 / 24	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-12	5.15 ~ 5.43	18	18	14	50 / 28	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-12	6.15 ~ 6.28	35	15		50 / 13	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	0.15 ~ 0.45	3	5	8	16 / 30	16	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	1.15 ~ 1.45	6	7	6	19 / 30	19	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	2.15 ~ 2.45	10	7	7	24 / 30	24	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	3.15 ~ 3.45	7	7	7	21 / 30	21	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	4.15 ~ 4.45	7	7	7	21 / 30	21	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	5.15 ~ 5.45	10	15	17	42 / 30	42	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-13	6.15 ~ 6.30	26	24		50 / 15	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	7.15 ~ 7.45	7	8	7	22 / 30	22	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	8.15 ~ 8.38	17	22	11	50 / 23	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	9.15 ~ 9.31	29	21		50 / 16	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	10.15 ~ 10.39	13	24	13	50 / 24	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-13	11.15 ~ 11.29	30	20		50 / 14	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし

○沖積層-砂質土層 (As 層)

N値=11～16を示し、ばらつきはみられない。

○菖蒲谷層-粘性土層 (Sc 層)

N値=21を示す。Sg層内の局部的なもので、1深度のみの確認である。

○菖蒲谷層-砂質土層 (Ss 層)

N値=16～42を示す。概ねN値=20前後を示し、下部層のSg層との境界付近でN値=42を示す。

○菖蒲谷層-礫質土層 (Sg 層)

N値=22～50を示す。1深度のみN値=22を示し、他はN値=50を示す堅硬な地層であり、支持地盤に相当する。

N値が低い値を示したのは、Sg層が粘土混じり砂礫層を主体とする地層であり、局部的に粘土分を多く混入する箇所で貫入試験を実施したためと考えられる。

イ. 盛土施工予定位置 : ⑭断面

対象となるボーリング位置 : Ba-10、Ba-11

地盤解析断面: ⑭

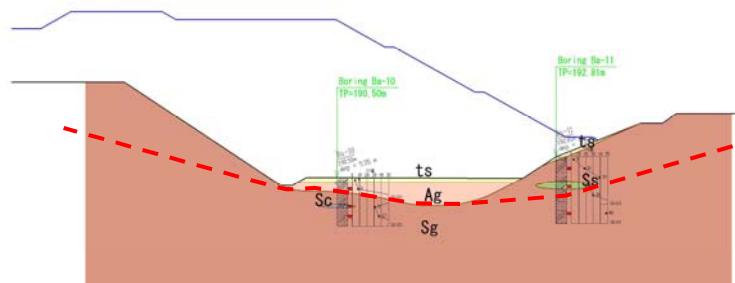


図 7.8-16 想定地質断面図 (⑭断面) ※赤線は想定支持層ライン

表 7.8-12 地層構成一覧表 (⑭断面)

地質年代		地層名	地質記号	岩級区分	色調	記事	代表換算N値
新生代 第四紀	完新世	表土・耕作土 (粘性土主体)	ts	—	灰褐～暗褐	礫混じり砂質粘土～礫混じり粘土。含水は中位。 細礫および植物根混入する。	4
		沖積層 礫質土層	Ag	—	灰褐	粘土質砂礫。含水は多い。 礫分は ϕ 2～10mm程度の亜角礫～角礫主体。 マトリックスは粘土混じり細砂～粗砂主体。	8
		粘性土層	Sc	—	灰	砂質粘土。含水は少なく、固結状を呈す。 細砂および ϕ 2～10mm程度の亜角礫全体に混入する。	27
	更新世 菖蒲谷層	砂質土層	Ss	—	灰	礫混じり粘土質砂。含水は少ない。 細砂～中砂が主体であり、粘土、 ϕ 2～10mm程度の亜角礫全体に混入。	25
		礫質土層	Sg	—	灰褐～暗青灰	粘土質砂礫～粘土混じり砂礫。含水は少ない。 礫分は ϕ 2～20mm程度の亜角礫～亜円礫主体。最大礫径 ϕ 40mm程度。 マトリックスは粘土混じり細砂～粗砂主体。 部分的に粘土分多くなり、礫混じり砂質粘土となる。	41

【地盤特性】

- 浅層より基盤である菖蒲谷層が分布しているが、上部は風化を伴い、やや低い N 値を示す。
- 谷底には、軟弱な沖積層(Ag 層)が堆積しており、地表付近で地下水が確認されている。
- 支持層は Sg 層が該当するが、局部的に Sc 層を挟む。なお、Sc 層の N 値は N=27 を示し、支持層相当層（粘性土で N 値 20 以上）である。

【地形条件、地盤特性から懸念される問題点】

- 斜面地への盛土が計画されており、斜面崩壊が懸念される。
- 緩い Ag 層内の浅い位置で地下水が確認されており、薄層ではあるが液状化が懸念される。

表 7.8-13 標準貫入試験結果一覧表 (⑭断面 : Ba-10、Ba-11)

孔番号	試験深度 (m)	10cm毎の打撃回数			打撃回数 貫入量	換算N値*	地層名	地層記号	岩級区分
		0~10	10~20	20~30					
Ba-10	0.15 ~ 0.45	1	2	1	4 / 30	4	表土・耕作土	ts	なし
Ba-10	1.15 ~ 1.45	2	3	3	8 / 30	8	沖積礫質土	Ag	なし
Ba-10	2.15 ~ 2.35	21	29		50 / 20	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-10	3.15 ~ 3.30	9			9 / 10	27	菖蒲谷粘性土	Sc	なし
Ba-10	3.30 ~ 3.45			13	13 / 10	39	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-10	4.15 ~ 4.45	14	12	11	37 / 30	37	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-10	5.15 ~ 5.35	18	32		50 / 20	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	0.15 ~ 0.45	1	1	1	3 / 30	3	表土・耕作土	ts	なし
Ba-11	1.15 ~ 1.45	5	6	7	18 / 30	18	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	2.15 ~ 2.45	12	13	14	39 / 30	39	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	3.15 ~ 3.45	8	7	10	25 / 30	25	菖蒲谷砂質土	Ss	なし
Ba-11	4.15 ~ 4.45	4	12	14	30 / 30	30	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	5.15 ~ 5.38	16	19	15	50 / 23	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	6.15 ~ 6.45	10	16	22	48 / 30	48	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-11	7.15 ~ 7.35	23	27		50 / 20	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし

○表土・耕作土

N値=3~4を示す軟弱な地層である。各調査位置の地表付近で確認されている。

○沖積層-礫質土層 (Ag 層)

N値=8を示す緩い地層である。谷底で実施したBa-10地点でのみ確認されている。

○菖蒲谷層-粘性土層 (Sc 層)

N値=27程度を示す (10cm毎の内訳から推定)。Sg層内の局部的なもので、1深度のみの確認である。

○菖蒲谷層-砂質土層 (Ss 層)

N値=25を示す。斜面上で実施したBa-11地点でのみ確認されている。

○菖蒲谷層-礫質土層 (Sg 層)

N値=18~50を示し、風化に起因するばらつきが見られ、下位に従いN値は大きくなる。他はN値=50を示す堅硬な地層であり、支持地盤に相当する。

N値が低い値を示したのは、Sg層が粘土混じり砂礫層を主体とする地層であり、局部的に粘土分を多く混入する箇所で貫入試験を実施したためと考えられる。

ウ. 盛土施工予定位置 : ⑮断面

対象となるボーリング位置 : Ba-1、Ba-9

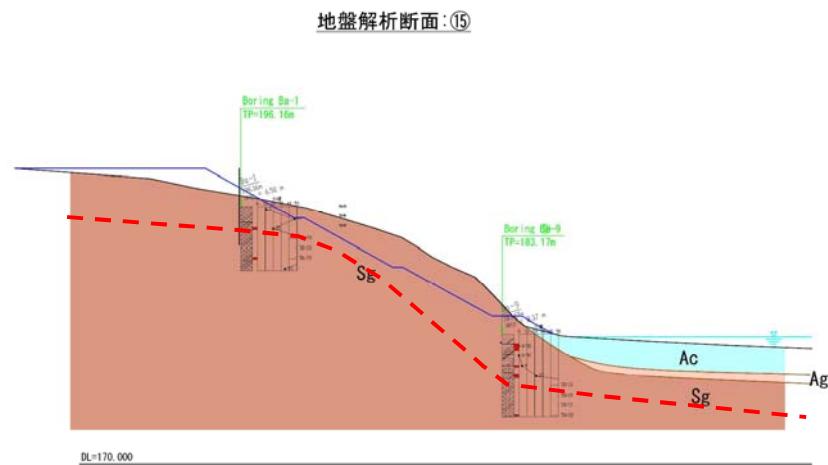


図 7.8-17 想定地質断面図 (⑮断面) ※赤線は想定支持層ライン

表 7.8-14 地層構成一覧表 (⑮断面)

地質年代断面			地層名	地質記号	岩級区分	色調	記事	代表換算N値	
新生代	第四紀	完新世	沖積層	粘性土層	Ac	—	淡青灰	砂混じり粘土～礫混じり砂質粘土。池底堆積物。 高含水で非常に軟弱。腐植物混入する。 細砂～粗砂およびφ2～20mm程度の亜角礫全体に混入する。	1
			菖蒲谷層	礫質土層	Ag	—	灰	砂礫。含水は中位。 礫分はφ2～40mm程度の亜角礫～角礫主体。 マトリックスは粘土少量混入する細砂～粗砂主体。	6
		更新世		Sg	—	灰～褐灰 ～暗青灰	礫・シルト混じり砂～砂礫～粘土質砂礫。含水は少ない。 礫分はφ2～30mm程度の亜角礫～亜円礫主体。最大礫径φ50mm程度。 マトリックスは粘土混じり細砂～粗砂主体。 地層上部、若干風化を伴い、砂質土状を呈す。	40	

【地盤特性】

- ・調査地の中央東部に位置しており、須ヶ谷池に面する盛土斜面である。
- ・地表より基盤である菖蒲谷層が分布しているが、上部は風化を伴い、やや低い N 値を示す。
- ・谷底には、軟弱な沖積層 (Ac 層、Ag 層) が堆積しており、地表付近で地下水が確認されている。
- ・支持層は Sg 層が該当するが、上部 2m 程度は風化を伴い、支持層基準である N 値=30 を下回る箇所がある。

【地形条件、地盤特性から懸念される問題点】

- ・斜面地への盛土が計画されているが、小規模であり、斜面崩壊の懸念は小さい。
- ・切土施工の際に、安定勾配の検討は必要である。

表 7.8-15 標準貫入試験結果一覧表 (⑮断面 : Ba-1、Ba-9)

孔番号	試験深度 (m)	10cm毎の打撃回数			打撃回数 貫入量	換算N値*	地層名	地層記号	岩級区分
		0~10	10~20	20~30					
Ba-1	0.15 ~ 0.45	1	5	5	11 / 30	11	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	1.15 ~ 1.45	13	16	18	47 / 30	47	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	2.15 ~ 2.45	5	5	10	20 / 30	20	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	3.15 ~ 3.40	14	21	15	50 / 25	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	4.15 ~ 4.35	21	29		50 / 20	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	5.15 ~ 5.37	15	26	9	50 / 22	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-1	6.15 ~ 6.45	13	11	11	35 / 30	35	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-9	0.00 ~ 0.50	0			0 / 50	0	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-9	1.00 ~ 1.50	0			0 / 50	0	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-9	2.00 ~ 2.50	0			0 / 50	0	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-9	3.15 ~ 3.30	1			1 / 10	3	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-9	3.30 ~ 3.45			2	2 / 10	6	沖積礫質土	Ag	
Ba-9	4.15 ~ 4.45	6	8	8	22 / 30	22	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-9	5.15 ~ 5.30	29	21		50 / 15	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-9	6.15 ~ 6.36	18	26	6	50 / 21	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-9	7.15 ~ 7.30	22	28		50 / 15	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-9	8.15 ~ 8.37	21	26	3	50 / 22	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし

○沖積層-粘性土層 (Ac 層)

N値=0~3を示す、極軟弱な池底堆積物である。

○沖積層-礫質土層 (Ag 層)

N値=6程度を示す緩い地層である (10cm毎の内訳から推定)。上記のAc層の下部で確認された地層で層厚は薄く、1深度のみの確認である。

○菖蒲谷層-礫質土層 (Sg 層)

N値=11~50を示し、風化に起因するばらつきが見られ、下位に従いN値は大きくなる。他はN値=50を示す堅硬な地層であり、支持地盤に相当する。

N値が低い値を示したのは、Sg層が粘土混じり砂礫層を主体とする地層であり、局部的に粘土分を多く混入する箇所で貫入試験を実施したためと考えられる。

工. 盛土施工予定位置 : ⑯断面

対象となるボーリング位置 : Ba-16

地盤解析断面: ⑯

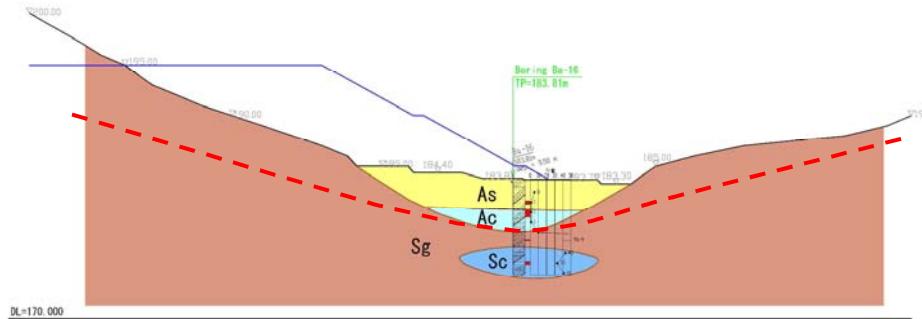


図 7.8-18 想定地質断面図 (⑯断面) ※赤線は想定支持層ライン

表 7.8-16 地層構成一覧表 (⑯断面)

地質年代断面		地層名		地質記号	岩級区分	色調	記事	代表換算N値
新生代 第四紀	完新世 沖積層	砂質土層	As	—	暗褐～淡青灰		疊混じり粘土質砂。池底堆積物。非常に高含水で軟弱。 微細砂主体で、下部に從い、細礫混入。	2
		粘性土層	Ac	—	暗灰		疊混じり砂質粘土。含水は多い。 細砂～粗砂および細礫全体に混入。	2
	更新世 菖蒲谷層	礫質土層	Sg	—	暗青灰		粘土混じり砂礫。含水は少ない。 礫分はφ2～20mm程度の亜角礫～亜円礫主体。 礫はくさり礫を呈し、一部打撃により容易に潰れる(粘土化)。 マトリックスは粘土混じり細砂～粗砂主体。	36
		粘生土層	Sc	—	灰～暗青灰		疊混じり砂質粘土。含水は少なく、固結状を呈す。 細礫および細砂～粗砂全体に混入する。有機物点在。	39

【地盤特性】

- ・調査地の中央東部に位置しており、須ヶ谷池に面する盛土斜面である。
- ・地表より基盤である菖蒲谷層が分布している。
- ・谷底には、軟弱な沖積層 (Ac 層、As 層) が堆積しており、地表付近で地下水が確認されている。
- ・支持層は Sg 層が該当する。斜面側でボーリング調査は実施していないが、⑮断面同様上部は風化を伴い、若干強度が落ちると思われる。

【地形条件、地盤特性から懸念される問題点】

- ・斜面地への盛土が計画されており、斜面崩壊が懸念される。
- ・緩い As 層内の浅い位置で地下水が確認されており、薄層ではあるが液状化が懸念される。
- ・盛土施工範囲の末端が N 値=2 を示す Ac 層にかかるため、Ac 層の圧密沈下が懸念される。

表 7.8-17 標準貫入試験結果一覧表 (⑯断面 : Ba-16)

孔番号	試験深度 (m)	10cm毎の打撃回数			打撃回数 貫入量	換算N値*	地層名	地層記号	岩級区分
		0~10	10~20	20~30					
Ba-16	0.00 ~ 0.50	0			0 / 50	0	沖積砂質土	As	なし
Ba-16	1.15 ~ 1.45	1	2	2	5 / 30	5	沖積砂質土	As	なし
Ba-16	2.15 ~ 2.45	1			1 / 30	1	沖積砂質土	As	なし
Ba-16	3.15 ~ 3.45	1			1 / 30	1	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-16	4.15 ~ 4.45	1			1 / 30	1	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-16	5.15 ~ 5.30	1			3 / 30	3	沖積粘性土	Ac	なし
Ba-16	5.30 ~ 5.45			7	7 / 10	21	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-16	6.05 ~ 6.14	50			50 / 9	50	菖蒲谷礫質土	Sg	なし
Ba-16	7.15 ~ 7.45	12	15	16	43 / 30	43	菖蒲谷粘性土	Sc	なし
Ba-16	8.15 ~ 8.45	10	12	11	33 / 30	33	菖蒲谷粘性土	Sc	なし
Ba-16	9.15 ~ 9.45	12	13	16	41 / 30	41	菖蒲谷粘性土	Sc	なし

○沖積層-砂質土層 (As 層)

N値=0~5を示す、極軟弱な池底堆積物である。

○沖積層-粘性土層 (Ac 層)

N値=1~3を示す、極軟弱な池底堆積物である。

○菖蒲谷層-礫質土層 (Sg 層)

N値=21~50を示し、ばらつきがみられる。上部層であるAc層の境界付近にて低いN値を示す。

○菖蒲谷層-粘性土層 (Sc 層)

N値=33~43を示し、固結状を呈す。

(4) 地盤特性の把握 (室内土質試験)

室内土質試験は、主に液状化に着目し、液状化の判定に必要な物性値を得ることを目的とした。なお、試料観察の結果、礫・砂質土層においても細粒分を全体に含むことが確認された。したがって広範な粒径加積曲線の把握や、液状化特性などを把握するため、粒度試験（フリイ）に加えて沈降試験、液性塑性限界試験を併せて実施した。

表 7.8-18~21 に室内土質試験結果、図 7.8-19~22 に各地層の粒径加積曲線を示し、以下に試験結果の概要を示す。

- ・ 沖積層、菖蒲谷層による物性値の明確な違いは見られない。
- ・ 菖蒲谷層-礫質土層 (Sg 層) は粒度試験の結果、「粘性土質礫質砂」に分類される箇所がいくつかみられる。これは試験前の試料調整（乾燥）の際に、試料中のくさり礫が細粒化（スレーキング）したためと考えられる。

表 7.8-18 室内試験結果 (⑬断面)

孔番号	試料番号	採取深度 (GL-m)	地層名	一般						粒度特性							
				湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W_t (%)	間隙比 e	飽和度 S_r (%)	礫	砂	シルト	粘土	最大粒径 D_{50} (mm)	均等係数 U_c	50%粒径 D_{20} (mm)	20%粒径 D_{10} (mm)
Ba-12	PBa12-1	1.15 ~ 1.45	As	2.667	19.6				9.0	42.9	32.1	16.0	9.5	72.2	0.082	0.0080	0.0018
Ba-12	PBa12-3	3.15 ~ 3.45	Sc	2.670	21.6				10.2	48.9	24.7	16.2	9.5	-	0.12	0.0094	-
Ba-12	PBa12-5	5.15 ~ 5.43	Sg	2.661	11.1				46.9	37.5	10.1	5.5	26.5	179.0	1.6	0.1500	0.019
Ba-13	PBa13-1	1.15 ~ 1.45	Ss	2.666	12.9				16.5	46.4	20.9	16.2	9.5	-	0.16	0.0130	-
Ba-13	PBa13-4	4.15 ~ 4.45	Ss	2.706	13.4				46.7	36.4	8.6	8.3	19	245.0	1.7	0.1300	0.011
Ba-13	PBa13-10	10.15 ~ 10.39	Sg	2.666	10.7				42.4	40.1	9.3	8.2	19	209.0	1.3	0.1200	0.011

孔番号	試料番号	分類	地盤材料の分類名	分類記号	試験方法	圧密試験		一軸圧縮		コンシステンシー特性			
						圧縮指數 C_c	圧密降伏応力 P_c (kN/m ²)	一軸圧縮強さ q_u (kN/m ²)	液性限界 W_L (%)	塑性限界 W_p (%)	塑性指数 I_p		
Ba-12	PBa12-1	礫	まじり粘性土質砂	(SCs-G)					28.0	16.1	11.9		
Ba-12	PBa12-3	礫	まじり粘性土質砂	(SCs-G)					52.0	18.2	33.8		
Ba-12	PBa12-5	粘性土質砂質礫	(GCS)						N.P.	-	-		
Ba-13	PBa13-1	粘性土質礫質砂	(SCsG)						30.9	16.8	14.1		
Ba-13	PBa13-4	粘性土質砂質礫	(GCS)						39.5	18.6	20.9		
Ba-13	PBa13-10	粘性土質砂質礫	(GCS)						N.P.	-	-		

表 7.8-19 室内試験結果 (⑭断面)

孔番号	試料番号	採取深度 (GL-m)	地層名	一般				粒度特性										
				湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W_t (%)	間隙比 e	飽和度 S_r (%)	礫	砂	シルト	粘土	最大粒径 D_{50} (mm)	均等係数 U_c	50%粒径 D_{20} (mm)	20%粒径 D_{10} (mm)	10%粒径 D_0 (mm)
Ba-10	PBa-10-1	1.15 ~ 1.45	Ag	2.648	20.5	2.648	20.5			22.3	48.3	15.1	14.3	19	-	0.39	0.0190	-
Ba-10	PBa-10-3	3.15 ~ 3.35	Sc	2.678	17.7	2.678	17.7			11.7	48.6	24.0	15.7	9.5	112.0	0.12	0.0100	0.0016
Ba-10	PBa-10-4	4.15 ~ 4.45	Sg	2.672	11.8	2.672	11.8			16.9	57.0	15.3	10.8	9.5	189.0	0.45	0.0340	0.0038
Ba-11	PBa-11-1	1.15 ~ 1.45	Sg	2.682	16.2	2.682	16.2			41.1	37.5	6.7	14.7	19	-	1.2	0.0350	-
Ba-11	PBa-11-3	3.15 ~ 3.45	Ss	2.668	16.5	2.668	16.5			13.5	50.3	22.1	14.1	19	137.0	0.17	0.0150	0.0019
Ba-11	PBa-11-6	6.15 ~ 6.45	Sg	2.683	12.9	2.683	12.9			29.0	35.4	17.0	18.6	19	-	0.29	0.0064	-

孔番号	試料番号	分類		圧密試験			一軸圧縮			コンシスティンシー特性		
		地盤材料の分類名	分類記号	試験方法	圧縮指數 C_c	王密降伏応力 P_c	一軸圧縮強さ q_u	(kN/m ²)	(kN/m ²)	液性限界 W_L	塑性限界 W_P	塑性指数 I_P
Ba-10	PBa-10-1	粘性土質礫質砂	(SC _{SG})						43.0	19.2	23.8	
Ba-10	PBa-10-3	礫まじり粘性土質砂	(SC _{S-G})						34.3	16.9	17.4	
Ba-10	PBa-10-4	粘性土質礫質砂	(SC _{SG})						N.P.	-	-	
Ba-11	PBa-11-1	粘性土質砂質礫	(GC _{S-S})						N.P.	-	-	
Ba-11	PBa-11-3	礫まじり粘性土質砂	(SC _{S-G})						34.2	17.2	17.0	
Ba-11	PBa-11-6	粘性土質礫質砂	(SC _{SG})						N.P.	-	-	

表 7.8-20 室内試験結果 (⑮断面)

孔番号	試料番号	採取深度 (GL-m)	地層名	一般						粒度特性							
				湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W_h (%)	間隙比 e	飽和度 S_r (%)	礫	砂	シルト	粘土	最大粒径 D_{50} (mm)	均等係数 U_c	50%粒径 D_{30} (mm)	20%粒径 D_{20}
Ba-1	PBa1-2	2.15 ~ 2.40	Sg	2.645	19.4	2.645	19.4	13.1	47.3	22.5	17.1	9.5	-	0.25	0.0086	-	
Ba-1	PBa1-5	5.15 ~ 5.37	Sg	2.668	13.7	2.668	13.7	29.5	48.3	14.3	7.9	19	133.0	0.67	0.0570	0.0083	
Ba-9	TBa9-1	1.00 ~ 1.65	Ac	1.828	1.333	2.640	37.1	0.982	99.8	4.5	38.0	31.0	9.5	-	0.04	-	-
Ba-9	PBa9-3	3.25 ~ 3.45	Ag	2.613	17.4	2.613	17.4	29.2	55.6	9.3	5.9	26.5	72.2	0.89	0.1600	0.018	-
Ba-9	PBa9-4	4.15 ~ 4.45	Sg	2.643	18.8	2.643	18.8	9.7	55.8	26.0	8.5	19	37.0	0.2	0.0320	0.0081	-
Ba-9	PBa9-8	8.15 ~ 8.37	Sg	2.694	12.1	2.694	12.1	48.1	36.8	9.2	5.9	19	127.0	1.8	0.1500	0.022	-

孔番号	試料番号	分類		圧密試験			一軸圧縮			コンシスティンシー特性		
		地盤材料の分類名	分類記号	試験方法	圧縮指數 C_c	圧密降伏応力 P_c (kN/m ²)	一軸圧縮強さ q_u (kN/m ²)	液性限界 W_L (%)	塑性限界 W_p (%)	塑性指数 I_p		
Ba-1	PBa1-2	礫まじり粘性土質砂	(SCs-G)	(SCsG)				47.0	19.4	27.6		
Ba-1	PBa1-5	粘性土質礫質砂	(SGsG)	(CLs)				52.3	16.1	36.2		
Ba-9	TBa9-1	砂質粘土(低液性限界)	(CLs)	0.25	116	11.6	11.3	49.6	21.7	27.9		
Ba-9	PBa9-3	粘性土質礫質砂	(SGsG)	(SCs-G)				23.3	15.2	8.1		
Ba-9	PBa9-4	礫まじり粘性土質砂	(SCs-G)	(GCsS)				34.8	15.7	19.1		
Ba-9	PBa9-8	粘性土質砂質葉	(GCsS)					31.8	16.0	15.8		

表 7.8-21 室内試験結果 (⑯断面)

孔番号	試料 番号	採取深度 (GL-m)	地層名	一般						粒度特性									
				湿潤 密度 ρ_t (g/cm ³)	乾燥 密度 ρ_d (g/cm ³)	土粒子 の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 w (%)	間隙比 e	飽和度 S_r (%)	礫	砂	シルト	粘土	最大 粒径 (mm)	均等 係数 U_c	50%粒径 D_{50} (mm)	20%粒径 D_{20} (mm)	10%粒径 D_{10} (mm)	
Ba-16	PBa16-2	2.15 ~ 2.45	As			2.643	20.7				20.5	51.3	19.1	9.1	19	113.0	0.42	0.0300	0.0068
Ba-16	TBa16-3	3.00 ~ 3.80	Ac	1.908	1.466	2.632	30.5	0.805	99.7	12.8	40.9	18.6	27.7	9.5	—	0.11	—	—	
Ba-16	PBa16-6	6.04 ~ 6.14	Sg			2.696	13.0				50.6	38.2	7.4	3.8	26.5	56.7	2.1	0.2600	0.06
Ba-16	PBa16-8	8.15 ~ 8.45	Sc			2.644	18.6				3.8	34.6	49.8	11.8	9.5	19.7	0.043	0.0095	0.0034

孔番号	試料 番号	分類			圧密試験			一軸圧縮			コンシスティンシー特性				
		地盤材料の分類名	分類 記号	試験 方法	Cc	圧縮指 数	正密 度 応力 Pc	正密 度 応力 Pc	一軸圧縮強さ qu	一軸圧縮強さ qu	液性 限界 w_L	液性 限界 w_L	塑性 限界 w_p	塑性 限界 w_p	塑性 指数 I_p
Ba-16	PBa16-2	粘性土質礫質砂	(SCsG)								34.4	17.5	16.9		
Ba-16	TBa16-3	礫まじり粘性土質砂	(SCs-G)	段階載荷	0.25	75	25.5	18.7			40.5	22.9	17.6		
Ba-16	PBa16-6	粘性土まじり砂質礫	(GS-CS)								33.4	18.0	15.4		
Ba-16	PBa16-8	砂質粘土(低液性限界)	(CLS)								37.8	16.9	20.9		

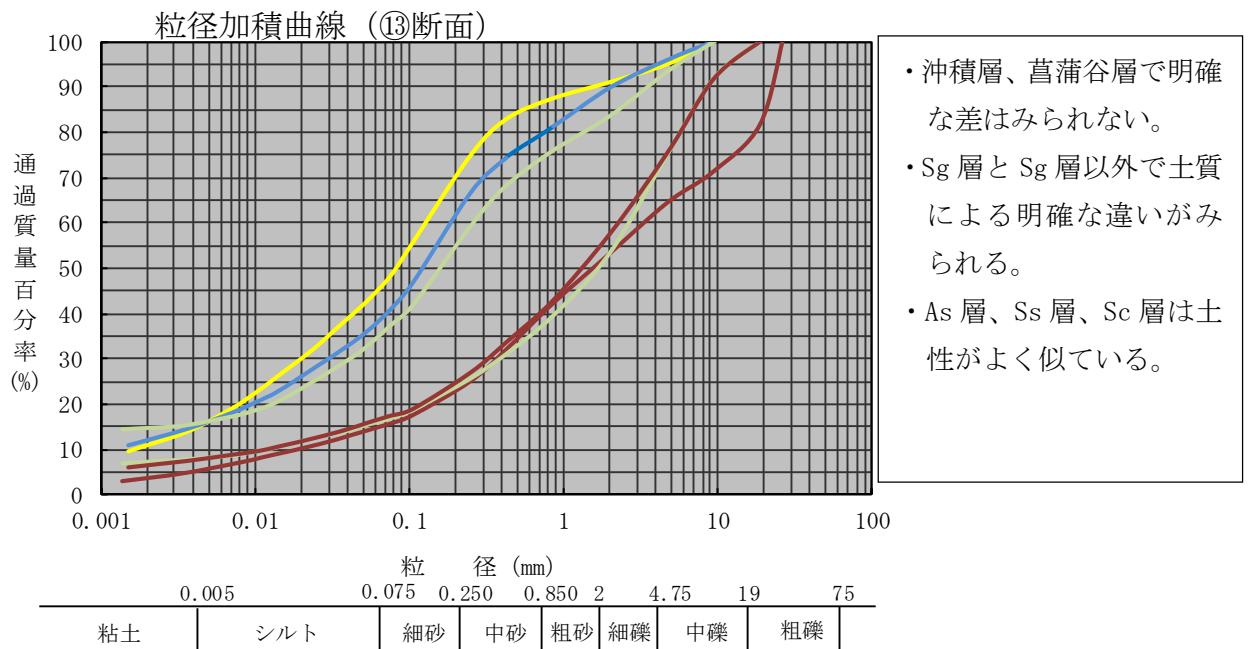


図 7.8-19 粒径加積曲線 (⑬断面)

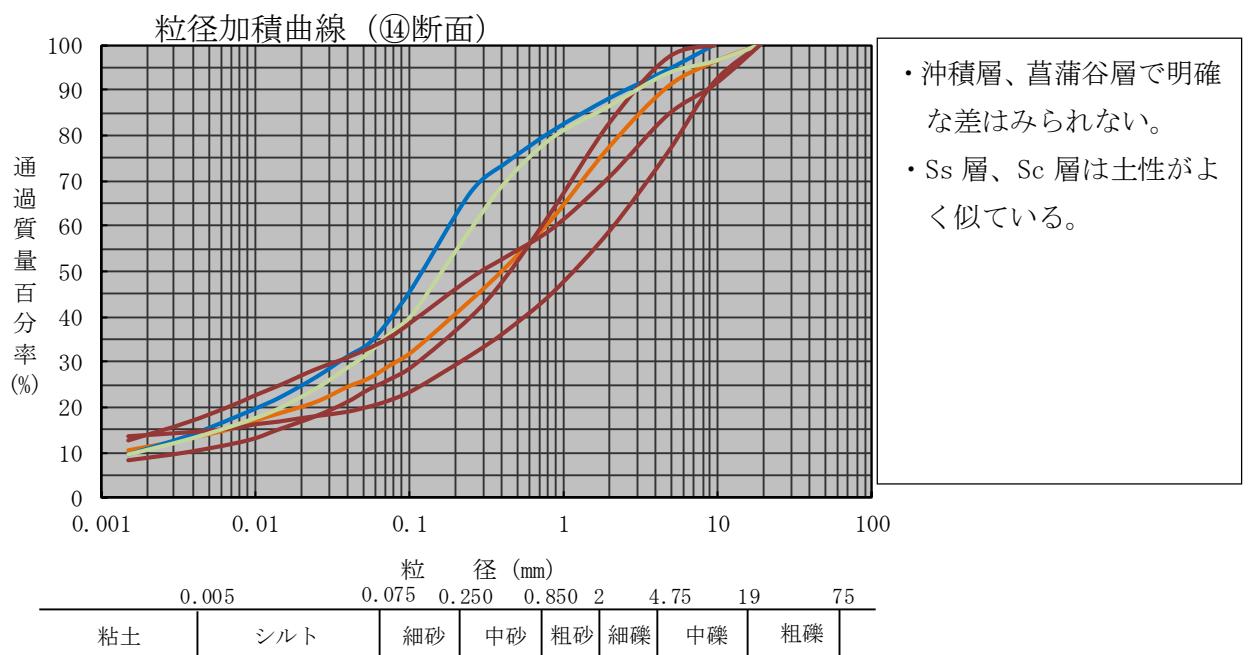


図 7.8-20 粒径加積曲線 (⑭断面)

【凡例】

- | | | | | |
|-----|--|--------|--|--------|
| 沖積層 | | : Ac 層 | | : Sc 層 |
| | | : As 層 | | : Ss 層 |
| | | : Ag 層 | | : Sg 層 |

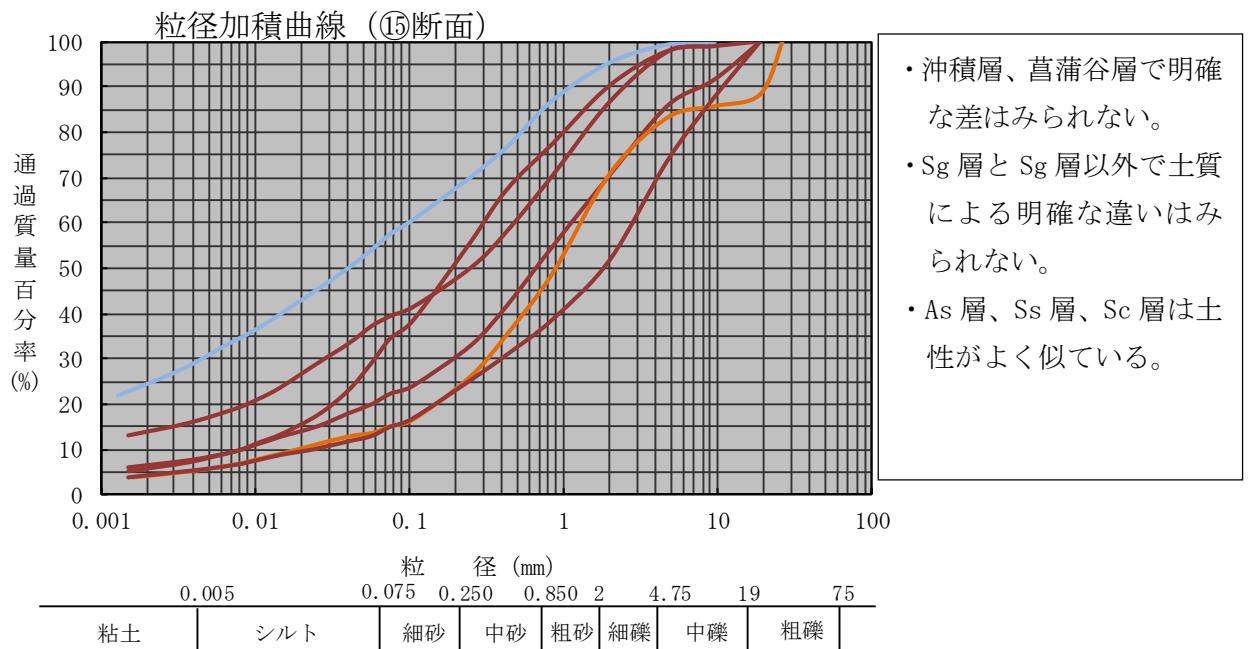


図 7.8-21 粒径加積曲線 (⑯断面)

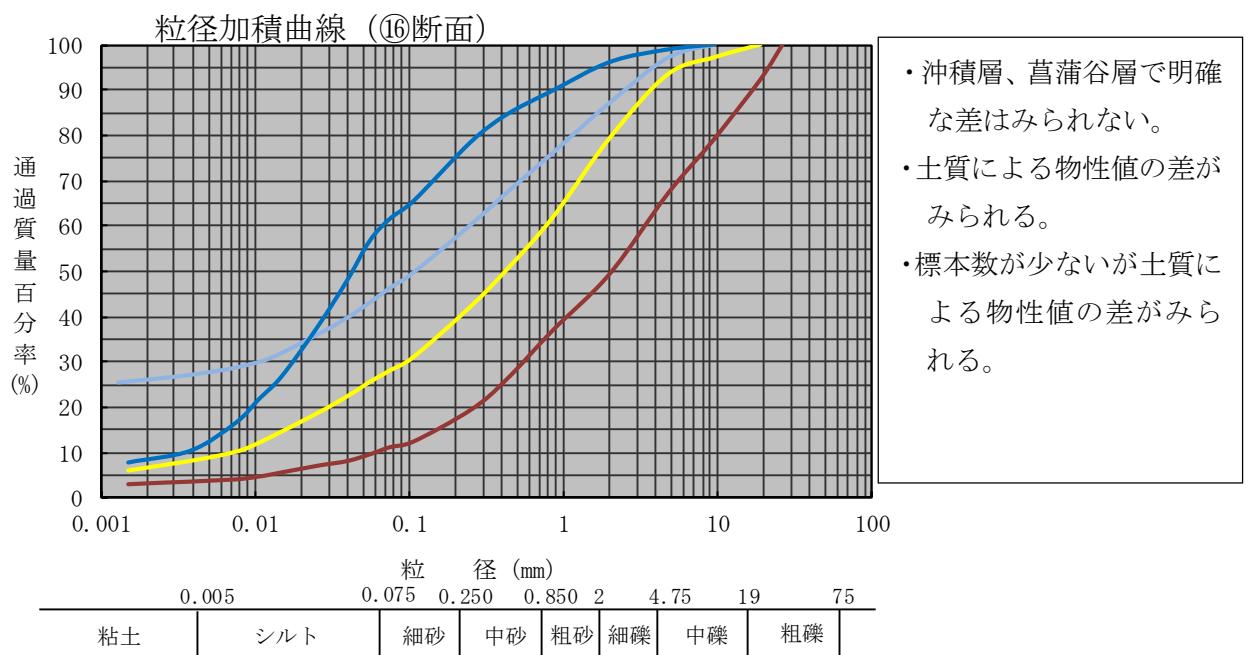


図 7.8-22 粒径加積曲線 (⑰断面)

【凡例】

沖積層		: Ac 層		: Sc 層
		: As 層		: Sc 層
		: Ag 層		: Sg 層

⑤ 赤水調査

対象事業実施区域内の主要なため池について、赤水の確認調査を実施した。確認項目は、池水の着色、水面の被膜、沈殿物とし、目視確認により実施した。

現地踏査年月日：平成 29 年 12 月 26～27 日、平成 30 年 2 月 13 日

確認項目：池水の着色、水面の被膜、沈殿物

確認方法：目視確認

調査結果は、表 7.8-22、図 7.8-23、写真 7.8-2～6 に示すとおりであった。

赤水関連の現象が確認された箇所は、調査地点 20 地点のうちの 85% にあたる 17 地点であった。池水の着色が 14 地点で最も多く、水面の被膜は 4 箇所であった。これらのうち、堤体裾部において顕著な沈殿物を確認したのは 5 地点であった。これら 5 地点は、いずれも比較的大きなため池であり、堤体裾部の導水管による出水か所又は堤体等からの滲出か所であった。

表 7.8-22 赤水調査結果

調査 地点	ため池名称	赤水確認状況			
		池水の着色	水面の被膜	堤体裾部 沈殿物	赤水関連の現象 確認地点
①	鶴池	—	—	○	○
②	松ヶ谷池	—	—	○	○
③	—	○	—	—	○
④	八兵工池	○	—	○	○
⑤	大谷池	○	—	—	○
⑥	天池	—	—	—	—
⑦	—	○	—	—	○
⑧	—	—	○	—	○
⑨	須ヶ谷池	○	—	○	○
⑩	—	—	—	—	—
⑪	常五郎池	○	—	—	○
⑫	菖蒲池	○	—	○	○
⑬	にごり池	○	○	—	○
⑭	けんか池	○	○	—	○
⑮	持田山池	○	—	—	○
⑯	—	○	—	—	○
⑰	—	○	○	—	○
⑱	—	○	—	—	○
⑲	あやめ池	○	—	—	○
⑳	—	—	—	—	—
確認数		14	4	5	17

注) 網掛けは、赤水関連の現象のうち、顕著な沈殿物が確認された 5 か所を示す。

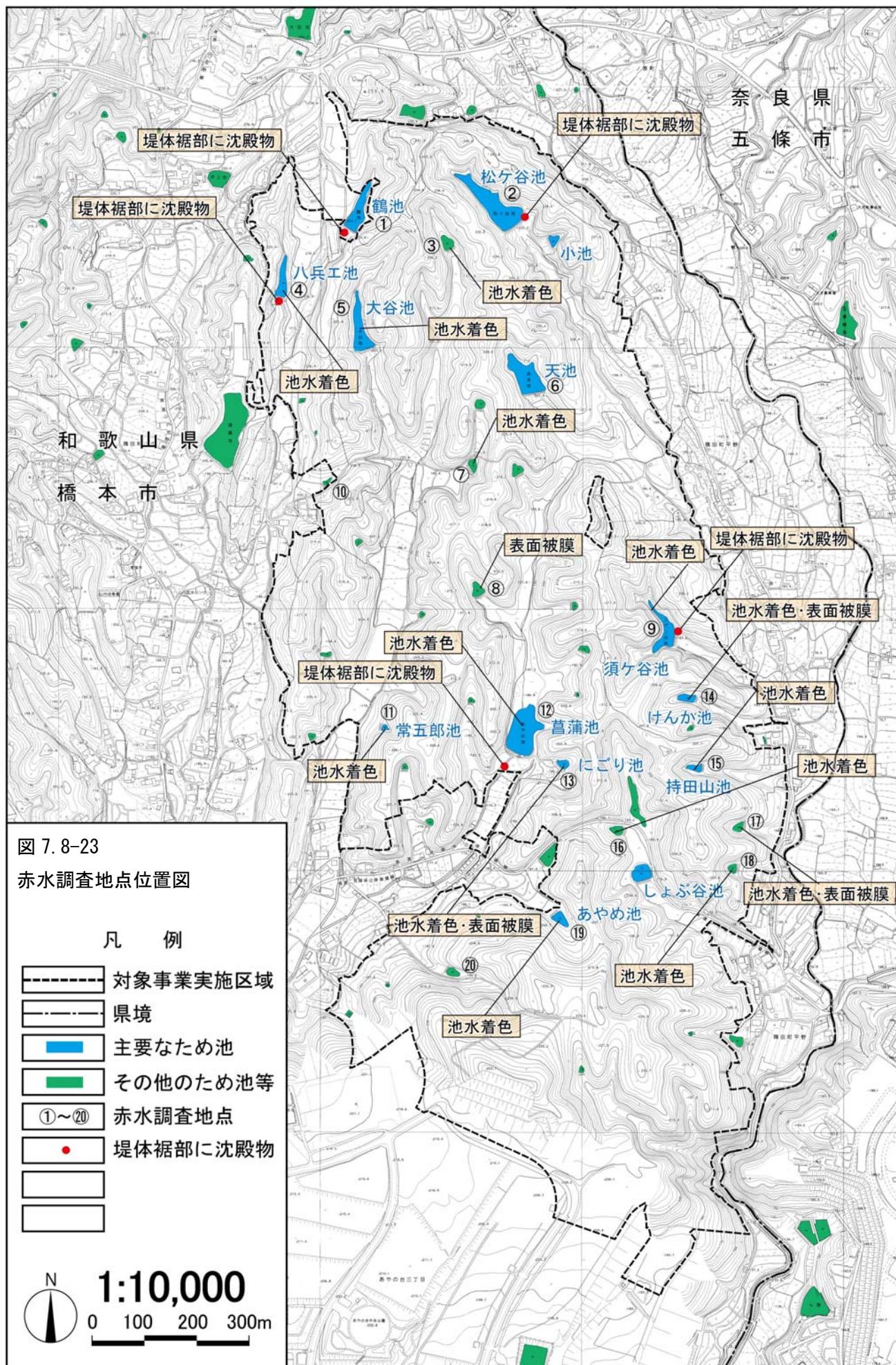


図 7.8-23
赤水調査地点位置図

凡例

-  対象事業実施区域
 -  県境
 -  主要なため池
 -  その他のため池等
 -  ①～⑩ 赤水調査地点
 -  堤体裾部に沈殿物
 - 
 - 
 - 
 - 

1:10,000

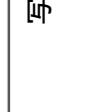
① ため池の状況	ため池 目視確認	赤水の分布状況	赤水_目視確認
			
② ため池の状況	ため池 目視確認	赤水の分布状況	赤水_目視確認 ● : 鉄バクテリア(可能性有り)
			
③ ため池の状況	ため池 目視確認	赤水の分布状況	赤水_目視確認 ● : 鉄バクテリア(可能性有り)
			
④ ため池の状況	ため池 目視確認	赤水の分布状況	赤水_目視確認 ● : 鉄バクテリア(可能性有り)
			
⑤ ため池の状況	ため池 目視確認	赤水の分布状況	赤水_目視確認 ● : 鉄バクテリア(可能性有り)
			

写真 7.8-2 ため池の赤水確認結果

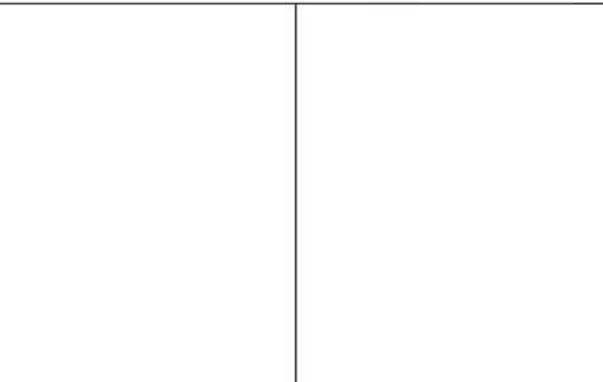
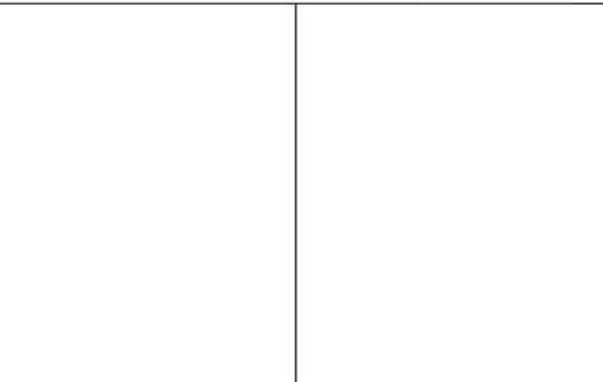
②ため池の状況	ため池_目視確認		赤水_目視確認	
	赤水の分布状況			
Ⅰ他地点 赤水の分布状況	赤水_目視確認		● : 鉄バクテリア(可能性有り)	
	赤水の分布状況			
Ⅱため池の状況	他地点 赤水の分布状況		赤水_目視確認	
	赤水の分布状況		● : 鉄バクテリア(可能性有り)	
Ⅲ他地点 赤水の分布状況	赤水_目視確認		赤水_目視確認	
	赤水の分布状況		● : 鉄バクテリア(可能性有り)	

写真 7.8-3 ため池の赤水の確認結果

① ため池の状況 	ため池_目視確認 	△ : 無色(被膜無し)	⑤ ため池_目視確認 	△ : 有色(被膜無し)
② ため池の状況 	ため池_目視確認 	△ : 無色(被膜無し)	⑥ ため池の状況 	ため池_目視確認 △ : 有色(被膜無し)
③ ため池の状況 	ため池_目視確認 	△ : 無色(被膜無し)	⑦ ため池の状況 	ため池_目視確認 △ : 無色(被膜無し)
④ ため池の状況 	ため池_目視確認 	△ : 有色(被膜無し)	⑧ ため池の状況 	ため池_目視確認 △ : 有色(被膜有り)
		▲ : 無色(被膜有り)		▲ : 有色(被膜有り)

写真 7.8-4 ため池の池水の赤水確認結果

⑨ため池の状況	ため池_目視確認		ため池_目視確認		ため池_目視確認	
⑩ため池の状況	ため池_目視確認		ため池_目視確認		ため池_目視確認	
⑪ため池の状況	ため池_目視確認		ため池_目視確認		ため池_目視確認	
⑫ため池の状況	ため池_目視確認		ため池_目視確認		ため池_目視確認	
⑬ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜有り)		△ : 有色(被膜有り)	
⑭ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜無し)		△ : 有色(被膜無し)	
⑮ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 無色(被膜無し)		△ : 無色(被膜無し)	
⑯ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜無し)		△ : 有色(被膜無し)	
⑰ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜有り)		△ : 有色(被膜有り)	
⑱ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜無し)		△ : 有色(被膜無し)	
⑲ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜無し)		△ : 有色(被膜無し)	
⑳ため池の状況	ため池_目視確認		△ : 有色(被膜無し)		△ : 有色(被膜無し)	

写真 7. 8-5 ため池の池水の赤水確認結果

<p>⑦ため池の状況</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>▲ :有色(被膜有り)</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>△ :有色(被膜無し)</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>△ :有色(被膜無し)</p> 
<p>⑧ため池の状況</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>△ :無色(被膜有り)</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>△ :無色(被膜無し)</p> 	<p>ため池_目視確認</p> <p>ため池_目視確認</p> <p>△ :無色(被膜有り)</p> 

写真 7.8-6 ため池の池水の赤水確認結果

7.8.2 予測・環境保全措置及び評価

地形及び地質に係る環境影響の予測概要は表 7.8-23 に示すとおりである。

予測は、事業特性及び地域特性において地形及び地質に係る特別な条件等がないことから、技術指針等において示されている一般的な調査手法を用いた。

表 7.8-23 地形及び地質の予測概要

影響要因	項目	予測事項	予測方法	予測地域	予測対象時期等
工事の実施	重要な地形及び地質	重要な地形及び地質	重要な地形及び地質の有無・位置と造成計画等と重ね合わせ、改変・消失等の検討を行う。	対象事業実施区域及びその周辺	土地の造成を行う時期
	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面の安定性	事例や各種設計基準との整合性及び斜面の安定に関する数値解析	対象事業実施区域内の改変区域	土地の造成による影響が最大となる時期
土地又は工作物の存在及び供用	赤水の影響	赤水の影響	事例の引用又は解析	対象事業実施区域の下流域	事業活動が定常状態となる時期

(1) 重要な地形及び地質

1) 予測内容

対象事業実施区域及びその周辺に位置する重要な地形に及ぼす影響について予測を行った。

2) 予測対象時期

土地の造成を行う時期とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

4) 予測方法

事業計画等を勘案して定性的に予測した。

5) 予測結果

対象事業実施区域内には重要な地形及び地質は存在しない。

対象事業実施区域の周辺には、和泉山脈、不動山の巨石（不動石）、吉野川の河岸段丘、金剛断層が存在するが、本事業による改変はない。

これらのことから、重要な地形及び地質に影響を及ぼすことはないと予測される。

6) 環境保全措置

重要な地形及び地質に影響を及ぼすことはないと予測されることから、環境保全措置は実施しない。

7) 評価結果

重要な地形及び地質に影響を及ぼすことはないと予測されることから、影響は回避されていると評価する。

(2) 土地の造成に伴って出現する法面の安定性

1) 予測内容

対象事業実施区域内における盛土法面について、安定性の予測を行った。

2) 予測対象時期

土地の造成による影響が最大となる時期とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域内の改変区域とした。

4) 予測方法

対象事業実施区域の周辺地域へ影響を与える恐れのある盛土法面（断面⑬、⑭、⑯）について、道路土工 軟弱地盤対策工指針に基づき、盛土法面の安定解析を行った。

なお、盛土法面の地盤定数は、切土施工予定区域で採取した土質材料を用いて三軸圧縮強度試験（最適含水比、締固め度 85%、CUB 試験※圧密非排水（間隙水圧測定含む））を行い、算出した。

解析に用いた条件は、以下に示すとおりである。

【解析条件】

- ・採用基準 : 道路土工 軟弱地盤対策工指針
- ・算定式 : 修正フェレニウス法
- ・検討断面 : 断面⑬、⑭、⑯（断面⑮は盛土が小規模なため除外）
※各断面の地盤定数は表 4-1-1～3 参照
- ・盛土材料の物性値 : 単位体積重量 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
粘着力 $C = 2 \text{ kN/m}^2$
内部摩擦角 $\phi = 27^\circ$ ※土質試験結果より
- ・主な外力 : 地震力 ($K_h = 0.25$)
- ・安全率 (Fs) : 立ち上がり時 1.5、地震時 1.0

表 7.8-24 地盤定数一覧表（断面⑬）

地層名		地質記号	岩級区分	代表 換算 N 値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
沖積層	砂質土層	As	—	14	18	0	27
菖蒲谷層	粘性土層	Sc	—	21	18	131	0
	砂質土層	Ss	—	20	18	10	27
	礫質土層	Sg	—	47	20	0	40

表 7.8-25 地盤定数一覧表（断面⑭）

地層名		地質記号	岩級区分	代表 換算 N 値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
表土・耕作土 (粘性土主体)		ts	—	4	17	25	0
沖積層	礫質土層	Ag	—	8	18	0	35
菖蒲谷層	粘性土層	Sc	—	27	18	168	0
	砂質土層	Ss	—	25	18	10	27
	礫質土層	Sg	—	41	20	0	40

表 7.8-26 地盤定数一覧表（断面⑯）

地層名		地質記号	岩級区分	代表 換算 N 値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
沖積層	砂質土層	As	—	2	17	0	25
	粘性土層	Ac	—	2	18.7	11.1	0
菖蒲谷層	礫質土層	Sg	—	36	20	0	40
	粘生土層	Sc	—	39	18	243	0

5) 予測結果

各断面の予測結果を表 7.8-27 に示す。現況安全率は同表に示す「目標とする安全率」を下回る結果となった。そのため地盤改良工に基づき、盛土法面の安定性を確保するものとした。

これら地盤改良を行った結果の安全率は同表の「対策後安全率」に示すとおりとなり、目標とする安全率を満足する結果となった。

表 7.8-27 各断面の予測結果

断面番号	工種		目標とする安全率 F_s	現況安全率 (対策前)	対策工の必要性	対策後安全率
断面⑬ 上流側	盛土	立ち上がり時	1.5	1.185	あり	13.068
		地震時	1.0	0.793	あり	8.419
断面⑭ 下流側	盛土	立ち上がり時	1.5	1.270	あり	24.017
		地震時	1.0	0.860	あり	13.539
断面⑮	盛土	立ち上がり時	1.5	1.182	あり	11.880
		地震時	1.0	0.791	あり	7.947
断面⑯	盛土	立ち上がり時	1.5	1.202	あり	24.122
		地震時	1.0	0.798	あり	9.240

○地盤改良工による対策後の安全率について

地盤改良工による対策後の安全率については、下記に示す設定条件に基づき改良土の地盤定数を算出し、安定解析を行った。

【設定条件】

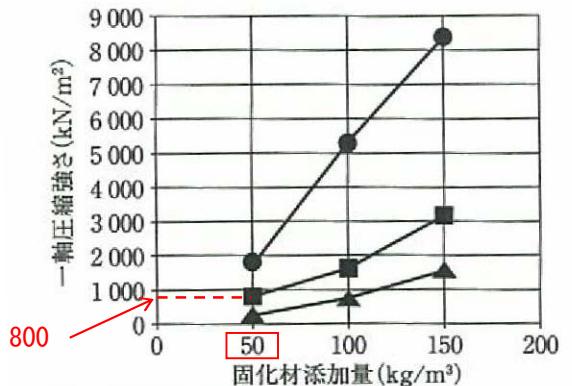
- ・ 対象となる地盤 : 盛土 (砂質土※粒度試験結果より)
- ・ 採用する地盤改良工 : セメント地盤改良工
- ・ 採用基準 : セメント系固化材による地盤改良マニュアル
- ・ 固化材添加量 : $50\text{kg}/\text{m}^3$ (現場施工最小添加量)
- ・ 改良後の地盤定数 : 下記参照

図 7.8-24 より、 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 添加時の一軸圧縮強さ (室内) $q_u' \approx 800\text{kN}/\text{m}^2$

\Rightarrow 一軸圧縮強さ (現場) $q_u = 400\text{kN}/\text{m}^2$

※(現場/室内)強さ比は 0.5 採用 (粉体-軟弱土-バックホウ-中間値※表 7.8-28 より)

\Rightarrow 改良後の粘着力 $C = 200\text{kN}/\text{m}^2$ ($C = 1/2 q_u$ より)



※盛土材料の単位体積重量($\gamma = 18\text{kN/m}^3$)に近いものを採用

図 7.8-24 添加量と一軸圧縮強さの関係

出典：「セメント系固化材による地盤改良マニュアル」(平成 24 年 10 月、(社)セメント協会)

表 7.8-28 浅層改良の場合の（現場/室内）強さ比の一例

固化剤の混合方式	改良の対象	施工機械	(現場/室内) 強さ比
粉体	軟弱土	スタビライザ バックホウ	0.5~0.8 0.3~0.7
	ヘドロ 高含水有機質土	クラムシェル バックホウ	0.2~0.5
スラリー	軟弱土	スタビライザ バックホウ	0.5~0.8 0.4~0.7
	ヘドロ 高含水有機質土	処理船 泥上作業車 クラムシェル・バックホウ	0.5~0.8 0.3~0.7 0.3~0.6

注) 締固めを行う場合も含む。昭和 55 年～昭和 60 年までのセメント協会調査データ。

出典：「セメント系固化材による地盤改良マニュアル」(平成 24 年 10 月、(社)セメント協会)

6) 環境保全措置

目標とする安全率を確保できることから、環境保全措置は検討しなかった。

7) 評価結果

① 基準・目標との整合性

盛土法面は、「道路土工 軟弱地盤対策工指針」に規定する安全率を満足する結果が得られていることから、基準又は目標との整合は図られていると評価する。

(3) 赤水の影響

1) 予測内容

対象事業実施区域の下流域へ及ぼす赤水の影響について予測を行った。

2) 予測対象時期

事業活動が定常状態となる時期とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

4) 予測方法

事業計画等を勘案して定性的に予測した。

5) 予測結果

① クラーク数

鉄のクラーク数^{注)}は4.7であり、酸素、ケイ素、アルミニウムに次いで、4番目に多い元素となっており、地表付近の岩石や土壤中にも普通に存在している元素である。これらに接触する表流水や地下水に溶出して、水質の成分となっている。

対象事業実施区域及びその周辺の地殻が特に鉄分が多いものではないと考えられる。

注) クラーク数：地球上の地表付近に存在する元素の割合

② 鉄の地下水への溶出

国土交通省北海道開発局では、北海道内の農業用水確保に関して地下水開発に係る水質調査を行っており、地下水中の鉄分と水文地質との関係について報告している^{出典)}。その中では、地下水の涵養機構、地層の構成物、地下水の流動速度、地下水層での滞留時間、微生物の反応促進の働き等が関係して地下水の水質を形成し、透水性が比較的小さい場合に還元環境となって二価の鉄イオンとして地下水に溶出することが想定されるとしている。また、同じ地下水盆であっても、酸化還元状態によって地下水の鉄分濃度は異なる場合があるとされている。

対象事業実施区域では、何らかの地質水文環境が原因となって、地層中の鉄分が溶出しやすい状況にある可能性が考えられる。

出典：「地下水中の鉄分と地下水地質との関係」（国土交通省北海道開発局）

③ 沈殿物や表面被膜（赤水）の発生

地下水は地表に湧出して、鉄バクテリアの作用により、二価の鉄イオンが水酸化第二鉄に酸化され、表面被膜や沈殿物が発生するとされている。

対象事業実施区域内の調査結果では、規模の大きい堤体下流の裾部において顕著な沈殿物を確認している。流速の比較的小さい滞留部の水路において沈殿物が多く堆積していた。これらのことから、対象事業実施区域及びその周辺では、地下水への鉄が溶出しやすい水文地質環境があり、規模が比較的大きいため池の堤体裾部など、地下水が染み出し、滞留しやすい環境では鉄バクテリアが活動して、水酸化第二鉄の沈殿物が堆積しているものと考えられる。

本事業では、新たに1号調整池、2号調整池を建設し、下流域へ雨水排水や染み出してくる地下水を放流する。調整池内での滞留や放流口の水路、用水池での排水の滞留が考えられるため、現況と同様の発生機構による赤水の発生が考えられる。

6) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 7.8-29 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果（不確実性）
土地又は工作物の存在及び供用	調整池の点検項目として赤水の発生有無の取り入れ。必要に応じて沈殿物の除去	沈殿物の下流域への流下防止が図られる。	下流域への赤水の影響低減ができるることから、本環境保全措置を実施する。
	放流口付近に滞留構造設備の設置を検討	沈殿物の下流域への流下防止が図られる。	下流域への赤水の影響低減ができるることから、本環境保全措置を実施する。

7) 評価結果

環境保全措置として、「調整池の点検項目として赤水の発生有無の取り入れ。必要に応じて沈殿物の除去」、「放流口付近に滞留構造設備の設置を検討」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9 陸生動物

7.9 陸生動物

陸生動物は、哺乳類、鳥類、両生類・爬虫類、昆虫類、陸産貝類、魚類、底生動物、動物プランクトンを調査対象項目とし、動物相の状況、重要な種の分布及び生息状況を把握した。

調査項目ごとの調査概要を表 7.9-1、重要な種の選定基準を表 7.9-2 に示す。

なお、調査や予測評価に際しては、必要に応じ、有識者の指導を受けながら実施した。

表 7.9-1(1) 動物の調査概要(1/2)

環境要素	項目	調査方法	調査地域・調査地点	調査頻度・時期等
陸生動物	哺乳類	フィールドサイエンス法（バットデイクター調査を含む）	対象事業実施区域及びその周辺約200m の範囲	4回/年、(春、夏、秋、冬) (バットデイクター調査は春、夏、秋)
		トラップ調査（シャーマントラップ）（墜落缶）	対象事業実施区域及びその周辺約200m の範囲。調査地点は、環境類型を考慮の上 4 地点（トラップは1 地点あたり 10 個設置）	2回/年、1 晩設置 (春、秋)
		トラップ調査（モールトラップ）	対象事業実施区域及びその周辺約200m の範囲。調査地点はモグラ類の坑道が確認された任意の箇所	
		無人撮影法（中大型哺乳類調査）	対象事業実施区域及びその周辺約200m の範囲。調査地点は中大型哺乳類の移動経路と判断された任意の箇所	4回/年、5 日間設置 (春、夏、秋、冬)
	一般鳥類	ルートセンサス法	対象事業実施区域及びその周辺の3 ルート	5回/年 (春、初夏（繁殖期）、夏、秋、冬) (夜間調査は春、初夏、冬)
		定点観察法	対象事業実施区域及びその周辺の4 地点	
		任意観察法（夜間調査を含む）	対象事業実施区域及びその周辺約200m を含む範囲	
	鳥類	定点観察法	対象事業実施区域及びその周辺の2 地点	平成 28 年 5 月（2 日間連続）、 平成 28 年 6 月～平成 29 年 3 月及び平成 30 年 2 月～8 月（各月 1 回、1 回あたり 3 日間連続）
			対象事業実施区域及びその周辺の3 地点	平成 29 年 4 月～平成 29 年 8 月（各月 1 回、1 回あたり 3 日間連続）
			対象事業実施区域及びその周辺の1 地点	平成 29 年 10 月・12 月（各月 1 回、1 回あたり 2 日間連続）
		営巣木調査	対象事業実施区域及びその周辺の任意の箇所 (定点観察法により、繁殖に係る行動が確認された場合に実施)	数回/年（平成 29 年・30 年の 6～8 月） ※繁殖の可能性がある種の生態を踏まえて実施

表 7.9-1(2) 動物の調査概要(2/2)

環境要素	項目	調査方法	調査地域・調査地点	調査頻度・時期等
陸生動物	両生類・爬虫類	任意観察法（夜間調査を含む）	対象事業実施区域及びその周辺 約 200m を含む範囲	4回/年 早春・春・夏・秋 (夜間調査は春)
		トラップ法 (カメトラップ [®])	対象事業実施区域内の主要なため池 2箇所	2回/年 (夏、秋)
	昆虫類	任意採集法（任意踏査によるスウェーピング法等） (夜間調査含む)	対象事業実施区域及びその周辺 約 200m を含む範囲	3回/年 (春、夏、秋) (夜間調査は夏、秋)
		トラップ法 (ライトトラップ [®])	調査範囲は上記と同じ 調査地点は 5 地点 (ボックス法 4 地点、カーテン法 1 地点)	3回/年、1 晩設置 (カーテンは夜間実施) (春、夏、秋)
		トラップ法 (ベイトトラップ [®])	調査範囲は上記と同じ 調査地点は 4 地点 (トラップは 1 地点あたり 20 個設置)	3回/年、1 晩設置 (春、夏、秋)
	陸産貝類	任意採集法	対象事業実施区域及びその周辺 約 200m を含む範囲	1回/年 (初夏)
	魚類	任意採集法	対象事業実施区域及びその周辺 の主要なため池 2箇所及び河川 2 箇所	3回/年 (春、夏、秋)
	底生動物	定性採集法 (タモ網)	対象事業実施区域及びその周辺 の主要なため池 2箇所及び河川 2 箇所	4回/年 (春、夏、秋、冬)
		定量採集法 (採泥器)		
	動物 プランクトン	フ [®] ランクトンネットの水平 引き	対象事業実施区域内の主要なため池 2箇所	4回/年 (春、夏、秋、冬)

表 7.9-2 重要な種の設定根拠

記号	選定根拠文献	選定基準
天然記念物	「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）	国特天：国指定特別天然記念物
		国天：国指定天然記念物
種の保存法	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年法律第 75 号）	国内：国内希少野生動植物
		国際：国際希少野生動植物種
環境省 RL	「環境省レッドリスト 2018 の公表について」（平成 30 年 5 月、環境省報道発表資料）	緊急：緊急指定種
		EX：絶滅
		EW：野生絶滅
		CR：絶滅危惧 I A 類
		EN：絶滅危惧 I B 類
		VU：絶滅危惧 II 類
		NT：準絶滅危惧
		DD：情報不足
和歌山県 RDB	「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブック— [2012 年改訂版]」（平成 24 年 3 月、和歌山県環境生活部環境政策局）	LP：絶滅のおそれのある地域個体群
		EX：絶滅
		CR+EN：絶滅危惧 I 類
		CR：絶滅危惧 I A 類
		EN：絶滅危惧 I B 類
		VU：絶滅危惧 II 類
		NT：準絶滅危惧
		DD：情報不足
奈良県 RDB	「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」（平成 29 年 5 月、奈良県）	SI：学術的重要
		絶滅：絶滅種
		野絶：野生絶滅種
		絶寸：絶滅寸前種
		絶危：絶滅危惧種
		希少：希少種
		不足：情報不足種
		注目：注目種
奈良県保護条例	「奈良県希少野生動植物の保護に関する条例」（平成 21 年奈良県条例第 50 号）	郷土：郷土種
		希少：希少野生動植物 (平成 22 年 3 月告示)

7.9.1 哺乳類

7.9.1-1 現況

(1) 調査項目

哺乳類の生息状況、重要な哺乳類及び注目すべき生息地

(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

調査範囲及び調査地点等を表7.9.1-1、図7.9.1-1～2に示す。

表 7.9.1-1 調査地点等の概要

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
哺乳類	フィールドサイン法 (バットデイテクター調査を含む)	調査範囲 全域	調査範囲内全域を網羅するように踏査 バットデイテクター調査は適宜
	トラップ法 (シャーマントラップ [®]) (墜落缶)	Mo-T1	松ヶ谷池の畔の広葉樹林 (アベマキーコナラ群集) 
		Mo-T2	山道沿いの広葉樹林 (アベマキーコナラ群集) 
		Mo-T3	山道脇の耕作放棄地 (放棄水田雑草群落) 
		Mo-T4	山道沿いの針葉樹林 (スギ・ヒノキ・サワラ植林) 
	トラップ法 (モールトラップ [®])	任意	適宜 (モグラ類の坑道が確認された任意の箇所)
	無人撮影法	任意	適宜 (中大型哺乳類の移動経路と判断された任意の箇所)

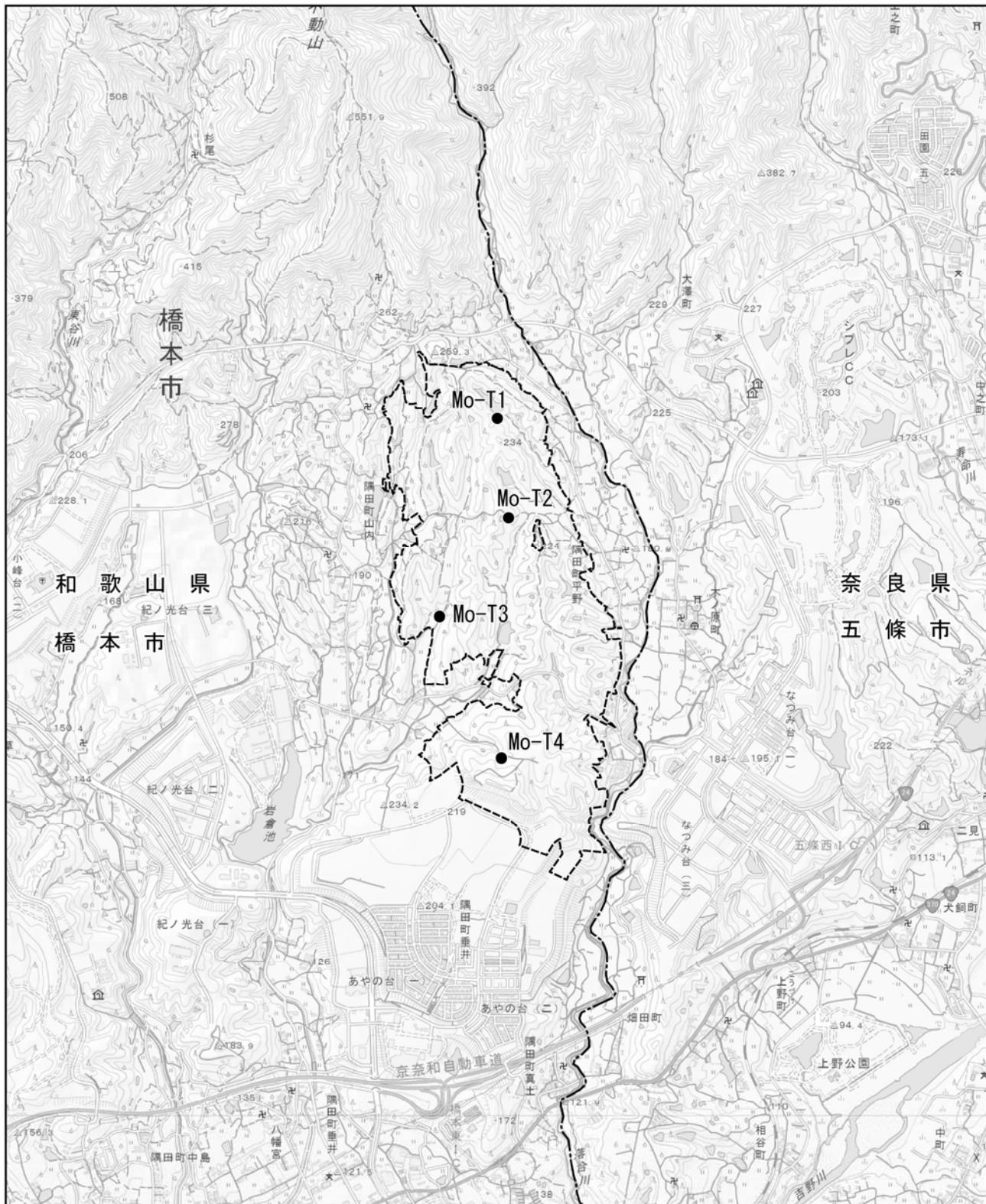


凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 陸生動物調査範囲
(対象事業実施区域から200m)

図 7.9.1-1 陸生動物調査範囲



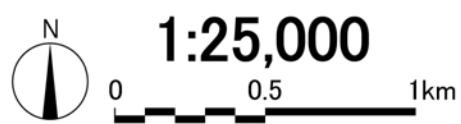


凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(シャーマントラップ、墜落缶)
Mo-T1～Mo-T4

図 7.9.1-2 哺乳類調査地点

(シャーマントラップ、墜落缶)



(3) 調査手法及び調査時期

哺乳類調査では、フィールドサイン法、バットディテクター調査、トラップ調査（シャーマントラップ、墜落缶、モールトラップ）、無人撮影法を実施した。調査手法を表7.9.1-2、調査時期を表7.9.1-3に示す。

表 7.9.1-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
哺乳類	フィールドサイン法	哺乳類が残したフィールドサイン（糞や足跡、食痕、巣、爪痕などの生息痕跡）から種類を識別し、その確認状況を記録した。
	バットディテクター調査	コウモリ類の生息を把握するために、夜間飛翔するコウモリ類が発する超音波を受信して可聴域に変換して出力するバットディテクターを用いて調査した。調査は春、夏、秋の夜間に実施した。
	トラップ調査 (シャーマントラップ) (墜落缶)	(シャーマントラップ) 捕獲した哺乳類を極力捕殺しないよう、シャーマン型トラップを用いて捕獲した。餌はピーナッツ等を用い、トラップの設置箇所は、基本的に巣穴の近くや草むら、低木のやぶ、倒木の下などネズミ類が行動するような場所に設置した。 トラップについては1調査地区あたり10個を設置した。設置期間は1晩とした。捕獲した哺乳類は計測後、放獣することとした。 (墜落缶) 葉が厚く積もった場所や土壌の柔らかい場所で、斜面の法尻や構造物の土台の壁際、草に覆われた溝等の小型の哺乳類が通り道にする可能性の高いところに設置した。 墜落缶については1調査地区あたり10個を設置した。設置期間は1晩とした。捕獲した哺乳類は計測後、放獣することとした。
	トラップ調査 (モールトラップ)	新しい坑道やモグラ塚が確認された場所に埋設し、モグラ類を捕獲対象とした。トラップについてはモグラ類の坑道が確認された任意の箇所に設置し、設置期間は1晩とした。捕獲した哺乳類は計測後、放獣することとした。
	無人撮影法	中大型哺乳類を対象とした無人撮影装置を対象事業実施区域内の2地点設置し、撮影を行った。1回の設置は5日間とした。

表 7.9.1-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
哺乳類	フィールドサイン法	春	平成29年5月8日～5月10日
		夏	平成29年7月24日～7月26日
		秋	平成29年10月2日～10月4日
		冬	平成30年1月15日～1月16日
	バットディテクター調査	春	平成29年5月8日～5月9日
		夏	平成29年7月24日～7月25日
		秋	平成29年10月2日～10月3日
	トラップ調査 (シャーマントラップ) (墜落缶)	春	平成29年5月8日～5月9日
		秋	平成29年10月3日～10月4日
	トラップ調査 (モールトラップ)	春	平成29年5月8日～5月9日
		秋	平成29年10月3日～10月4日
	無人撮影法	春	平成29年5月8日～5月12日
		夏	平成29年7月24日～7月28日
		秋	平成29年10月2日～10月6日
		冬	平成30年1月15日～1月19日

(4) 調査結果

1) 哺乳類の生息状況

調査の結果、哺乳類は6目10科16種が確認された。

主に、水田や用水路、水田に隣接した樹林、ため池、湿地など、里山環境に生息する種を中心に確認された。

調査区域内に広く存在する湿地でイノシシの足跡、糞、掘り返しが多く確認されたほか、湿地の草地や耕作地でキツネの糞、ノウサギの糞、モグラ属の塚や坑道などが確認された。樹林内では、タヌキのため糞、テンの糞などが確認され、道路や人工裸地ではノウサギの糞、キツネの糞、集落周辺の道路や橋上などではイタチ属の糞が確認された。コウモリ類については樹林地内の神社ではキクガシラコウモリ、耕作地や果樹園、草地、集落などの上空でヒナコウモリ科が夜間に確認された。

自動撮影装置では、沢沿いの樹林地や竹林などでイノシシ、タヌキ、アライグマ、チョウセンイタチ、テン、人工裸地や草地でノウサギ、キツネ、タヌキ、イノシシなどが確認された。

表 7.9.1-4 哺乳類の確認種目録

No.	目名	科名	種名	調査時期					重要な種
				春季	夏季	秋季	冬季	その他	
1	モグラ	トガリネズミ	ジネズミ	●					
2		モグラ	ヒミズ	●					
3			コウベモグラ		●				
		モグラ属		●	●	●	●		
4	コウモリ	キクガシラコウモリ	キクガシラコウモリ			●			●
5		ヒナコウモリ	ヒナコウモリ科	●	●	●			●
6	ウサギ	ウサギ	ノウサギ	●	●	●	●	●	
7	ネズミ	ネズミ	アカネズミ			●			
8			ヒメネズミ			●			
9			カヤネズミ	●	●		●		●
			ネズミ科	●					
10	ネコ	アライグマ	アライグマ	●		●	●		
11		イヌ	タヌキ	●	●	●	●		
12			キツネ	●	●	●	●		
13		イタチ	テン	●	●	●	●		
14			チョウセンイタチ			●	●		
			イタチ属	●	●	●	●		●
15			ニホンアナグマ	●					
16	ウシ	イノシシ	イノシシ	●	●	●	●		
	6 目	10 科	16 種	13 種	9 種	12 種	9 種	1 種	4 種

注 1) 種名及び分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 29 年度生物リスト 河川環境データベース」(平成 29 年、水情報国土データ管理センター) に準拠した。

注 2) フィールドサインの確認など、種を確定するには根拠の乏しかった属及び科について、可能性のある種を以下に示す。

- ・モグラ属：塚・坑道による確認であり、分布上コウベモグラ又はアズマモグラの可能性があるが、いずれの場合でも重要な種には該当しない。
- ・ヒナコウモリ科：夜間調査による目視及びバットディテクターによる確認であり、エコロケーションパルス 40~50kHz で開けた環境を飛翔していたことから、アブラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリのいずれかの可能性がある。モモジロコウモリ又はユビナガコウモリの場合、重要な種に該当する。
- ・ネズミ科：自動撮影装置の写真による判別であり、アカネズミ又はヒメネズミの可能性があるが、いずれの場合でも重要な種には該当しない。
- ・イタチ属：糞及び轢死体の確認であり、ニホンイタチ又はチョウセンイタチの可能性がある。ニホンイタチの場合、重要な種に該当する。

2) 重要な哺乳類及び注目すべき生息地

調査で確認された哺乳類のうち、重要な種に該当する種は4科4種であった。確認された重要な種は表7.9.1-5に示すとおりである。

キクガシラコウモリは、エコロケーションパルス68kHz付近で樹林地そばの神社などで樹林内を飛翔する個体が確認された。ヒナコウモリ科は、耕作地や河川、集落上などを飛翔する個体が、バットディテクター及び目撃で確認された。

カヤネズミは、高茎草地及び水田脇の低茎草地等で球巣が確認された。イタチ属は、種の判別の出来ない糞及び自動撮影による確認であり、ニホンイタチである可能性があるため、重要な種とした。確認状況として、調査範囲内で糞が確認されたほか、自動撮影装置による確認もあった。糞は主に集落や耕作地付近に多く、水路の法面や橋梁上、樹林内などで確認された。自動撮影では竹林内で撮影された。

表7.9.1-5 哺乳類重要な種一覧

No.	科名	種名	調査時期					重要な種選定基準				
			春季	夏季	秋季	冬季	その他	天然記念物	種の保存法	環境省RL	和歌山県RDB	奈良県RDB
1	キクガシラコウモリ	キクガシラコウモリ			2						NT	希少
2	ヒナコウモリ	ヒナコウモリ科	4	5	4						NT ^{注3}	希少 ^{注4}
3	ネズミ	カヤネズミ	2	2		2					NT	希少
4	イタチ	イタチ属	14	5	9	16						絶危 ^{注5}
	4科	種数	3	3	3	2	0	0	0	0	3	4
		箇所数	20	12	15	18	0	-	-	-	-	-

注1) 重要な種選定基準については前述の「表7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

注2) 表中の数字は確認箇所数を示す。

注3) ユビナガコウモリ又はモモジロコウモリであった場合、重要な種に該当する。

注4) ユビナガコウモリ又はモモジロコウモリであった場合、重要な種に該当する。

注5) ニホンイタチであった場合、重要な種に該当する。



7.9.1-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.1-6に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

● 哺乳類相及びそれらの生息環境への影響

- ・【関係車両の走行による影響】として予測
- ・【直接改変による影響】として予測
- ・【夜間照明による影響】として予測

● 重要な種及び注目すべき生息地への影響

- ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.1-6 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用					
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動
	哺乳類相		関	直	直	直	直		直	直	直	直	関	光
1	キクガシラコウモリ	キクガシラコウモリ		直	直	直	直		直	直	直			
2	ヒナコウモリ	ヒナコウモリ科			直	直	直	直		直	直	直		
3	ネズミ	カヤネズミ			直	直	直	直		直	直	直		
4	イタチ	イタチ属			直	直	直	直		直	直	直		

関：【関係車両の走行による影響】として予測

直：【直接改変による影響】として予測

光：【夜間照明による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

現地調査の範囲と同様に対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 哺乳類相及びそれらの生息環境への影響

【関係車両の走行による影響】

工事時の資材等の運搬や供用時の製品等の運搬その他車両等の走行に伴う影響は、道路が計画されている場所と、地表徘徊性の哺乳類の生息環境との重ね合わせにより、定性的に予測した。

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所（以下「改変区域」と言う）と、哺乳類の生息環境との重ね合わせにより、哺乳類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【夜間照明による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる夜間照明による影響は、本事業により新たに設置が想定される照明設備の配置を踏まえ、哺乳類の生息環境の変化を定性的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 哺乳類相及びそれらの生息環境への影響

【関係車両の走行による影響】

ロードキルの影響が懸念される哺乳類の生息環境のうち、道路用地に多く近接するのは、対象事業実施区域南側に現況自然地として保全する樹林地周辺であり、特に幹線道路が現況自然地を通過する区間においては、ロードキルによる影響が生じる可能性があると考えられる。

【直接改変による影響】

哺乳類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、改変が多いものとしては、樹林地（広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等）166.08ha が 86.66ha 減少（改変率：52.2%）するため、これらの環境に生息するキクガシラコウモリ、ヒメネズミ、アカネズミ、ノウサギ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ属、イノシシ等の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を残す計画をしている。

その他の環境は、河川・ため池 6.33ha が 1.80ha 減少（改変率：28.4%）、草地 38.70ha が 8.44ha 減少（改変率：21.8%）、水田・畑地 48.01ha が 0.42ha 減少（改変率：0.9%）するにとどまり、これらの環境に生息する種の生息環境の多く又は大部分が残される。さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、夜行性哺乳類の生息環境の変化が考えられる（表 7.9.1-7 参照）。

対象事業実施区域の南側では樹林地を現況自然地として保全し、当該樹林地の西側に幹線道路や公園緑地が整備され、北側に県道が整備されるため、道路や公園緑地等に照明が設置される場合は、夜間照明により夜行性哺乳類の生息環境に変化が生じる可能性がある。

表 7.9.1-7 夜間照明の動物への影響

分類群	夜間照明の影響
哺乳類	哺乳類には、タヌキなどのように夜行性のものがあり、それらの生息環境が夜間照明によって影響を受けることがある。
鳥類	特に森林に生息するフクロウ類などの猛禽類等の生息に夜間照明が及ぼす影響が懸念されている。しかし、夜間照明の鳥類への定量的な影響は不明な部分が多く、今後の研究が必要である。
昆虫類	昆虫類には、ガ類のように光に誘引される走行性（正の走行性）の種と、ホタルのように光を嫌う背光性（負の走行性）の種があるが、これらのいずれの種も夜間照明の影響を受ける。

出典：「光害対策ガイドライン（改訂版）」（平成 18 年、環境省）

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

1. キクガシラコウモリ

ねぐらの多くは廃坑であり、10 頭を超える集団は 1 例のみである。その他、炭焼き窯跡、隧道で確認されている。採餌場となる森林と、ねぐらとなる樹洞や洞穴が生息条件である。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、秋季に 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 2 箇所 2 個体であった。主な確認環境は、広葉樹林であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、ため池のうちの 37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

2. ヒナコウモリ科

(ユビナガコウモリの場合) 洞穴、廃坑、隧道などで記録されている。狭い空間を器用に飛ぶ能力に欠けるため、大きな洞窟を利用する。出典) 和歌山県 RDB

(モモジロコウモリの場合) 廃坑や隧道などで記録されている。湖沼や河川の水面上で採食することが多い。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に4箇所4個体、夏季に5箇所5個体、秋季に4箇所5個体の合計13箇所14個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で4箇所4個体、改変区域外で9箇所10個体であった。主な確認環境は、広葉樹林や水田・畑地、ため池の上空であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの37.6%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

3. カヤネズミ

低地から1,200m付近まで広く分布するが、通常は、低地の草地、水田、畑、休耕田、沼澤地などのイネ科、カヤツリグサ科植物が密生して水気のあるところに多い。鳥の巣のような球形の巣を、地上70cm~110cm位のところにつくる。野外での寿命は約1年である。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に2箇所、夏季に2箇所、冬季に2箇所の合計6箇所の球巣が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で1箇所、改変区域外で5箇所であった。主な確認環境は、高茎草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地のうちの10.2%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

4. イタチ属

(ニホンイタチの場合) 主にネズミや魚類、カニ類や昆虫類などを捕食するが、果実食もする。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に14箇所、夏季に5箇所、秋季に9箇所、冬季に16箇所の合計44箇所の痕跡等が確認された。多くは糞による確認であったが、足跡、死体、自動撮影装置による確認なども散見された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では合計11箇所、改変区域外では合計33箇所であった。主な確認環境は、コナラ群落の林縁部、竹林、水田地帯、河川沿いなどであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの37.6%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

出典1：和歌山県RDB：「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブックー [2012年改訂版]」(平成24年3月、和歌山県環境生活部環境政策局)

出典2：奈良県RDB：「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」(平成29年5月、奈良県)

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.1-8 に示すとおりである。

① 哺乳類相及びそれらの生息環境

【関係車両の走行による影響】

関係車両の走行により、地表徘徊性の哺乳類がロードキルに遭う可能性があることから、環境保全措置の検討を行なった。

【直接改変による影響】

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用により、樹林地に生息する種の生息環境の多くが改変されることとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、周辺に生息する夜行性の哺乳類への影響が生じる可能性があることから、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 4 種は、いずれも生息環境の大部分又は多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。

表 7.9.1-8 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
哺乳類相及び それらの生息 環境	関係車両の走行により、幹線道路が現況自然地を通過する区間においては、ロードキルによる影響が生じる可能性があると考えられる。 事業実施に伴う改変により、樹林地 166.08ha が 86.66ha 減少(改変率 : 52.2%) するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を現況自然地として残す計画としている。さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。 道路や公園緑地等に照明が設置される場合は、夜間照明により夜行性哺乳類の生息環境に変化が生じる可能性がある。	○	○
重要な種及び 注目すべき生 息地への影響	事業実施に伴う改変により、いずれの重要な種についても、生息環境の大部分又は多くが残存し、影響は小さいと判断される。	—	—

凡例) ○ : 環境保全措置を検討する項目 — : 環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

哺乳類では哺乳類相及びそれらの生息環境が工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術を取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.1-9 に示すとおりである。

表 7.9.1-9 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	哺乳類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		侵入防止柵の設置	ロードキルの防止（工事箇所への侵入防止）	生態系が保全される。	施工区域内は、最徐行するため、ロードキルは生じにくいこと、工事箇所への侵入を全面的に防止することはできないことから、実施しない。	—
		巡回点検等	二次的なロードキルの防止	生態系が保全される。	哺乳類の轢死体の早期発見・処理を行うことにより、轢死体に集まる動物の二次的なロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	哺乳類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		這い出し可能な側溝等の設置	ロードキルの防止（側溝等への落下個体の救出等）	生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		侵入防止柵の設置	ロードキルの防止（道路用地への侵入防止）	生態系が保全される。	幹線道路と現況自然地との近接箇所などに設置することで、ロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		注意標識の設置	ロードキルの防止	生態系が保全される。	幹線道路と現況自然地との近接区間などに設置することで、ロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		巡回点検等	二次的なロードキルの防止	生態系が保全される。	哺乳類の轢死体の早期発見・処理を行うことにより、轢死体に集まる動物の二次的なロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		緑地整備及び法面の緑化	植生の回復	他の動物、植物、生態系が保全される。	樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待でき、土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.1-10 に示す。

表 7.9.1-10 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容	
工事の実施	哺乳類相及びそれらの生息環境	巡回点検等	轢死体に集まる動物の二次的なロードキルを抑制するため、事業者及び施工業者による巡回点検や工事関係者内での連絡による轢死体の早期発見・処理を行う。	
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。	
存在及び供用		這い出し可能な側溝等の設置	幹線道路と現況自然地との近接箇所など、ロードキルの抑制が期待できる箇所に這い出し可能な側溝、集水溝等を設置する。	
		侵入防止柵の設置	幹線道路と現況自然地との近接箇所など、ロードキルの抑制が期待できる箇所に侵入防止柵を設置する。	
		注意標識等の設置	幹線道路と現況自然地との近接区間など、哺乳類が侵入するおそれのある箇所に注意標識等を設置する。	
		巡回点検等	轢死体に集まる動物の二次的なロードキルを抑制するため、道路管理者による巡回や地元等からの通報による轢死体の早期発見・処理を行う。	
		緑地整備及び法面の緑化	法面の緑化は、在来植生の回復を期待して、自然侵入促進工を施し、周辺に生育する自然植生の種子を捕捉する。自然侵入促進工には、各法面（切土、盛土）の土壤に適した植生シート、植生マット等を用いる。 公園緑地内の植栽については、自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等により緑化を図る。なお、動物の生息環境を回復するため、下記の方法についても、実施を検討する。 ・現地に生育する中高木の移植を行うことにより、失われる樹林環境を再生する。 ・現地で確保する埋土種子を含む表土を用いることで、現地と同等の植生を復元する。	
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。	

(7) 評価結果

環境保全措置として、「巡回点検等」、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「這い出し可能な側溝等の設置」、「侵入防止柵の設置」、「注意標識等の設置」、「緑地整備及び法面の緑化」、「誘致企業への環境保全の啓発」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.2 鳥類

7.9.2-1 現況

(1) 調査項目

鳥類の生息状況、重要な鳥類及び注目すべき生息地

(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

調査範囲及び調査地点等を表7.9.2-1、図7.9.2-1に示す（調査範囲は、「7.9.1 哺乳類」の図7.9.1-1参照）。

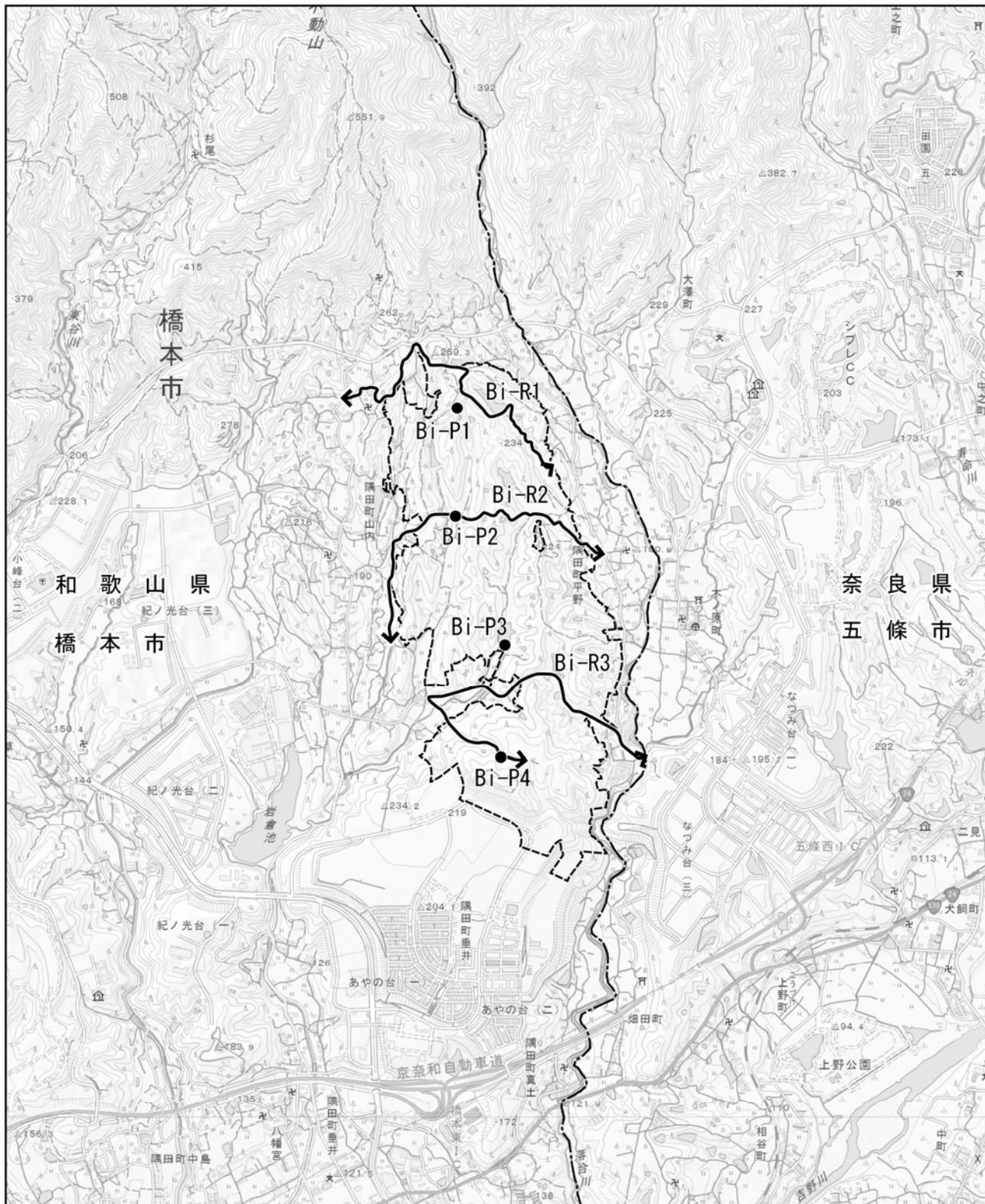
希少猛禽類の調査範囲は、対象事業実施区域及びその周辺約1.5kmの範囲を含む範囲とし、調査地点は可能な限り広い視野が確保できるように設定した。

表 7.9.2-1(1) 調査地点等の概要(1/2)

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
鳥類： 一般鳥類	ルートセンサス法	Bi-R1	<p>対象事業実施区域の北エリアを横断するルート。竹林、池の畔、広葉樹林、果樹園、耕作地の環境を通過</p>    
		Bi-R2	<p>対象事業実施区域の中央エリアを横断するルート。竹林、広葉樹林、耕作放棄地、果樹園、川の畔、耕作地の環境を通過</p>    
		Bi-R3	<p>対象事業実施区域の南エリアを横断するルート。耕作地、池の畔、耕作放棄地、竹林、広葉樹林、針葉樹林の環境を通過</p>    

表 7.9.2-1(2) 調査地点等の概要(2/2)

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
鳥類： 一般鳥類	定点観察法	Bi-P1	果樹園内の尾根筋 
		Bi-P2	山道沿いの耕作放棄地 (放棄水田雑草群落) 
		Bi-P3	菖蒲池の堤 (開放水域と水田雑草群落との境界) 
		Bi-P4	山道沿いの針葉樹林 (スギ・ヒノキ・サワラ植林) 
	任意観察法 (夜間調査を含む)	調査範囲 全域	調査範囲内全域を網羅するように踏査 夜間調査は適宜
鳥類： 希少猛禽類	定点観察法	1~3 地点	対象事業実施区域及びその周辺の視野を確保する ように調査地点を配置(図 7.9.2-1 に示す調査地点 のうちから 1~3 地点を配置) 繁殖に係る行動が確認された場合は、確認場所周辺 を重点的に観察
	営巣木調査	任意	定点観察法により、繁殖に係る行動が確認された箇 所周辺を踏査



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- ↔ 調査ルート(ルートセンサス法) Bi-R1～Bi-R3
- 調査地点(定点観察法) Bi-P1～Bi-P4

図 7.9.2-1 鳥類調査位置図



(3) 調査手法及び調査時期

鳥類調査では、ルートセンサス法、定点観察法、夜行性鳥類を対象とした任意観察法の調査を実施した。調査手法を表7.9.2-2に、調査時期を表7.9.2-3に示す。

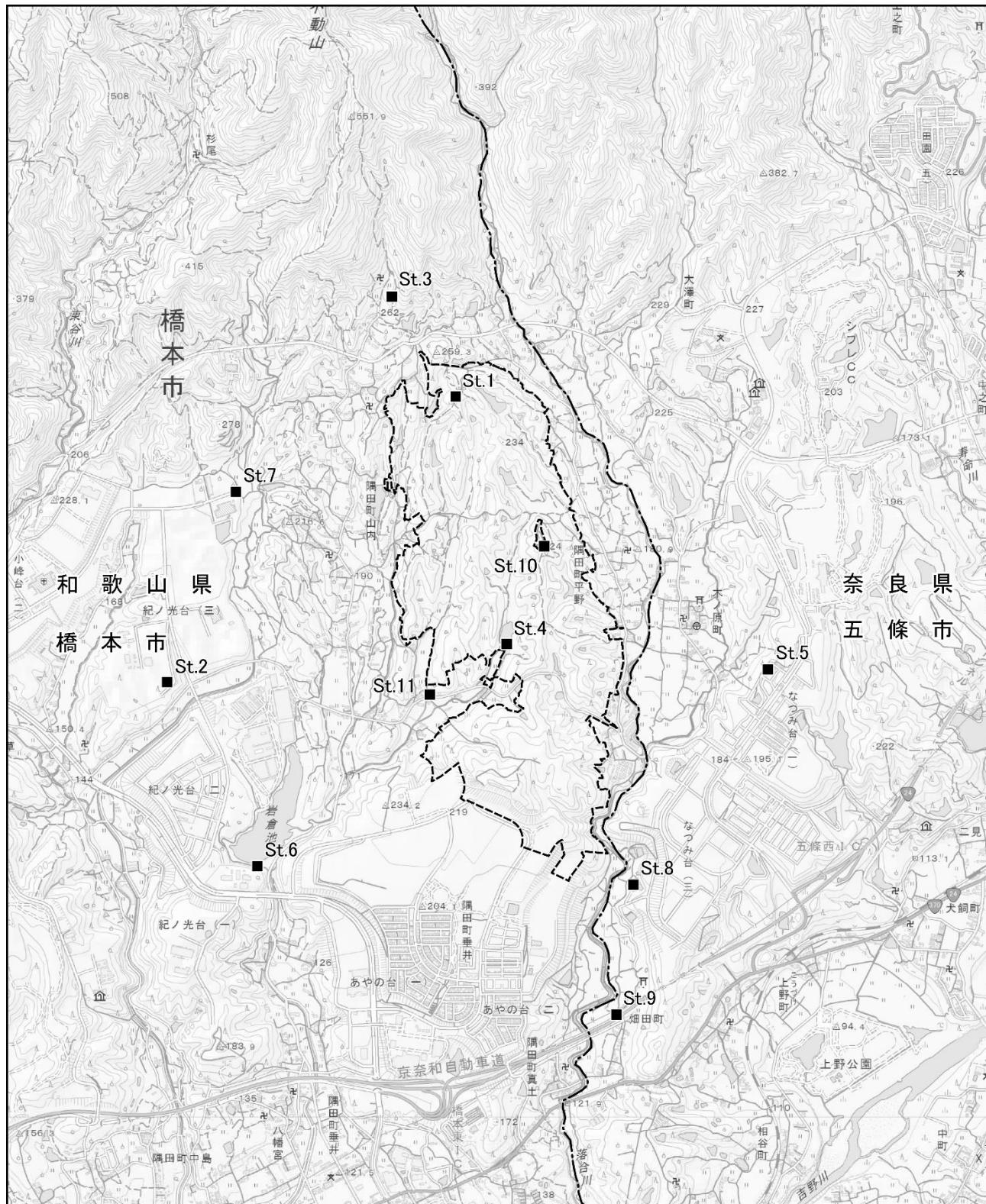
表 7.9.2-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
一般鳥類	ルートセンサス法	鳥類の鳴りや活動が観察しやすい早朝又は午前中に、予め設定したルートについて双眼鏡(8~10倍)を用いた調査員がゆっくり(2km/h程度)とした歩調で踏査し、鳴き声や目視により出現する鳥類と種別個体数をカウントした。観察の左右の幅は片側約25m(両側約50m)とした。
	定点観察法	午前中に、見晴らしがよく、多様な環境を望む観察地点で調査員が双眼鏡(8~10倍)や望遠鏡(20~60倍)を用いて30分程度観察し、出現する鳥類と種別個体数をカウントした。
	任意観察法 (夜間調査)	様々な環境を踏査し、姿形や鳴き声から出現する鳥類を識別し、種類、環境、個体数などを記録した。
希少猛禽類	定点観察法	猛禽類の生息状況及び繁殖状況を把握するため、予め設定した観察定点より双眼鏡(8~10倍)や望遠鏡(20~60倍)を用いて希少猛禽類の観察を行った。また、無線機を使用し出現情報等を共有し、行動圏の把握に努めた。なお、調査は月1回、連続3日、原則8時~16時の8時間を基本とし、繁殖期には早朝調査を実施した。
	営巣木調査	空中写真の判読を行い、地形の状況、植生の状況、定点観察法の調査結果から、希少猛禽類の営巣可能エリアを絞り込み、そのエリアを重点的に踏査した。なお、踏査は猛禽類の繁殖への影響に留意し、時期、時間、回数等に配慮した調査を実施した。

表 7.9.2-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
一般鳥類	ルートセンサス法 定点観察法 任意観察法	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 10 日
		初夏	平成 29 年 6 月 19 日～6 月 20 日
		夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 26 日
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日
		冬	平成 30 年 1 月 15 日～1 月 16 日
	任意観察法 (夜間調査)	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 9 日
		初夏	平成 29 年 6 月 19 日
		冬	平成 29 年 1 月 15 日
希少猛禽類 (注)	定点観察法	1 年目調査 平成 28 年 シーズン	平成 28 年 5 月 10 日～5 月 11 日
			平成 28 年 6 月 13 日～6 月 15 日
			平成 28 年 7 月 6 日～7 月 8 日
			平成 28 年 8 月 8 日～8 月 10 日
			平成 28 年 9 月 25 日～9 月 27 日
			平成 28 年 10 月 18 日～10 月 20 日
			平成 28 年 11 月 14 日～11 月 16 日
		2 年目調査 平成 29 年 シーズン	平成 28 年 12 月 13 日～12 月 15 日
			平成 29 年 1 月 16 日～1 月 18 日
			平成 29 年 2 月 8 日～2 月 10 日
			平成 29 年 3 月 13 日～3 月 15 日
			平成 29 年 4 月 12 日～4 月 14 日
			平成 29 年 5 月 15 日～5 月 17 日
		3 年目調査 平成 30 年 シーズン	平成 29 年 6 月 11 日～6 月 13 日
			平成 29 年 7 月 3 日～7 月 5 日
			平成 29 年 8 月 1 日～8 月 3 日
			平成 29 年 10 月 26 日～10 月 27 日
			平成 29 年 12 月 20 日～12 月 21 日
			平成 30 年 2 月 13 日～2 月 15 日
	営巣木調査	1 年目調査	平成 30 年 3 月 12 日～3 月 14 日
			平成 30 年 4 月 18 日～4 月 20 日
			平成 30 年 5 月 16 日～5 月 18 日
		2 年目調査	平成 30 年 6 月 12 日～6 月 14 日
			平成 30 年 7 月 18 日～7 月 20 日
		3 年目調査	平成 30 年 8 月 1 日～8 月 3 日

注) 希少猛禽類調査の調査地点及び調査実施状況の詳細は、図 7.9.2-2 及び表 7.9.2-4 に示すとおり



凡 例

- [Dashed line] 対象事業実施区域
- [Solid line] 県境
- [Black square] 調査地点

図 7.9.2-2 希少猛禽類調査地点位置図



表 7.9.2-4(1) 希少猛禽類調査実施状況(1/3)

地点番号		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	—	—	合計
地域		事業区域 内 北 部	事業区域 西 方	事業区域 北 方	事業区域 内 中 央	事業区域 東 方	事業区域 南 西 方	事業区域 北 西 方	事業区域 南 東 方	事業区域 南 東 方	事業区域 内 東 部	事業区域 南 西 方	任意観察	移動観察	
1年目調査 (平成28年5月～11月)	5月	10日	○	○											2人
		11日	○	○											2人
	6月	13日	○	○											2人
		14日	○	○											2人
		15日	○		○										2人
	7月	1日											●●		2人
		6日			○	○									2人
		7日	○		△1								▲1		2人
		8日	△1	△1	△2	△2									2人
	8月	8日	○		○										2人
		9日	○				○								2人
		10日	△1				○						●	△1	3人
	9月	25日	○					△1						△1	2人
		26日		○			○								2人
		27日		△1			○	△1						△1	2人
	10月	18日					○	△1	△1						2人
		19日					○	△1						△1	2人
		20日	△1				○	△1							2人
	11月	14日					○	△1	△1					△1	2人
		15日					○	△1	△1						2人
		16日	○				○								2人

○：調査実施地点（終日）、△：調査員1名の移動による調査実施地点
(●・▲は林内踏査を実施したことを示す)

表 7.9.2-4(2) 希少猛禽類調査実施状況(2/3)

地点番号			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	—	—	—	合計
地域			事業区域 内 北 部	事業区域 西 方	事業区域 北 方	事業区域 内 中 央	事業区域 東 方	事業区域 南 西 方	事業区域 北 西 方	事業区域 南 東 方	事業区域 南 東 方	事業区域 内 東 部	事業区域 南 西 方	任意観察	移動観察	鳴き交わし調査	
2年 目 調 査 (平成 28年 12月～ 平成 29年 1月)	12月	13日					○	△1	△1						△1		2人
		14日	○				○										2人
		15日	○				○										2人
	1月	16日					○	△1							△1		2人
		17日	○				○										2人
		18日	○				○										2人
	2月	8日	○				○										2人
		9日	○							△1					△1		2人
		10日	△1							△2					△2	△1△2	2人
	3月	13日	○				○										2人
		14日	○				○										2人
		15日	△1				△2									△1△2	2人
	4月	12日	○				○								○		3人
		13日	○				○								○		3人
		14日	○				○								○		3人
	5月	15日	○			○	○										3人
		16日	○				△1		△2	△1					△2		3人
		17日	○				△1			△1					○		3人
	6月	11日	○				○	△1							△1		3人
		12日	○			△1	○					△1			△1		3人
		13日	○				○					△1			△1		3人
	7月	3日	△1				○			△2	△1				▲2		3人
		4日	○				△1			○					△1		3人
		5日					○				○		○				3人
	8月	1日					○			○					○		3人
		2日					○			○					●		3人
		3日					○			○				△1	▲1	△1	3人
	10月	26日					△1	△1				△1					1人
		27日	△1					△1			△1				△1		1人

○：調査実施地点（終日）、△：調査員1名の移動による調査実施地点（●・▲は林内踏査を実施したことを示す）

表 7.9.2-4(3) 希少猛禽類調査実施状況(3/3)

地点番号		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	—	—	—	合計
地域		事業区域内北部	事業区域西方	事業区域北方	事業区域中央	事業区域東方	事業区域南西方	事業区域北西方	事業区域南東方	事業区域南東方	事業区域内東部	事業区域南西方	任意観察	移動観察	鳴き交わし調査	
3年目調査 (平成29年12月～平成30年8月)	12月	20日					△1	△1			△1					1人
		21日	△1			△1		△1			△1					1人
	2月	13日	○				○									2人
		14日				△1	△2	△2		△1						2人
		15日	△1			△1	△2			△2	△1	△1		△1	△1△2	2人
	3月	12日	○				○									2人
		13日				△1	△2	△2		△1						2人
		14日				△1	△2			△2	△1	△1		△1	△1△2	2人
	4月	18日					○	△1	△1							2人
		19日	○			△1								△1	△1	2人
		20日								○	○					2人
	5月	16日	○						△1		△1			△1		2人
		17日				△1	△2	△2		△1						2人
		18日				△1		△1		○						2人
	6月	12日	○				○									2人
		13日					△1	△1	○				△1			2人
		14日							○	○						2人
	7月	18日	○							△1			▲1			2人
		19日					○			○						2人
		20日				△1	△2	△1		△2						2人
	8月	1日					○		△1	△1			▲1			2人
		2日	△1				○		△1				▲1			2人
		3日	○					△1					△1			2人

○：調査実施地点（終日）、△：調査員1名の移動による調査実施地点（●・▲は林内踏査を実施したことを示す）

(4) 調査結果

1) 鳥類の生息状況

調査の結果、鳥類は35科98種が確認された。

樹林帯では年間を通じてヒヨドリやメジロ、ヤマガラなど樹林性の留鳥が多く確認されたほか、キビタキ、ヤブサメ、クロツグミなどの夏鳥、エゾビタキ、マミチャジナイなどの旅鳥も確認された。草地では、ホオジロ、セッカなどが確認されたほか、ノビタキ、ノゴマといった草地性の旅鳥も少数ながら確認された。対象事業実施区域内のため池ではオシドリ、カルガモ、カイツブリなどが散発的に確認されたほか、調査範囲南西側の岩倉池については秋季に水位が低くなつており広大な泥地が干出して いたことから、多くのサギ類、イカルチドリ、クサシギ、ケリ、カモ類など、多くの鳥類が採餌のために集まっているのが確認された。

水田地帯では、スズメ、サギ類などが確認されたほか、スズメ、ツグミなどが散発的に確認された。草地ではホオジロ、カシラダカ、カワラヒワ等草本類の種子を好んで採食する種を中心に確認された。

夜間調査ではフクロウ、アオバズクが樹林帯にて確認された。

希少猛禽類調査ではミサゴ、ハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、クマタカ、ハヤブサ、チョウゲンボウ等が確認された。

表 7.9.2-5(1) 鳥類の確認種目録(1/3)

No.	目名	科名	種名	調査時期等 ^{注2)}						重要な種
				春季	初夏季	夏季	秋季	冬季	希少猛禽類	
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	●	●	●	●	●	●	
2	ペリカン	ウ	カワウ	●	●	●	●	●	●	
3	コウノトリ	サギ	ゴイサギ	●		●	●	●	●	
4			ダイサギ	●	●	●	●		●	
5			チュウサギ				●			●
6			コサギ				●		●	
7			アオサギ	●	●	●	●	●	●	
8	カモ	カモ	オシドリ			●	●	●	●	●
9			マガモ				●	●	●	
10			カルガモ	●	●	●	●		●	
11			コガモ				●	●	●	
12			キンクロハジロ	●					●	
13	タカ	タカ	ミサゴ						●	●
14			ハチクマ	●	●				●	●
15			トビ	●	●	●	●	●	●	
16			オオタカ						●	●
17			ツミ						●	●
18			ハイタカ				●	●	●	●
19			ノスリ		●		●		●	●
20			サシバ				●		●	●
21			クマタカ						●	●
22			ハヤブサ			●			●	●
23			チョウゲンボウ				●		●	●
24	キジ	キジ	コジュケイ	●	●	●	●	●	●	
25			キジ	●	●	●	●	●	●	
26	ツル	クイナ	ヒクイナ	●						●
27			バン				●			
28	チドリ	チドリ	コチドリ	●	●	●			●	
29			イカルチドリ				●		●	●
30			ケリ	●	●		●	●	●	●
31		シギ	クサシギ			●	●		●	●
32			イソシギ					●	●	●
33			ヤマシギ					●		●
34	ハト	ハト	ドバト				●		●	
35			キジバト	●	●	●	●	●	●	
36			アオバト	●	●		●	●	●	●
37	カッコウ	カッコウ	ツツドリ		●				●	●
38			ホトトギス		●	●			●	
39	フクロウ	フクロウ	アオバズク		●					●
40			フクロウ	●	●			●		●
41	ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ		●	●	●	●	●	
42	キツツキ	キツツキ	アオゲラ	●	●	●	●		●	
43			コゲラ	●	●	●	●	●	●	
44	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	●	●	●	●	●	●	
45			ツバメ	●	●	●	●		●	
46		ツバメ	コシアカツバメ		●	●	●		●	●
47			イワツバメ			●		●	●	

表 7.9.2-5(2) 鳥類の確認種目録(2/3)

No.	目名	科名	種名	調査時期等 ^{注2)}						重要な種 猛禽類
				春季	初夏季	夏季	秋季	冬季	希少	
48	スズメ	セキレイ	キセキレイ	●	●	●	●	●	●	
49			ハクセキレイ	●	●	●	●	●	●	
50			セグロセキレイ	●	●	●	●	●	●	
51			ビンズイ					●		●
52			タヒバリ					●	●	
53		ツグミ	サンショウクイ	●	●				●	●
54			ヒヨドリ	●	●	●	●	●	●	
55			モズ	●	●	●	●	●	●	
56			ミソサザイ					●		
57			ノゴマ				●			
58			コルリ	●						●
59			ルリビタキ					●	●	●
60			ジョウビタキ					●	●	
61			ノビタキ				●			
62			インヒヨドリ	●	●	●	●	●	●	
63			トラツグミ					●	●	●
64			クロツグミ	●			●			●
65			シロハラ					●	●	
66			マミチャジナイ				●			
67			ツグミ	●				●	●	
68		チメドリ	ゾウシチョウ	●	●	●				
69	ウグイス	ウグイス	ヤブサメ		●		●		●	●
70			ウグイス	●	●	●	●	●	●	
71			センダイムシクイ	●						●
72			オオムシクイ				●			●
73			メボソムシクイ				●			●
74			キクイタダキ					●	●	●
75			セッカ	●	●	●	●		●	●
76			ヒタキ	●	●	●	●		●	●
77			オオルリ	●						
78			エゾビタキ				●			
79			コサメビタキ	●	●				●	●
80			カササギヒタキ	サンコウチョウ		●			●	●
81			エナガ	エナガ	●	●	●	●	●	●
82			シジュウカラ	ヤマガラ	●	●	●	●	●	●
83			シメジロ	シメジロ	●	●	●	●	●	●
84			メジロ	メジロ	●	●	●	●	●	●
85	ホオジロ	ホオジロ	ホオジロ	ホオジロ	●	●	●	●	●	●
86			カシラダカ					●	●	
87			ミヤマホオジロ					●		●
88			アオジ	●				●	●	●
89			クロジ					●		●
90			アトリ	カワラヒワ	●	●	●	●	●	●
91			ベニマシコ					●	●	
92			イカル	●	●	●	●	●	●	●
93			シメ	●					●	
94			ハタオリドリ	スズメ	●	●	●	●	●	

表 7.9.2-5(3) 鳥類の確認種目録(3/3)

No.	目名	科名	種名	調査時期等 ^{注2)}						重要な種
				春季	初夏季	夏季	秋季	冬季	希少猛禽類	
95	スズメ	ムクドリ	ムクドリ	●	●	●			●	
96		カラス	カケス					●	●	
97			ハシボソガラス	●	●	●	●	●	●	
98			ハシブトガラス	●	●	●	●	●	●	
	14 目	35 科	98 種	51 種	49 種	42 種	59 種	52 種	77 種	44 種

注 1) 種名及び分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 29 年度生物リスト 河川環境データベース」(平成 29 年、水情報国土データ管理センター)に準拠した。

注 2) 「調査時期等」は各調査時期における確認状況を示し、「希少猛禽類」は希少猛禽類調査時における確認状況を示している。

2) 重要な鳥類及び注目すべき生息地

調査で確認された鳥類のうち、重要な種に該当する種は 20 科 44 種であった。確認された重要な種は表 7.9.2-6 に示すとおりである。

樹林帯で確認されたのは、主にハチクマ、ハイタカ、アオバト、フクロウ、アオゲラ、サンショウクイ、キビタキ、コサメビタキ、ルリビタキ、トラツグミ、ヤブサメ、キクイタダキ、ミヤマホオジロ、アオジ、クロジ、イカルであった。フクロウについては、幼鳥の声や、ペアの可能性が考えられる成鳥の鳴き声及び飛翔が確認された。

河川ではイソシギ、ため池ではゴイサギ、オシドリがそれぞれ確認された。また、耕作地ではケリやビンズイ、対象事業実施区域南部の草地ではセッカ、ヤマシギが確認された。

希少猛禽類調査において確認されたワシタカ類は、トビを除いて、いずれも重要な種であり、対象事業実施区域及びその周辺ではハチクマとノスリの営巣・繁殖が確認された。

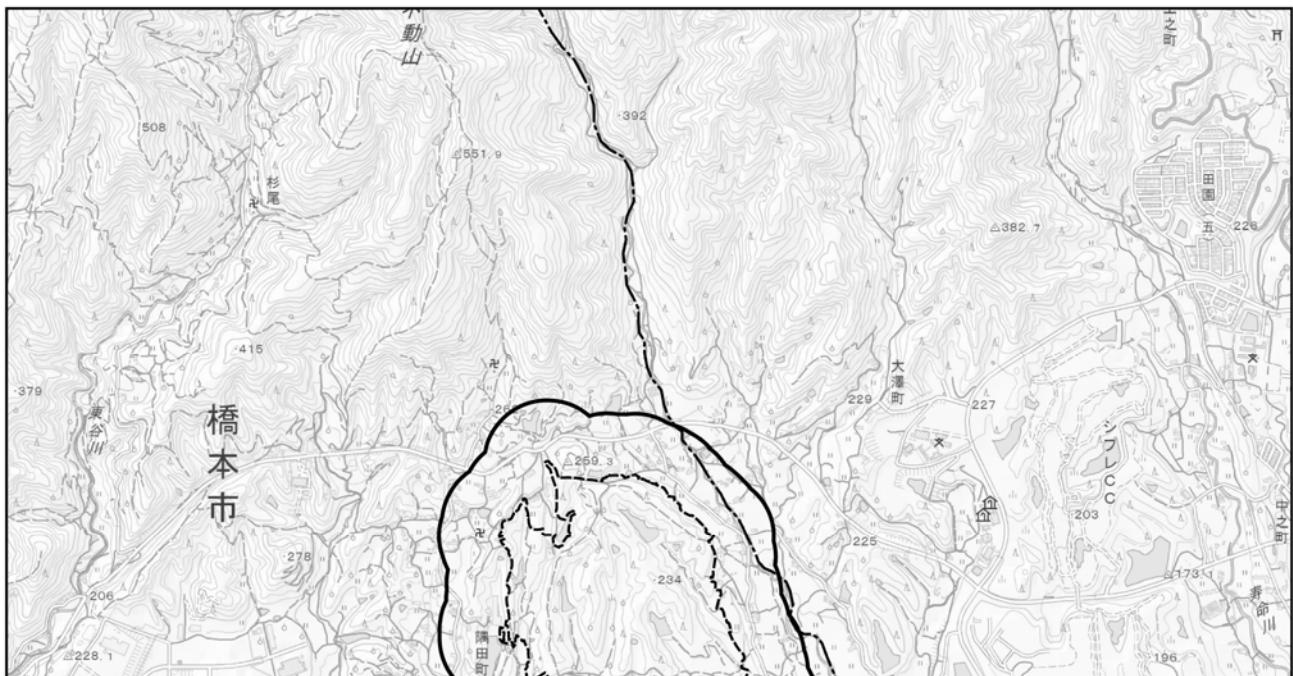
ハチクマは対象事業実施区域内において、平成 28 年・29 年・30 年シーズンに繁殖 (H28 : 成功、H29 : 途中失敗、H30 : 成功) し、ノスリは対象事業実施区域から離隔した場所において、平成 28 年・29 年・30 年シーズンに繁殖 (いずれも成功) した。

表 7.9.2-6 鳥類の重要な種

No.	科名	種名	調査時期等 ^{注2)}						重要な種選定基準					
			春季	初夏季	夏季	秋季	冬季	希少猛禽類	天然記念物	種の保存法	環境省RL	和歌山県RDB	奈良県RDB	奈良県保護条例
1	サギ	ゴイサギ	1		3	15	3	●					希少(繁)	
2		チュウサギ				1					NT	NT	希少(繁)	
3	カモ	オシドリ			1	6	494	●			DD	NT	郷土(冬一部繁)	
4	タカ	ミサゴ						●			NT	NT	希少(繁)	
5		ハチクマ	5	1				●			NT	NT	絶危(繁)	
6		オオタカ						●			NT	VU	希少(繁)	
7		ヅミ						●			NT		希少(繁)	
8		ハイタカ				2	2	●			NT	NT	希少(繁)	
9		ノスリ		1		8		●					希少(繁)	
10		サシバ				118		●			VU	NT	絶危(繁)	
11		クマタカ						●		国内	EN	EN	絶危(繁)	
12	ハヤブサ	ハヤブサ			1			●		国内	VU	VU	希少(繁)	
13		チョウゲンボウ				1		●					希少(繁)	
14	クイナ	ヒクイナ	1								NT	VU	絶危(繁)	
15	チドリ	イカルチドリ				3		●				NT	希少(繁)	
16		ケリ	2	6		3	1	●			DD			
17	シギ	クサシギ			2	4		●					希少(冬)	
18		インシギ					1	●					希少(繁)	
19		ヤマシギ					1					EN	希少(冬)	
20	ハト	アオバト	1	3		1	15	●					希少(繁)	
21	カツコウ	ツツドリ		1				●					希少(繁)	
22	フクロウ	アオバズク			1							VU	希少(繁)	
23		フクロウ	7	1			4					VU	希少(繁)	
24	キツツキ	アオグラ	1	5	1	4		●					希少(繁)	
25	ツバメ	コシアカツバメ		7	8	26		●				NT		
26	セキレイ	ビンズイ					7						希少(繁)	
27	サンショウクイ	サンショウクイ	1	2				●			VU	VU	絶危(繁)	
28	ツグミ	コルリ	2									VU	希少(繁)	
29		ルリビタキ					21	●					希少(繁)	
30		トラツグミ						1	●			NT	希少(繁)	
31		クロツグミ	1			6						NT	希少(繁)	
32	ウグイス	ヤブサメ		1		3		●					希少(繁)	
33		センダイムシクイ	1										希少(繁)	
34		オオムシクイ				2						DD		
35		メボソムシクイ				2							希少(繁)	
36		キクイタダキ					1	●					希少(繁)	
37		セッカ	3	2	1	1		●					希少(繁)	
38	ヒタキ	キビタキ	29	17	9	18		●				NT	希少(繁)	
39		コサメビタキ	3	3				●				NT	希少(繁)	
40	カササギヒタキ	サンコウチョウ		2				●				VU	希少(繁)	
41	ホオジロ	ミヤマホオジロ					6						希少(冬)	
42		アオジ	2				38	●					絶危(繁)	
43		クロジ					1						絶危(繁)	
44	アトリ	イカル	18	14	16	15	53	●					郷土(繁)	
	20 科	種数	16	16	9	20	17	31	0	2	13	23	41	0
		個体数	78	67	42	239	650	—	—	—	—	—	—	—

注 1) 重要な種選定基準については前述の「表 7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

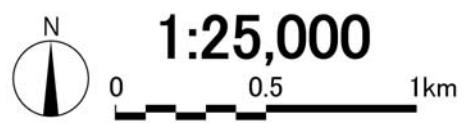
注 2) 「確認時期等」の数字は確認個体数を示す。ただし、「希少猛禽類」は希少猛禽類調査時における確認有無のみを示す。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 陸生動物調査範囲
(対象事業実施区域から200m)

図 7.9.2-3 重要な種確認位置図



7.9.2-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.2-7に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

● 鳥類相及びそれらの生息環境への影響

- ・【直接改変による影響】として予測
- ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
- ・【工場排水による影響】として予測
- ・【夜間照明による影響】として予測
- ・【緑地の造成による影響】として予測

● 重要な種及び注目すべき生息地への影響

- ・【工事中の騒音による影響】として予測
- ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.2-7(1) 予測対象と影響要因(1/2)

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用						
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動	緑地の造成
	鳥類相				直	直	直	直	濁	直	直	直		排/光	緑
1	サギ	ゴイサギ			直	直	直	直		直	直	直			
2		チュウサギ			直	直	直	直		直	直	直			
3	カモ	オシドリ			直	直	直	直		直	直	直			
4	タカ	ミサゴ			直	直	直	直		直	直	直			
5		ハチクマ	騒	騒	直	直	直	直		直	直	直			
6		オオタカ			直	直	直	直		直	直	直			
7		ツミ			直	直	直	直		直	直	直			
8		ハイタカ			直	直	直	直		直	直	直			
9		ノスリ			直	直	直	直		直	直	直			
10		サシバ			直	直	直	直		直	直	直			
11		クマタカ			直	直	直	直		直	直	直			
12	ハヤブサ	ハヤブサ			直	直	直	直		直	直	直			
13		チョウゲンボウ			直	直	直	直		直	直	直			
14	クイナ	ヒクイナ			直	直	直	直		直	直	直			
15	チドリ	イカルチドリ			直	直	直	直		直	直	直			
16		ケリ	騒	騒	直	直	直	直		直	直	直			
17	シギ	クサシギ			直	直	直	直		直	直	直			

表 7.9.2-7(2) 予測対象と影響要因(2/2)

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は作物の存在及び供用					
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動
18	シギ	イソシギ			直	直	直	直		直	直	直		
19		ヤマシギ			直	直	直	直		直	直	直		
20	ハト	アオバト			直	直	直	直		直	直	直		
21	カッコウ	ツツドリ			直	直	直	直		直	直	直		
22	フクロウ	アオバズク			直	直	直	直		直	直	直		
23		フクロウ	騒	騒	直	直	直	直		直	直	直		
24	キツツキ	アオゲラ			直	直	直	直		直	直	直		
25	ツバメ	コシアカツバメ			直	直	直	直		直	直	直		
26	セキレイ	ピンズイ			直	直	直	直		直	直	直		
27	サンショウクイ	サンショウクイ			直	直	直	直		直	直	直		
28	ツグミ	コルリ			直	直	直	直		直	直	直		
29		ルリビタキ			直	直	直	直		直	直	直		
30		トラツグミ			直	直	直	直		直	直	直		
31		クロツグミ			直	直	直	直		直	直	直		
32	ウグイス	ヤブサメ			直	直	直	直		直	直	直		
33		センダイムシクイ			直	直	直	直		直	直	直		
34		オオムシクイ			直	直	直	直		直	直	直		
35		メボソムシクイ			直	直	直	直		直	直	直		
36		キクイタダキ			直	直	直	直		直	直	直		
37		セッカ			直	直	直	直		直	直	直		
38	ヒタキ	キビタキ			直	直	直	直		直	直	直		
39		コサメビタキ	騒	騒	直	直	直	直		直	直	直		
40	カササギヒタキ	サンコウチョウ			直	直	直	直		直	直	直		
41	ホオジロ	ミヤマホオジロ			直	直	直	直		直	直	直		
42		アオジ			直	直	直	直		直	直	直		
43		クロジ			直	直	直	直		直	直	直		
44	アトリ	イカル			直	直	直	直		直	直	直		

騒：【工事中の騒音による影響】として予測

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

光：【夜間照明による影響】として予測

緑：【緑地の造成による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

現地調査の範囲と同様に対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 鳥類及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、鳥類の生息環境との重ね合わせにより、鳥類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、水鳥の生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、汚水排水計画を踏まえ、水鳥の生息環境の変化を定性的に予測した。

【夜間照明による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる夜間照明による影響は、本事業により新たに設置が想定される照明設備の配置を踏まえ、鳥類の生息環境の変化を定性的に予測した。

【緑地の造成による影響】

存在及び供用に伴う緑地の造成により生じる影響は、公園・緑地計画を踏まえ、鳥類の生息環境の変化を定性的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【工事中の騒音による影響】

工事中の建設機械の稼働や資機材運搬車両等の運行による騒音の影響は、鳥類の営巣地での騒音に対する既往事例を参考として、騒音の予測結果と鳥類の繁殖場所との重ね合わせにより、繁殖環境の変化を定性的に予測した。

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 鳥類及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

鳥類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、改変が多いものとしては、樹林地（広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等）166.08haが86.66ha減少（改変率：52.2%）するため、これらの環境に生息するハチクマ、オオタカ、キジバト、アオバト、フクロウ、アオゲラ、サンショウクイ、ヒヨドリ、モズ、キビタキ、コゲラ、エナガ、ヤマガラ、シジュウカラ、メジロ、スズメ、ムクドリ等の生息環境の多くが消失する。

その他の環境は、河川・ため池6.33haが1.80ha減少（改変率：28.4%）、草地38.70haが8.44ha減少（改変率：21.8%）、水田・畑地48.01haが0.42ha減少（改変率：0.9%）するにとどまり、これらの環境に生息する種の生息環境の多く又は大部分が残される。

さらに、公園緑地として5.19haを確保するほか、法面となる15.09haを緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、水鳥の生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設豎集水溝等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、水鳥の生息環境の変化が考えられる。污水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する污水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による水鳥の生息環境の変化は生じないと考えられる。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、フクロウ類等の夜行性鳥類の生息環境の変化が考えられる（表7.9.2-8参照）。

対象事業実施区域の南側では樹林地を現況自然地として保全し、当該樹林地の西側に幹線道路や公園緑地が整備され、北側に県道が整備されるため、道路や公園緑地等に照明が設置される場合は、夜間照明により夜行性鳥類の生息環境に変化が生じる可能性がある。

表7.9.2-8 夜間照明の動物への影響

分類群	夜間照明の影響
哺乳類	哺乳類には、タヌキなどのように夜行性のものがあり、それらの生息環境が夜間照明によって影響を受けることがある。
鳥類	特に森林に生息するフクロウ類などの猛禽類等の生息に夜間照明が及ぼす影響が懸念されている。しかし、夜間照明の鳥類への定量的な影響は不明な部分が多く、今後の研究が必要である。
昆虫類	昆虫類には、ガ類のように光に誘引される走行性（正の走行性）の種と、ホタルのように光を嫌う背光性（負の走行性）の種があるが、これらのいずれの種も夜間照明の影響を受ける。

出典：「光害対策ガイドライン（改訂版）」（平成18年、環境省）

【緑地の造成による影響】

対象事業実施区域及びその周辺は、広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等の樹林地が占めており（166.08ha）、事業実施に伴い86.66haが減少するものの、79.42haが残存する。また、公園緑地として5.19ha（対象事業実施区域の3.7%）を、法面として15.09ha（対象事業実施区域の10.8%）を整備する計画となっている。

公園緑地については、対象事業実施区域周辺の自然緑地と一体となる公園配置や、在来植物種を主体とした植栽等により、重要な種等の生態系の保全に資する緑地として整備する計画である。

公園緑地の植栽には自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等を植樹し、周辺との自然環境の調和を図り、法面についても植生マットや植生シートを配置する自然侵入促進工を施すこととしている。

以上のことから、樹林地や林縁部、草地を利用する鳥類の生息環境が新たに形成され、事業実施に伴う鳥類の生息環境への影響が一部緩和されると考えられる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【工事中の騒音による影響】

対象事業実施区域及びその周辺で営巣地の確認や鳴き交わし等の繁殖行動が確認され、工事中における建設機械等の稼働、資材等の運搬に伴う工事用車両の走行による騒音の影響が想定されるハチクマ、フクロウ、ケリ、コサメビタキについては、騒音の予測結果（7.2.2 予測・環境保全措置及び評価）を用いて予測を行った。建設機械の稼働による敷地境界での騒音の予測結果は71～78dBとなっているため、いずれの確認地点においても距離減衰等により 71～78dB 以下になると想定される。表 7.9.2-9 に示す知見を参考とした場合、想定される騒音レベルでは、繁殖を阻害するような影響は生じないと予測される。

表 7.9.2-9 騒音に対する鳥類等への影響の知見

対象種	騒音レベル	出典
アジサシの一種	65dB 程度で半数以上が頭を動かし、70dB 程度で警戒し、80～90dB 程度で飛び上がる。	「平成 14 年度ダム水源地環境技術研究所所報 (2003) 調査研究 4-3. 人工雑音が野生生物に与える影響」（一柳英隆）
複数のワシタカ類	90～100dB 以上でごく一部の個体が行動的反応（飛び立ち等）をとるが、繁殖率などには有意な影響は認められないなど、大きな雑音を受けながら顕著な影響が認められない場合も少なくない。	「道路環境影響評価の技術手法「13. 動物、植物、生態系」における環境保全のための取り組みに関する事例集（平成 27 年度版）」（国総研資料 第 906 号. 上野裕介ら）
ハイタカ	最大約 80～90dB 程度の解体騒音が営巣林直近で発生していた状況であったが、ハイタカの警戒行動は特に確認されず、解体工事箇所から 150m、計画路線から約 120m の地点に造巣、抱卵したことを確認した。	「道路環境影響評価の技術手法「13. 動物、植物、生態系」における環境保全のための取り組みに関する事例集（平成 27 年度版）」（国総研資料 第 906 号. 上野裕介ら）

【直接改変による影響】

1. ゴイサギ

河川、水田、ため池などにふつうに生息しているが、近年、その生息個体数が急減している。本州以南では留鳥としてふつうに生息。一部は冬季に南方に漂行する。昼間は林や叢に潜み、夕方から早朝にかけて水辺で魚類、ザリガニ、カエルなどを捕食する。

出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 1 箇所 3 個体、秋季に 2 箇所 15 個体、冬季に 3 箇所 3 個体の合計 7 箇所 22 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では 2 箇所 2 個体、改変区域外では 5 箇所 20 個体であった。主な確認環境はため池や河川沿いの竹林などであり、休息している個体が多かった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

2. チュウサギ

夏鳥として渡来し、繁殖するが、繁殖個体は少ない。春と秋には、渡り途中の個体が各地で観察される。他のサギ類と一緒に繁殖コロニーを形成する。主に昆虫や小動物、魚などを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、秋季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、池の干出した泥地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの 11.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

3. オシドリ

多くは冬鳥として渡来し、各地の河川や湖沼に生息する。全国の山間部で繁殖し、冬季は南下する。巣は樹洞を作る。警戒心が強く、開けた場所にはあまり出てこない。冬季は、ドングリなどを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 3 箇所 6 個体、冬季に 5 箇所 494 個体の合計 9 箇所 501 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では 8 箇所 500 個体、改変区域外では 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、周囲が低木で覆われて隠れ場所のあるため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

4. ミサゴ

海岸や河川の下流域に、留鳥として生息する。冬季に数が多いが、繁殖期にも各地で観察されており、各地で繁殖していると考えられるが、巣はほとんど見つかっていない。全国の海岸、河川、湖沼に生息し、魚を餌とする。海岸や山地の岩棚や樹上に営巣する。北の個体は、冬季に暖地に移動する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 4 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 3 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）では確認されず、累計確認例数 7 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域の周辺部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯や水域も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

5. ハチクマ

夏鳥として渡来し、繁殖する。本州以北に夏鳥として渡来し、低山の林で繁殖する。昆虫、カエル、ヘビなどを餌とし、ハチの巣を持ち帰ることも多い。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に5箇所5個体、初夏季に1箇所1個体の合計6箇所6個体が確認されたほか、希少猛禽類調査時の1年目調査（平成28年5月～11月）に32例、2年目調査（平成28年12月～平成29年11月）に56例、3年目調査（平成29年12月～平成30年8月）に62例が確認され、累計確認例数156例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域やその周辺の樹林地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林のうちの59.8%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。

対象事業実施区域内において、本種の営巣・繁殖が確認されているが、営巣地や重要な場所を改変しない土地利用計画に変更している。

営巣・繁殖が確認されているペアの「最大行動圏」の面積は1,132.9haであり、そのうち改変される割合は8.6%であることから、当該ペアの生息環境は残されると考えられる。また、「最大行動圏」内における潜在的な採餌環境の面積は865.4haであり、そのうち、改変される割合は9.0%であり、当該ペアの採餌環境は、隣接地の一部が消失するものの、周辺部は残され、繁殖を継続できると考えられる。

6. オオタカ

里山に留鳥として生息する。巣は林の中に作るが、採餌は河川敷や農耕地などの開けた場所で行う。カラス大のタカで、本州から北海道の林で繁殖し、冬季は南下する。中型の鳥類を主な餌としており、古来より鷹狩りのタカとして用いられてきた。出典) 和歌山県RDB

現地調査では、希少猛禽類調査時の1年目調査（平成28年5月～11月）に13例、2年目調査（平成28年12月～平成29年11月）に31例、3年目調査（平成29年12月～平成30年8月）に23例が確認され、累計確認例数67例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域やその周辺の樹林地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林のうちの59.8%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

7. ツミ

平地から山地の林で見られる。和歌山県ではほとんどが旅鳥又は冬鳥で、確実な繁殖記録は今のところ無い。日本に生息する最も小型のタカで、全国の平地から山地の林で繁殖する。近年は、都市の公園で繁殖するものもある。冬季は暖地に移動し、西南日本では越冬する。主に小鳥を餌とする。出典) 和歌山県RDB

現地調査では、希少猛禽類調査時の1年目調査（平成28年5月～11月）に2例、2年目調査（平成28年12月～平成29年11月）に1例、3年目調査（平成29年12月～平成30年8月）に1例が確認され、累計確認例数4例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域北側の樹林地や東側の耕作地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林のうちの 59.8%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

8. ハイタカ

和歌山県では主に旅鳥又は冬鳥として渡来し、平地や山地の林で見られる。繁殖期にも、標高の高い山地で何度か観察されているが、繁殖記録はない。本州以北の山地の林で繁殖し、冬季は全国的に見られる。林間や林縁、田畠などで、主に小鳥を餌とする。

出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、秋季に 2 箇所 2 個体、冬季に 2 箇所 2 個体の合計 4 箇所 4 個体が確認されたほか、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 5 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 24 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）に 14 例が確認され、累計確認例数 47 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域やその周辺の樹林地や耕作地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林、水田・畑地、草地のうちの 36.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

9. ノスリ

九州以北に留鳥として分布し、本州中部以北の山地の針葉樹林や針広混交林で繁殖する。冬期、北方のものは暖地に移動し、低山の雑木林や平地の農耕地で越冬する。ノネズミやモグラなどの小動物、小鳥類、爬虫類を捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 5 箇所 8 個体の合計 6 箇所 9 個体が確認されたほか、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 57 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 85 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）に 41 例が確認され、累計確認例数 189 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域北方の山地であり、非繁殖期には事業実施区域周辺の農耕地でも確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林、水田・畑地、草地のうちの 36.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、本種の営巣・繁殖が確認されているが、営巣ペアの営巣地は対象事業実施区域から 500m 以上離隔した場所であり、対象事業実施区域内の利用頻度も低い。

10. サシバ

平地から山地の林に夏鳥として渡来し、繁殖する。九州から本州の平地から山地の林に、夏鳥として渡来する。冬は南方に渡り、沖縄では越冬する。湿地や谷地田、水田近くの林で繁殖し、主にカエルやヘビ、昆虫などを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、秋季に 12 箇所 118 個体が確認された。中には 10 個体以上で移動する群れも確認されたほか、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 125 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 53 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）に 4 例が確認され、累計確認例数 194 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域北方の山地から事業実施区域にかけての高空であり、渡り途中の個体が確認されたものと考えられた。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林、水田・畑地、草地のうちの 36.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

11. クマタカ

各地の山地の林に生息するが、生息密度が低く、数は多くない。山地に留鳥として生息する。ノウサギ、ヤマドリ、ヘビ類などを主な餌としている。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 11 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 14 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）に 6 例が確認され、累計確認例数 31 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域北方の山地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、針葉樹林のうちの 59.8%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は深山に生息する種であり、対象事業実施区域の北方に広がる山地を主に利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

12. ハヤブサ

海岸近くに、留鳥として生息する。九州以北に留鳥として生息し、海岸及びその付近の崖で繁殖する。近年は、都市のビルで繁殖する個体も増えている。海岸や河川敷、農耕地など開けた場所でよく見られ、飛んでいる中型の鳥類を、急降下して足で捕らえる。

出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、夏季に 1 箇所 1 個体が確認されたほか、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）では確認されず、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 7 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）では確認されず、累計確認例数 8 例が確認された。主な確認環境は対象事業実施区域の周辺の樹林地や耕作地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川のうちの 10.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

13. チョウゲンボウ

本州中部以北では留鳥として丘陵地から低山に生息し、崖の岩だなや窪みのほか、橋桁やビルのベランダなど人工構造物も利用して繁殖する。冬期には全国の農耕地や草地、河川敷など開けた場所でみられる。ネズミやモグラなどの小動物、小鳥類、昆虫を捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、秋季に 1 箇所 1 個体が確認されたほか、希少猛禽類調査時の 1 年目調査（平成 28 年 5 月～11 月）に 14 例、2 年目調査（平成 28 年 12 月～平成 29 年 11 月）に 12 例、3 年目調査（平成 29 年 12 月～平成 30 年 8 月）に 3 例が確認され、累計確認例数 29 例が確認された。主な確認環境は、対象事業実施区域周辺の耕作地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川のうちの 10.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。また、本種は広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。なお、対象事業実施区域及びその周辺において、本種の営巣・繁殖は確認されていない。

14. ヒクイナ

各地の水田や湿地に夏鳥として渡来するが、毎年繁殖する場所は限られている。秋に、渡り途中の個体を見ることがある。夏鳥として全国に渡来し、繁殖する。アシ原や湿地の草むらで生活し、見通しの良い場所にはあまり出てこない。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、非改変区域で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は休耕田湿地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの 11.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

15. イカルチドリ

留鳥として生息し、繁殖する。冬季も、あまり移動しない。河川敷や中州などの地面に巣を作り、繁殖する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、秋季に 1 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 3 個体であった。確認環境は、池の泥地であり、採餌する個体が確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

16. ケリ

留鳥として近畿地方以北の本州に分布し、局地的に繁殖する。水田、畑、河原、草地に生息する。北海道や沖縄県では稀。出典) 日本の野鳥 650

現地調査では、春季に 2 箇所 2 個体、初夏季に 1 箇所 6 個体、秋季に 1 箇所 3 個体、冬季に 1 箇所 1 個体の合計 5 箇所 12 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 5 箇所 12 個体であった。主な確認環境は水田地帯であった。対象事業実施区域外の農耕地では威嚇飛翔が確認されており、当該場所付近で繁殖した可能性がある。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川のうちの 0.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。なお、繁殖の可能性がある 1 箇所（威嚇飛翔の確認場所）は改変区域から離隔しており、直接改変による影響はない。

17. クサシギ

河川、湿った草地や休耕田、ため池などで越冬している。河川、湖沼、池などの泥地、水田や水田地帯の小川で昆虫類、小型の甲殻類、小型の軟体動物などを採食する。単独で行動することが多い。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、夏季に 2 箇所 2 個体、秋季に 2 箇所 4 個体の合計 4 箇所 6 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 4 箇所 6 個体であった。主な確認環境は河川やため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

18. イソシギ

主として冬季、盆地部の湿った刈田、ため池、河川の水辺に生息する。河川敷のまばらに生えた草の根元に枯草でお椀形の巣をつくる。尾を上下に揺らしながら水辺を歩き、主に水生昆虫、エビ、カニなどを捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、冬季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は河川沿いでであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

19. ヤマシギ

山地に生息する。本州中部以北で繁殖し、北の個体は冬季に暖地に移動する。夜行性で、林に生息し、地中のミミズなどの小動物を餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、1季に1箇所1個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で1箇所1個体であった。確認環境は草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、草地のうちの 46.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

20. アオバト

冬季は平地、低山の林、里山に集団で生息し、採餌する。丘陵地から山地の林に生息し、木の実や新芽などを食べる。初夏から秋にかけて海岸に海水を飲みに来る。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に1箇所1個体、初夏季に3箇所3個体、秋季に1箇所1個体、冬季に5箇所15個体の合計10箇所20個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で7箇所17個体、改変区域外で3箇所3個体であった。主な確認環境は、コナラ群落、スギ・ヒノキ植林などの樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

21. ツツドリ

山間部の自然林で繁殖、その特徴ある鳴き声から生息地をほぼ把握することが可能である。カッコウの仲間。カッコウ同様托卵により繁殖、相手はセンダイムシクイ、オオルリ、ウグイスなど。冬季は東南アジアに渡る。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に1箇所1個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で1箇所1個体であった。確認環境は、調査範囲外北側の山麓部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

22. アオバズク

大木のある社寺林などに生息することが多い。夏鳥として全国に渡来し、平地から山地の林に生息する。夜行性で、主に夕方から活動し、大型の昆虫を餌とする。巣は、樹洞に作る。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、谷部の林縁部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

23. フクロウ

繁殖に樹洞を必要とするため、大木の残る社寺林に生息することが多い。平地から山地の林に、留鳥として生息する。樹洞で繁殖し、夜行性でネズミなどを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 7 箇所 7 個体、初夏季に 1 箇所 1 個体、冬季に 4 箇所 4 個体の合計 12 箇所 12 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 4 箇所 4 個体、改変区域外で 8 箇所 8 個体であった。主な生息環境は、コナラ群落やスギ・ヒノキ植林であった。対象事業実施区域外の樹林地では幼鳥の鳴き声や、雌雄の鳴きかわしが確認されており、当該場所付近で繁殖した可能性がある。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。なお、繁殖の可能性がある 3 箇所（幼鳥や鳴き交わしの確認場所）は、いずれも改変区域から離隔しており、直接改変による影響はない。

24. アオゲラ

亜高山にかけて生息している。里山の雑木林や低山の広葉樹林、針広混交林で繁殖し、ふつうにみられる。樹の幹をつき主に昆虫やその幼虫を餌とするが、冬季には木の実も食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、初夏季に 5 箇所 5 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 4 箇所 4 個体の合計 11 箇所 11 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 7 箇所 7 個体、改変区域外で 4 箇所 4 個体であった。主な確認環境は、コナラ群落、スギ・ヒノキ植林・竹林といった樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

25. コシアカツバメ

ツバメよりもやや内陸部で見られる。渡りの時期には、農耕地や海岸でも見られる。九州以北に、夏鳥として渡来する。家屋などにとっくり型の巣を作り、繁殖する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、初夏季に3箇所7個体、夏季に4箇所8個体、秋季に8箇所26個体の合計15箇所41個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で3箇所8個体、改変区域外で12箇所33個体であった。主な確認環境は、樹林帶上空や河川や水田地帶上空であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池、市街地のうちの9.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帶も利用可能であると考えられる。

26. ピンズイ

北海道から四国で繁殖し、北方の個体群は南方で越冬する。近畿では、台高山脈、大峰山脈でのみ繁殖している。夏は昆虫類をおもに捕食し、冬はおもに植物の種子をついぱむ。林縁の草の根元や崖などの地上に営巣する。出典) 奈良県 RDB、愛媛県 RDB

現地調査では、冬季に3箇所7個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で3箇所7個体であった。主な確認環境は耕作地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地のうちの37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帶も利用可能であると考えられる。

27. サンショウクイ

低山から山地の落葉樹の多い林に渡来する。秋には、各地で渡り途中の群れを見ることがある。本州以南の平地から低山の林に、夏鳥として渡来する。主に夏緑樹林に生息する。近年は、亜種リュウキュウサンショウクイが、南方から分布を広げている。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に1箇所1個体、初夏季に2箇所2個体の合計3箇所3個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で2箇所2個体、改変区域外で1箇所1個体であった。確認環境は、谷部樹林帶や樹林帶などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帶も利用可能であると考えられる。

28. コルリ

本州中部以北の、山地帯から亜高山帯の林に、夏鳥として渡来する。主に林床にササや灌木のよく茂る、夏緑樹林に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 2 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、谷部にあるコナラ群落であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

29. ルリビタキ

平地から低山の林、里山の林縁部などで採餌し越冬する。昆虫類、クモ類などを採餌する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、冬季に 21 箇所 21 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 13 箇所 13 個体、改変区域外で 8 箇所 8 個体であった。主な確認環境は、調査範囲全域のコナラ群落、スギ・ヒノキ植林、竹林といった樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

30. トラツグミ

各地の平地から山地の林に、留鳥として生息する。冬季には、人里近くでも見られる。全国的に繁殖するが、北の個体は冬季に暖地に移動する。低地から山地のよく茂った林に住み、ミミズなどを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、冬季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は林縁部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

31. クロツグミ

山地のよく茂った、落葉樹の多い林で繁殖する。九州以北に夏鳥として渡来し、平地から山地の林に生息する。よく茂った、落葉樹の多い林で見られることが多く、ミミズなどを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、秋季に 4 箇所 6 個体の合計 5 箇所 7 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 4 箇所 6 個体であった。主な確認環境は、樹林帯やその上空などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

32. ヤブサメ

夏期、丘陵地から山地に至る広い範囲のよく繁った林に生息する。落葉広葉樹林や針葉混交林のよく繁ったササや灌木のやぶに生息する。姿を見せるることは少ない。小さな昆虫やクモを捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 3 箇所 3 個体の合計 4 箇所 4 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 2 個体、改変区域外で 2 箇所 2 個体であった。主な確認環境は、ネザサ群落や竹林など繁茂した植生内であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

33. センダイムシクイ

夏鳥として渡来し、渡りの時期は平地でも観察されているが、繁殖期は低山帯から標高約 1,200m で繁殖する。林中や林縁の壅みや落ちた枯枝の間などに営巣し、昆虫などを採食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

34. オオムシクイ

夏鳥として北海道の知床半島や千島列島、サハリン、カムチャツカで繁殖する。各地には旅鳥として渡来し、個体数が多い。渡りの時期、春は 5 月中旬～6 月中旬、秋は 9 月中旬～10 月中旬によくみられる。八重山諸島では冬季の記録がある。出典) 日本の野鳥 650

現地調査では、秋季に 1 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 2 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は谷部に位置する樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

35. メボソムシクイ

夏期、亜高山帯でみられ、針広混交林で繁殖しているが局地的である。春・秋の渡りシーズンには、平地の公園、丘陵地から低山でも通過個体がみられる。林内のコケで覆われた地上や倒木の間にコケや草の根などで巣をつくる。主に昆虫やクモを捕食する。

出典) 奈良県 RDB

現地調査では、秋季に 1 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 2 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は尾根部に位置する樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

36. キクイタダキ

針葉樹林や針広混交林に生息する。冬期には、丘陵地から山地でカラ類との混群がみられる。針葉樹の枝にコケやクモの糸、樹皮などでお椀形の巣をつくる。昆虫やクモ、マツやヒノキの種子を採食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、冬季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

37. セッカ

平地から低山の農耕地、ススキやチガヤの草地に生息する。草の間に潜り、昆虫やクモを捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 3 箇所 3 個体、初夏季に 2 箇所 2 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 1 箇所 1 個体の合計 7 箇所 7 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 7 箇所 7 個体であった。主な確認環境は、ススキ群落や休耕田草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地のうちの 10.2%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

38. キビタキ

平地から山地の、落葉樹の多い林に生息する。夏鳥として、全国に渡来する。平地から山地の、落葉樹の多い林に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 28 箇所 29 個体、初夏季に 17 箇所 17 個体、夏季に 9 箇所 9 個体、秋季に 17 箇所 18 個体の合計 71 箇所 73 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 38 箇所 40 個体、改変区域外で 33 箇所 33 個体であった。主な確認環境は、樹林帯であり、特にコナラ群落や竹林での確認が多かった。対象事業実施区域内の樹林地で縄張り争いが確認されており、当該場所付近で繁殖した可能性がある。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。また、繁殖の可能性がある 1 箇所（縄張り争いの確認場所）は改変区域内に位置し消失するが、同様の樹林環境は非改変区域や対象事業実施区域周辺に分布しており、繁殖環境は残されると考えられる。なお、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

39. コサメビタキ

夏鳥として渡来し、山地の落葉樹の多い林に生息する。渡りの時期には、各地で比較的普通に見られる。夏鳥として、全国に渡来する。主に山地の広葉樹林に生息し、昆虫やクモなどを餌とする。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 3 箇所 3 個体、初夏季に 2 箇所 3 個体の合計 5 箇所 6 個体で確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 3 箇所 3 個体、改変区域外で 2 箇所 3 個体であった。主な確認環境は樹林帯で、対象事業実施区域外の樹林地で幼鳥の行動が確認されており、当該場所付近で繁殖した可能性がある。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。なお、繁殖の可能性がある 1 箇所（幼鳥の確認場所）は改変区域から離隔しており、直接改変による影響はない。

40. サンコウチョウ

人里近くの照葉樹林に生息するが、生息場所は非常に限定的である。本州以南の、平地から山地のよく茂った林に、夏鳥として渡来する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、初夏季に 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、樹林林縁部や谷部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

41. ミヤマホオジロ

平地から山地の林、草地、農耕地で越冬し、草本の種子、昆虫類、クモ類などを採食する。林縁の野草の繁ったところなどで活動する。数羽の小群でいることが多い。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、冬季に 2 箇所 6 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 6 個体、改変区域外では確認されなかった。主な確認環境は、谷部の湿地林や草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

42. アオジ

冬期は平地から低山にかけての林縁部、湖沼、河川のヨシ原、農耕地の草原に生息し餌をとる。地上又は樹上に営巣し、昆虫や植物の種子などを食べる。冬期は低山の山裾、集落付近、市街地の庭や公園にも来る。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 2 箇所 2 個体、冬季に 23 箇所 38 個体の合計 25 箇所 40 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 10 箇所 18 個体、改変区域外で 15 箇所 22 個体であった。コナラ群落やスギ・ヒノキ植林などの樹林帯、ネザサ群落やススキ群落、果樹園など多様な環境で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの 37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。また、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

43. クロジ

冬期は平地で観察される。日本で繁殖したものは日本でのみ越冬すると考えられている。その個体数は多くなく、近畿では兵庫県氷ノ山や京都府芦生での繁殖記録がある。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、冬季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は樹林林縁部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

44. イカル

低山、里山、社寺の森などにすむ。山焼きの後、集団で焼け跡に来て、餌をついばむ光景がみられる。主にムクノキ、エノキ、ニレなどの木の実を食べるが、昆虫類を食べることもあり、冬期は田畠に下りて草の実も食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 10 箇所 18 個体、初夏季に 13 箇所 14 個体、夏季に 9 箇所 16 個体、秋季に 2 箇所 15 個体、冬季に 8 箇所 53 個体の合計 42 箇所 116 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 28 箇所 84 個体、改変区域外で 14 箇所 32 個体であった。主な確認環境は、コナラ群落やスギ・ヒノキ群落、竹林などの樹林帯全域であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。ただし、本種は移動能力が高く、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も利用可能であると考えられる。

出典 1：和歌山県 RDB :「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブックー [2012 年改訂版]」(平成 24 年 3 月、和歌山県環境生活部環境政策局)

出典 2：奈良県 RDB :「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」(平成 29 年 5 月、奈良県)

出典 3：愛媛県 RDB :「愛媛県レッドデータブック 愛媛県の絶滅の恐れのある野生生物」(平成 26 年 10 月、愛媛県)

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.2-10 に示すとおりである。

① 鳥類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用により、樹林地に生息する種の生息環境の多くが改変されることとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、周辺に生息する夜行性鳥類への影響が生じる可能性があることから、環境保全措置の検討を行った。

【緑地の造成による影響】

緑化による影響については、公園緑地を整備するとともに、道路等の法面を緑化することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【工事中の騒音による影響】

工事中の騒音による影響については、繁殖を阻害するようなものではないと予測されたが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 44 種のうち、19 種については、生息環境の大部分又は多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。残る 25 種についても、広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられることから、環境保全措置の検討対象から除外した。

表 7.9.2-10 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
鳥類相及びそれらの生息環境	<p>事業実施に伴う改変により、樹林地 166.08ha が 86.66ha 減少(改変率 : 52.2%) するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を現況自然地として残す計画としている。さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。</p> <p>工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。</p> <p>工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による水鳥の生息環境の変化は生じないと考えられる。</p> <p>夜間照明により、周辺に生息する夜行性鳥類への影響が生じる可能性がある。</p> <p>緑地の造成により、樹林地や林縁部、草地を利用する鳥類の生息環境が新たに形成され、事業実施に伴う鳥類の生息環境への影響が一部緩和されると考えられる。</p>	○	○
重要な種及び注目すべき生息地への影響	<p>工事中の騒音による影響については、いずれの確認地点においても 71~78dB 以下となると想定され、繁殖を阻害するようなものではないと想定される。</p> <p>事業実施に伴う改変により、いずれの重要な種についても、生息環境の大部分又は多くが残存し、あるいは広い行動圏を有し、対象事業実施区域の周囲に分布している樹林帯も広く利用していると考えられる。</p> <p>対象事業実施区域内で営巣・繁殖が確認されているハチクマについては、繁殖活動に影響が生じる可能性が考えられる。</p>	○	○

凡例) ○ : 環境保全措置を検討する項目 - : 環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

鳥類では鳥類相やその生息環境が、重要な種のうちのハチクマが工事の実施、存在及び供用により影響を受ける可能性がある。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術が取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.2-11 に示すところである。

表 7.9.2-11 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	鳥類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	鳥類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		夜間照明の配慮	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物が保全される。	照明の設置計画は策定されていないが、現況自然地等に近接して設置する場合は、夜行性鳥類への影響が想定される。土木工事では実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		緑地整備及び法面の緑化	植生の回復	他の動物、植物、生態系が保全される。	樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待でき、土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		繁殖状況のモニタリング調査	繁殖個体の保全	他の動物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できる。	○
		施工時期の配慮	繁殖個体の保全	他の動物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例多く、効果が期待できる。	○
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地(ハチクマ)	段階的な工事の実施(コンディショニング)	繁殖個体の保全	他の動物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例多く、効果が期待できる。	○
		低騒音型建設機械の使用	施工区域周辺の生息環境保全	他の動物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例多く、効果が期待できる。	○
		防音設備の設置	施工区域周辺の生息環境保全	他の動物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例多く、効果が期待できる。	○

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.2-12 に示す。

表 7.9.2-12 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施		工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水樹等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
存在及び供用	鳥類相及びそれらの生息環境	工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。
		夜間照明の配慮	現況自然地等に近接した道路や公共施設、公園緑地等に照明を設置する場合は、照射方向の限定（ルーバー、指向性照明の採用等）など、光による影響を低減する工夫を行う。
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地（ハチクマ）	緑地整備及び法面の緑化	法面の緑化は、在来植生の回復を期待して、自然侵入促進工を施し、周辺に生育する自然植生の種子を捕捉する。自然侵入促進工には、各法面（切土、盛土）の土壤に適した植生シート、植生マット等を用いる。 公園緑地内の植栽については、自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等により緑化を図る。なお、動物の生息環境を回復するため、下記の方法についても、実施を検討する。 ・現地に生育する中高木の移植を行うことにより、失われる樹林環境を再生する。 ・現地で確保する埋土種子を含む表土を用いることで、現地と同等の植生を復元する。
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。
工事の実施 存在及び供用		繁殖状況のモニタリング調査	工事前から引き続き、工事中～供用後にかけて、繁殖状況のモニタリング調査を実施する。 ※詳細は表 7.9.2-13 に示すとおり。
		施工時期の配慮	工事期間中（特に敏感度の高くなる抱卵期～巣内育雛初期）の工事をなるべく回避・縮小することにより、繁殖活動への影響を回避・低減する。 ※建設機械や工事用車両の輻轆抑制など、施工区域外への負荷の低減も含む。
		段階的な工事の実施（コンディショニング）	「施工時期の配慮」により、営巣期間中の工事を回避・縮小できない場合には、必要に応じて、環境の変化に馴化させることを期待して、段階的な工事を実施する（徐々に重機の稼働台数や稼働時間を増やす、工事規模や範囲を拡大など）。
		低騒音型建設機械等の使用	必要に応じて、営巣地に近い施工箇所に低騒音型建設機械等を優先配置する。
		防音設備の設置	「施工時期の配慮」により、営巣期間中の工事を回避・縮小できない場合には、必要に応じて、営巣地に近接した施工箇所に防音シート等を設置することにより、営巣地に伝播する騒音の低減を図る（巣から直接施工箇所が視認されることを遮る効果もある）。

表 7.9.2-13 環境保全措置の検討及び検証の整理（モニタリング調査）

影響要因	対象	環境保全措置	項目	検討及び検証内容
工事の実施・存在及び供用 重要な種及び注目すべき生息地	繁殖状況のモニタリング調査	対象となる種	対象となる種	<ul style="list-style-type: none"> ・ハチクマ（繁殖ペア）
			環境影響	<ul style="list-style-type: none"> ・繁殖への影響
		環境保全措置の案		<ul style="list-style-type: none"> ・事後調査の一環として繁殖状況のモニタリング調査を実施して、渡来・定着状況、営巣・繁殖状況を確認する。 ・施工箇所近傍で営巣・繁殖が確認された場合は、「施工時期の配慮」、「段階的な工事の実施（コンディショニング）」、「低騒音型建設機械等の使用」、「防音設備の設置」等の工事の実施方法を検討する。 ・工事の影響と判断される異常行動が確認された場合は、必要な対応を検討する。 <p>※モニタリング調査の内容については、有識者の指導・助言を得ながら検討する。</p>
			実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ・工事中 ・供用後：供用開始後 2 年間（2 営巣期）
			実施範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・対象事業実施区域及びその周辺
			実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・定点観察法及び営巣木調査
			実施条件	<ul style="list-style-type: none"> ・5 月から 8 月まで毎月実施 <p>※ハチクマの渡来・定着が確認されなかった場合は、その年の調査を中止する。</p>
			環境保全措置を講じた後の生息への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・繁殖の推移を把握することができ、事業実施に伴う影響を最小化できる。
			環境保全措置の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・営巣地の変化も含め、営巣・繁殖状況に応じた順応的な対応ができる。 ・その結果として、繁殖への影響を少なくすることができ、個体数の維持、増加に寄与することができる。 ・地域の健全な生態系を維持することができる。
			環境保全措置の効果の不確実性の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・工事の実施に伴う影響の程度や保全措置の効果は、施工箇所と営巣地との距離や見通し等に左右されるほか、繁殖ペアの個体差があるが、繁殖ペアの反応にあわせて順応的に対応することから、不確実性は小さいと考えられる。
			環境保全措置の実施に伴って生じる、周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし。
			環境保全措置の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・営巣・繁殖状況に応じた工事計画の見直し体制、異常行動確認時の対応体制を確立する必要がある。
			環境保全措置の検証	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保全措置の案により、事業実施に伴うハチクマの繁殖への影響を回避又は低減することができる。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「濁水等発生抑制対策」、「工場からの排水等への対策」、「夜間照明の配慮」、「緑地整備及び法面の緑化」、「誘致企業への環境保全の啓発」、「繁殖状況のモニタリング調査」、「施工時期の配慮」、「段階的な工事の実施」、「低騒音型建設機械等の使用」、「防音設備の設置」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.3 両生類・爬虫類

7.9.3-1 現況

(1) 調査項目

両生類・爬虫類の生息状況、重要な両生類・爬虫類及び注目すべき生息地

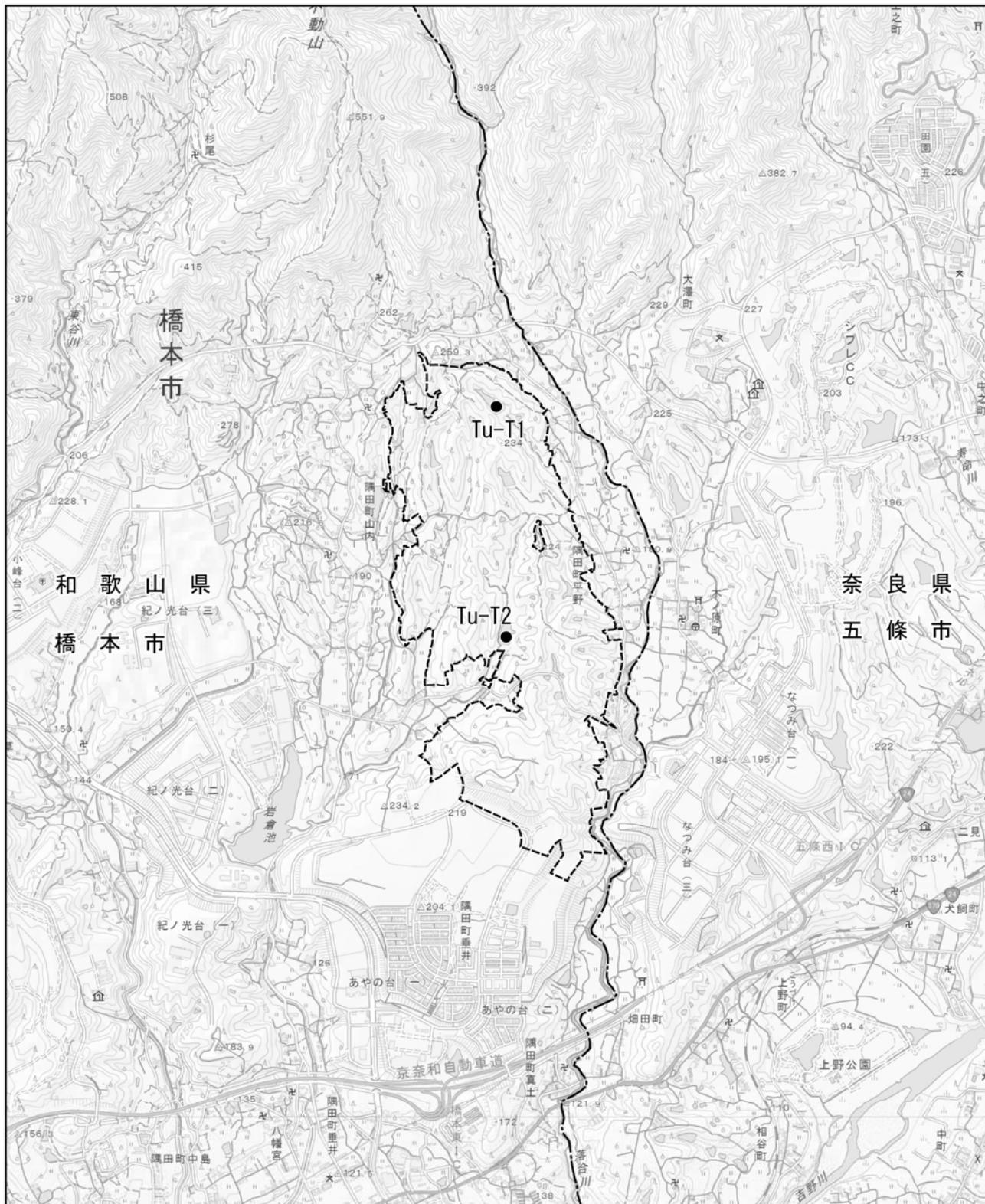
(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

調査範囲及び調査地点等を表7.9.3-1、図7.9.3-1に示す（調査範囲は、「7.9.1 哺乳類」の図7.9.1-1参照）。

表7.9.3-1 調査地点等の概要

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
両生類・爬虫類	任意観察法 (夜間調査を含む)	調査範囲 全域	調査範囲内全域を網羅するように踏査 夜間調査は適宜
	トランプ法 (カメトランプ)	Tu-T1	調査範囲内の主要なため池（松ヶ谷池） 
		Tu-T2	調査範囲内の主要なため池（菖蒲池） 



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(両生類・爬虫類) Tu-T1～Tu-T2

図7.9.3-1 両生類・爬虫類調査地点位置



(3) 調査手法及び調査時期

両生類・爬虫類では任意観察法の調査を実施した。調査手法を表 7.9.3-2 及び調査時期を表 7.9.3-3 に示す。

表7.9.3-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
両生類・ 爬虫類	任意観察法 (夜間調査を含む)	調査範囲を、両生類や爬虫類が利用しそうな環境、繁殖地となる湿地等を重点的に踏査し、卵塊、幼生、幼体、成体等を目視又は鳴き声により識別し、確認状況を記録した。また、調査は夜間にも実施した。
	トラップ法 (カメトラップ)	カメ類の生息が予想される箇所にカニカゴ(カメトラップ)を設置した。トラップには、餌として魚肉等を入れ、カメ類が呼吸できるように半ば浮かせた状態で一晩設置した。

表7.9.3-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
両生類・ 爬虫類	任意観察法	早春	平成 29 年 3 月 29 日～3 月 31 日
		春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 10 日
		夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 26 日
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日
	任意観察法 (夜間調査)	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 9 日
		初夏	平成 29 年 6 月 19 日
	トラップ法 (カメトラップ)	夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 25 日
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日

(4) 調査結果

1) 両生類・爬虫類の生息状況

調査の結果、両生類・爬虫類は4目14科23種が確認された。

両生類ではトノサマガエル、ヌマガエル、ニホンアマガエルが湿地や水田など多くの場所で多数確認されたほか、樹林や草地でニホンアマガエル、水路や湿地でツチガエル、ニホンアカガエル、アカハライモリ、ため池でウシガエルの成体、幼生が確認された。

爬虫類では、ため池でクサガメが確認されたほか、ニホンイシガメが水路など確認された。樹林や草地においてはトカゲ属やニホンカナヘビ、住宅地のコンクリート壁面でニホンヤモリ、耕作地や草地、水路などでシマヘビ、ヤマカガシ、ヒバカリ、ニホンマムシなどが確認された。また、道路上で轢死体として、アオダイショウ、ジムグリ、ヤマカガシ、シロマダラ、ヒバカリ、ニホンマムシなどが確認された。

表7.9.3-4 両生類・爬虫類の確認種目録

No.	目名	科名	種名	調査時期					重要な種
				早春季	春季	夏季	秋季	その他	
1	有尾	イモリ	アカハライモリ	●	●	●	●		●
2	無尾	ヒキガエル	ニホンヒキガエル	●					●
3		アマガエル	ニホンアマガエル	●	●	●	●		
4		アカガエル	ニホンアカガエル	●	●	●	●		●
5		トノサマガエル		●	●	●	●		●
6		ウシガエル		●	●	●	●		
7		ツチガエル		●	●	●	●		●
8		ヌマガエル	ヌマガエル		●	●	●		
9		アオガエル	シュレーゲルアオガエル		●	●	●		●
10	カメ	イシガメ	ニホンイシガメ	●	●	●	●		●
11		クサガメ			●	●	●	●	●
12		ヌマガメ	ミシシッピアカミミガメ		●	●			
13	有鱗	ヤモリ	ニホンヤモリ				●		●
14		トカゲ	ニホントカゲ		●				
		トカゲ属		●	●	●			
15		カナヘビ	ニホンカナヘビ	●	●	●	●		
16		タカチホヘビ	タカチホヘビ		●	●			●
17		ナミヘビ	シマヘビ		●	●	●		
18		アオダイショウ		●		●	●	●	
19		ジムグリ					●		●
20		シロマダラ			●	●			●
21		ヒバカリ		●	●	●			●
22		ヤマカガシ			●	●	●	●	●
23		クサリヘビ	ニホンマムシ		●	●	●		●
	4 目	14 科	23 種	9	18	19	19	3	16

注 1) 種名及び分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 29 年度生物リスト 河川環境データベース」(平成 29 年、水情報国土データ管理センター) に準拠した。

注 2) 種まで同定が至らなかった属及び科について、可能性のある種を以下に示す。

- トカゲ属：目撃のため細部の確認に至らなかった個体であり、ニホントカゲ又はヒガシニホントカゲの可能性があるが、いずれの場合でも重要な種には該当しない。

2) 重要な両生類・爬虫類及び注目すべき生息地

調査で確認された両生類・爬虫類のうち、重要な種に該当する種は9科16種であった。確認された重要な種は表7.9.3-5に示すとおりである。

アカハライモリは水田脇の草地や道路、樹林内4箇所で確認された。陸上で生活する幼体と冬眠場所へ移動する成体が確認された。ニホンアカガエルは草地や湿地など5箇所6個体、トノサマガエルは水田、水路、湿地などの35箇所で成体179個体、幼体40個体の計219個体確認された。ツチガエルは水田や水路などの7箇所で成体6個体、幼体7個体の計13個体が確認された。シュレーゲルアオガエルは、湿地や樹林内など6箇所で鳴き声や成体等により確認された。

また、爬虫類については、ニホンイシガメは対象事業実施区域内の水路、クサガメはため池等で確認された。ニホンヤモリは集落の小屋や神社、アオダイショウは道路上、ジムグリは道路上で1箇所1個体、シロマダラは道路上で確認された。

ヒバカリは竹林や湿地、水路、道路上などの9箇所、ヤマカガシは低茎草地や道路上で、ニホンマムシは水路、低茎草地などで確認された。

表7.9.3-5 両生類・爬虫類の重要な種

No.	科名	種名	調査時期					重要な種選定基準				
			早春季	春季	夏季	秋季	その他	天然記念物	種の保存法	環境省RL	和歌山県RDB	奈良県RDB
1	イモリ	アカハライモリ	1	16	3	4				NT	NT	希少
2	ヒキガエル	ニホンヒキガエル	3								NT	絶危
3	アカガエル	ニホンアカガエル	1	2	1	5					CR+EN	絶危
4		トノサマガエル		24	36	35				NT	NT	
5		ツチガエル	10	15	11	7					NT	希少
6	アオガエル	シュレーゲルアオガエル		38	1	6						希少
7	イシガメ	ニホンイシガメ	1	1	1	2				NT		絶危
8		クサガメ		7	6	2	2					不足
9	ヤモリ	ニホンヤモリ				2						注目
10	タカチホヘビ	タカチホヘビ		1	1							絶危
11	ナミヘビ	アオダイショウ		1		1	1					希少
12		ジムグリ				1						希少
13		シロマダラ			1	2						絶危
14		ヒバカリ		3	4	9						希少
15		ヤマカガシ			6	2	2					希少
16	クサリヘビ	ニホンマムシ		2	2	5						希少
9 科	種数	5	11	12	14	3	0 種	0 種	3 種	5 種	15 種	0 種
	箇所数	16	110	73	83	5	-	-	-	-	-	-

注1) 重要な種選定基準については前述の「表7.9.2 重要な種の設定根拠」を参照

注2) 表中の数字は確認箇所数を示す。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 陸生動物調査範囲
(対象事業実施区域から200m)

図7.9.3-2 重要な種確認位置図



7.9.3-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.3-6に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

● 両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境への影響

- ・【直接改変による影響】として予測
- ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
- ・【関係車両の走行による影響】として予測
- ・【工場排水による影響】として予測

● 重要な種及び注目すべき生息地への影響

- ・【直接改変による影響】として予測

表7.9.3-6 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用						
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動	緑地の造成
	両生類・爬虫類相			関	直	直	直	直	濁	直	直	直	直	関	排
1	イモリ	アカハライモリ			直	直	直	直		直	直	直			
2	ヒキガエル	ニホンヒキガエル			直	直	直	直		直	直	直			
3	アカガエル	ニホンアカガエル			直	直	直	直		直	直	直			
4		トノサマガエル			直	直	直	直		直	直	直			
5		ツチガエル			直	直	直	直		直	直	直			
6	アオガエル	シュレーベルアオガエル			直	直	直	直		直	直	直			
7	イシガメ	ニホンイシガメ			直	直	直	直		直	直	直			
8		クサガメ			直	直	直	直		直	直	直			
9	ヤモリ	ニホンヤモリ			直	直	直	直		直	直	直			
10	タカチホヘビ	タカチホヘビ			直	直	直	直		直	直	直			
11	ナミヘビ	アオダイショウ			直	直	直	直		直	直	直			
12		ジムグリ			直	直	直	直		直	直	直			
13		シロマダラ			直	直	直	直		直	直	直			
14		ヒバカリ			直	直	直	直		直	直	直			
15		ヤマカガシ			直	直	直	直		直	直	直			
16	クサリヘビ	ニホンマムシ			直	直	直	直		直	直	直			

関：【関係車両の走行による影響】として予測

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

現地調査の範囲と同様に対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境への影響

【関係車両の走行による影響】

工事時の資材等の運搬や供用時の製品等の運搬その他車両等の走行に伴う影響は、道路が計画されている場所と、地表徘徊性の両生類・爬虫類の生息環境との重ね合わせにより、定性的に予測した。

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、両生類・爬虫類の生息環境との重ね合わせにより、両生類・爬虫類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、水域環境に生息する両生類・爬虫類の生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、污水排水計画を踏まえ、水域環境に生息する両生類・爬虫類の生息環境の変化を定性的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境への影響

【関係車両の走行による影響】

ロードキルの影響が懸念される種は、ニホンヒキガエル等のカエル類、シロマダラ等のヘビ類であり、これらの生息環境のうち、道路用地に多く近接するのは、対象事業実施区域南側に現況自然地として保全する樹林地周辺であり、特に幹線道路が現況自然地を通過する区間においては、ロードキルにより、カエル類やヘビ類への影響が生じる可能性があると考えられる。

【直接改変による影響】

両生類・爬虫類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、改変が多いものとしては、樹林地（広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等）166.08ha が 86.66ha 減少（改変率：52.2%）するため、これらに生息するニホンカナヘビ、タカチホヘビ、ニホンマムシ、ニホンヒキガエル、ニホンアマガエル、ニホンアカガエル等の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を残す計画としている。

その他の環境は、河川・ため池 6.33ha が 1.80ha 減少（改変率：28.4%）、草地 38.70ha が 8.44ha 減少（改変率：21.8%）、水田・畑地 48.01ha が 0.42ha 減少（改変率：0.9%）するにとどまり、これらの環境に生息する種の生息環境の多く又は大部分が残される。

さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、水域に生息する両生類やカメ類の生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水溝等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、水域に生息する両生類やカメ類の生息環境の変化が考えられる。汚水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する汚水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による両生類やカメ類の生息環境の変化は生じないと考えられる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

1. アカハライモリ

和歌山県内全域に分布するが、紀南に多く生息する。しかし、生息場所が限られ、個体数は非常に少なくなってきた。背部が黒く腹部が赤い両生類として、また、農耕地にも多かったため、古くから人々に親しまれてきた。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、早春季に 1 箇所 1 個体、春季に 16 箇所 34 個体、夏季に 3 箇所 3 個体、秋季に 4 箇所 4 個体の合計 24 箇所 42 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では合計 5 箇所 10 個体、改変区域外では合計 19 箇所 32 個体であった。確認環境は、水田地帯の水路や小規模なため池、湿地環境が主であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池、湿地のうちの 11.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

2. ニホンヒキガエル

和歌山県内の各地で生息するが、紀南地方に広く生息している。しかし、個体数は非常に少なくなった。近畿地方から西の地域、四国・九州に分布する大型のカエルで、かつては農家の庭先でもみられた。春先に止水中にひも状の卵塊を産む。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、早春季に 3 箇所、211 個体の合計 3 箇所 211 個体が確認された。このうち成体は 1 個体、幼生は 210 個体であった。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 151 個体、改変区域外で 1 箇所 60 個体であった。主な確認環境は、成体、幼生ともにため池、湿地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、湿地のうちの 40.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

3. ニホンアカガエル

紀北での生息場所はあるが、紀南地方ではかつての生息場所には見られなくなった。地形のゆるやかな農耕地を中心として生息するアカガエルで、海岸まで険しい地形の多い本県では、あまり生息場所は多くなかった。産卵は冬季（1 月～3 月）である。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、早春季に 1 箇所 300 個体、春季に 2 箇所 2 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 5 箇所 6 個体の合計 9 箇所 309 個体が確認された。早春季の 300 個体は幼生、その他は成体であった。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 3 箇所 4 個体、改変区域外で 6 箇所 305 個体であった。主な確認環境は、成体が広葉樹林や竹林、幼生が水田地帯の水路であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、湿地のうちの 40.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

4. トノサマガエル

和歌山県内の生息地は、現在、点々とした状況（点状の分布）である。農耕地（水田）に多かった日本の代表的なカエルで、人々によく親しまれていた。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 24 箇所 67 個体、夏季に 36 箇所 570 個体、秋季に 35 箇所 219 個体の合計 95 箇所 856 個体が確認された。夏季調査時には水路や水田で幼生、幼体が多く確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 23 箇所 174 個体、改変区域外で 72 箇所 682 個体であった。主な確認環境は、水田、草地、広葉樹林であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの 11.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

5. ツチガエル

水田域のカエルはヌマガエルが中心となり、本種を見かけることは少ない。県内では点々とした分布状況で個体数は少ない。本州・四国・九州に分布し、外形はヌマガエルとよく似ていて、水田・湿地や農耕地周辺の小さな流れ（小川や水路）にすみ、ヌマガエルより冷涼な環境を好むようである。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、早春季に 10 箇所 85 個体、春季に 15 箇所 22 個体、夏季に 11 箇所 38 個体、秋季に 7 箇所 13 個体の合計 43 箇所 158 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 4 箇所 6 個体、改変区域外で 39 箇所 152 個体であった。主な確認環境は、水田や水田地帯の水路であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池のうちの 11.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

6. シュレーゲルアオガエル

ある程度の森林のあるところであれば、平地、丘陵、低山から山地まで広く分布している。3~5月ごろ、山間の水田でカラカラ、キリキリと鳴き声が聞こえる小型のアオガエル。地中でモリアオガエルとよく似た白いメレンゲ状の卵塊を産む。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 38 箇所 200 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 6 箇所 6 個体の合計 45 箇所 207 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 23 箇所 70 個体、改変区域外で 22 箇所 137 個体であった。主な確認環境は、水田、湿地、広葉樹林であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地、河川、ため池、湿地のうちの 14.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

7. ニホンイシガメ

河川の上流から中流域に多くみられ、周辺の池沼、低湿地、水田などにも生息する。早い流れの小溪流や湧き水のような低水温にも適応し、生息地はやや山よりである。四肢、尾は長く、歩くことが得意で陸地に上がって山越えするなどかなり移動する。雑食性で、甲殻類や水生昆虫も食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、早春季に 1 箇所 1 個体、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 2 箇所 2 個体の合計 5 箇所 5 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 5 箇所 5 個体であった。主な確認環境は、ため池、水路であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

8. クサガメ

半水棲だが、泳ぎはあまり上手ではなく、中下流域の池沼・水田・流れの弱いところや止水に生息し、そこからあまり離れない。雑食性。甲殻類や貝類をよく食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 7 箇所 26 個体、初夏季に 2 箇所 4 個体、夏季に 6 箇所 12 個体、秋季に 2 箇所 2 個体の合計 17 箇所 44 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 3 箇所 5 個体、改変区域外で 14 箇所 39 個体であった。主な確認環境は、ため池、水田であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

9. ニホンヤモリ

旧家、寺社の建物周辺でよくみかける。また、人家近くの森林にも生息することがある。乾燥した環境に比較的強く、夜行性で瞳孔が縦長で瞼はなく、目はヘビと同じように透明な鱗で覆われている。汚れると長い舌でなめとる。街灯に集まる昆虫などを捕食する。全長 10~14cm。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、秋季に 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 2 箇所 2 個体であった。主な確認環境は、市街地の建造物であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である市街地のうちの 1.9%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

10. タカチホヘビ

林床環境の安定した森林下の暗く湿った土壤の中で生息し、ミミズを食べている。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 1 箇所 1 個体の合計 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、広葉樹林脇や水路脇の道路上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

11. アオダイショウ

低地から山地まで広く分布している。樹木にも登り、小鳥やネズミなどを食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 1 箇所 1 個体の合計 3 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 3 箇所 3 個体であった。主な確認環境は、竹林、針葉樹林などの樹林地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの 37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

12. ジムグリ

丘陵、高原、山地など広く分布する。巣穴などにもぐり、地中にくらすネズミやモグラなどの哺乳類を食べる。主に森林に生息している。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、秋季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、樹林地脇の道路上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、草地のうちの 46.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

13. シロマダラ

丘陵、山地などでみられる。夜行性で目につきにくく、ニホンカナヘビ、ニホントカゲなどの爬虫類を捕食する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 2 箇所 2 個体の合計 3 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 3 箇所 3 個体であった。主な確認環境は、集落の道路上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地のうちの 40.7%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

14. ヒバカリ

丘陵、高原、山地などに広く分布する。やや水質の良い自然度の高いところにみられる。夜、水辺に現れ、カエル・オタマジャクシ・小魚・ミミズなどを食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に3箇所3個体、夏季に4箇所4個体、秋季に9箇所9個体の合計16箇所16個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で7箇所7個体、改変区域外で9箇所9個体であった。主な確認環境は、広葉樹林、竹林、草地、水路などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

15. ヤマカガシ

低地から山地まで広く分布する。ヒキガエル類の生息地で大型個体をよくみることができる。カエル類、特に毒を持つヒキガエル類を好んで食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に2箇所2個体、夏季に6箇所6個体、秋季に2箇所2個体の合計10箇所10個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で2箇所2個体、改変区域外で8箇所8個体であった。主な確認環境は、広葉樹林、果樹園、草地などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

16. ニホンマムシ

低地から山地まで広く分布する。夜行性。目の前にビットという赤外線スコープがあり、目以外に体温を感じることができる。それを使って、ネズミ・小鳥などを狙う。カエル類もよく食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に2箇所2個体、夏季に2箇所2個体、秋季に5箇所5個体の合計9箇所9個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で5箇所5個体、改変区域外で4箇所4個体であった。主な確認環境は、草地、河川、市街地の道路上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

出典1：和歌山県RDB：「保全上重要なわかやまの自然 —和歌山県レッドデータブック— [2012年改訂版]」（平成24年3月、和歌山県環境生活部環境政策局）

出典2：奈良県RDB：「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック2016改訂版」（平成29年5月、奈良県）

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.3-7 に示すとおりである。

① 両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境への影響

【関係車両の走行による影響】

関係車両の走行により、地上徘徊性の両生類・爬虫類がロードキルに遭う可能性があることから、環境保全措置の検討を行った。

【直接改変による影響】

工事の実施、存在及び供用により、樹林地に生息する種の生息環境の多くが改変されることとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 16 種のうち、15 種については、生息環境の大部分又は多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。残る 1 種については、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断されることから、環境保全措置の検討を行った。

表7.9.3-7 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境	<p>関係車両の走行により、幹線道路が現況自然地を通過する区間においては、ロードキルによる影響が生じる可能性があると考えられる。</p> <p>事業実施に伴う改変により、樹林地 166.08ha が 86.66ha 減少(改変率 : 52.2%) するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を現況自然地として残す計画としている。さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。</p> <p>工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。</p> <p>工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することなく、排水による両生類やカメ類の生息環境の変化は生じないと考えられる。</p>	○	○
重要な種及び注目すべき生息地への影響	事業実施に伴う改変により、タカチホヘビについて、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断される。	○	○

凡例) ○ : 環境保全措置を検討する項目 - : 環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

両生類・爬虫類では両生類・爬虫類相や、重要な種のうちのタカチホヘビが工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術が取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.3-8 に示すとおりである。

表7.9.3-8 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		巡回点検等	二次的なロードキルの防止	生態系が保全される。	ヘビ類・カメ類の轢死体の早期発見・処理を行うことにより、轢死体に集まる動物の二次的なロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		這い出し可能な側溝等の設置	ロードキルの防止（側溝等への落下個体の救出等）	生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		ボックスカルパート等の設置	ロードキルの防止（移動経路の確保）	生態系が保全される。	幹線道路と現況自然地との近接箇所は、片側区間でありボックスカルパート等の配置が困難であることから、実施しない。	—
		巡回点検等	二次的なロードキルの防止	生態系が保全される。	ヘビ類・カメ類の轢死体の早期発見・処理を行うことにより、轢死体に集まる動物の二次的なロードキルの抑制が期待できることから、実施する。	○
		工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	緑地整備及び法面の緑化	植生の回復	他の動物、植物、生態系が保全される。	樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待でき、土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	保全対象種の移植	影響を受ける個体の保全	移植先の環境変化を招く恐れがある。	タカチホヘビは、個体の確認自体が困難であるため、実施しない。	—

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.3-9 に示す。

表7.9.3-9 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施		巡回点検等	轢死体に集まる動物の二次的なロードキルを抑制するため、事業者及び施工業者による巡回点検や工事関係者内での連絡による轢死体の早期発見・処理を行う。
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水樹等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
存在及び供用	両生類・爬虫類相及びそれらの生息環境	這い出し可能な側溝等の設置	幹線道路と現況自然地との近接箇所など、ロードキルの抑制が期待できる箇所に這い出し可能な側溝、集水樹等を設置する。
		巡回点検等	轢死体に集まる動物の二次的なロードキルを抑制するため、道路管理者による巡回や地元等からの通報による轢死体の早期発見・処理を行う。
		工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。
		緑地整備及び法面の緑化	法面の緑化は、在来植生の回復を期待して、自然侵入促進工を施し、周辺に生育する自然植生の種子を捕捉する。自然侵入促進工には、各法面（切土、盛土）の土壤に適した植生シート、植生マット等を用いる。 公園緑地内の植栽については、自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等により緑化を図る。なお、動物の生息環境を回復するため、下記の方法についても、実施を検討する。 ・現地に生育する中高木の移植を行うことにより、失われる樹林環境を再生する。 ・現地で確保する埋土種子を含む表土を用いることで、現地と同等の植生を復元する。
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「巡回点検等」、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「濁水等発生抑制対策」、「這い出し可能な側溝等の設置」、「工場からの排水等への対策」、「緑地整備及び法面の緑化」、「誘致企業への環境保全の啓発」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.4 昆虫類

7.9.4-1 現況

(1) 調査項目

昆虫類の生息状況、重要な昆虫類及び注目すべき生息地

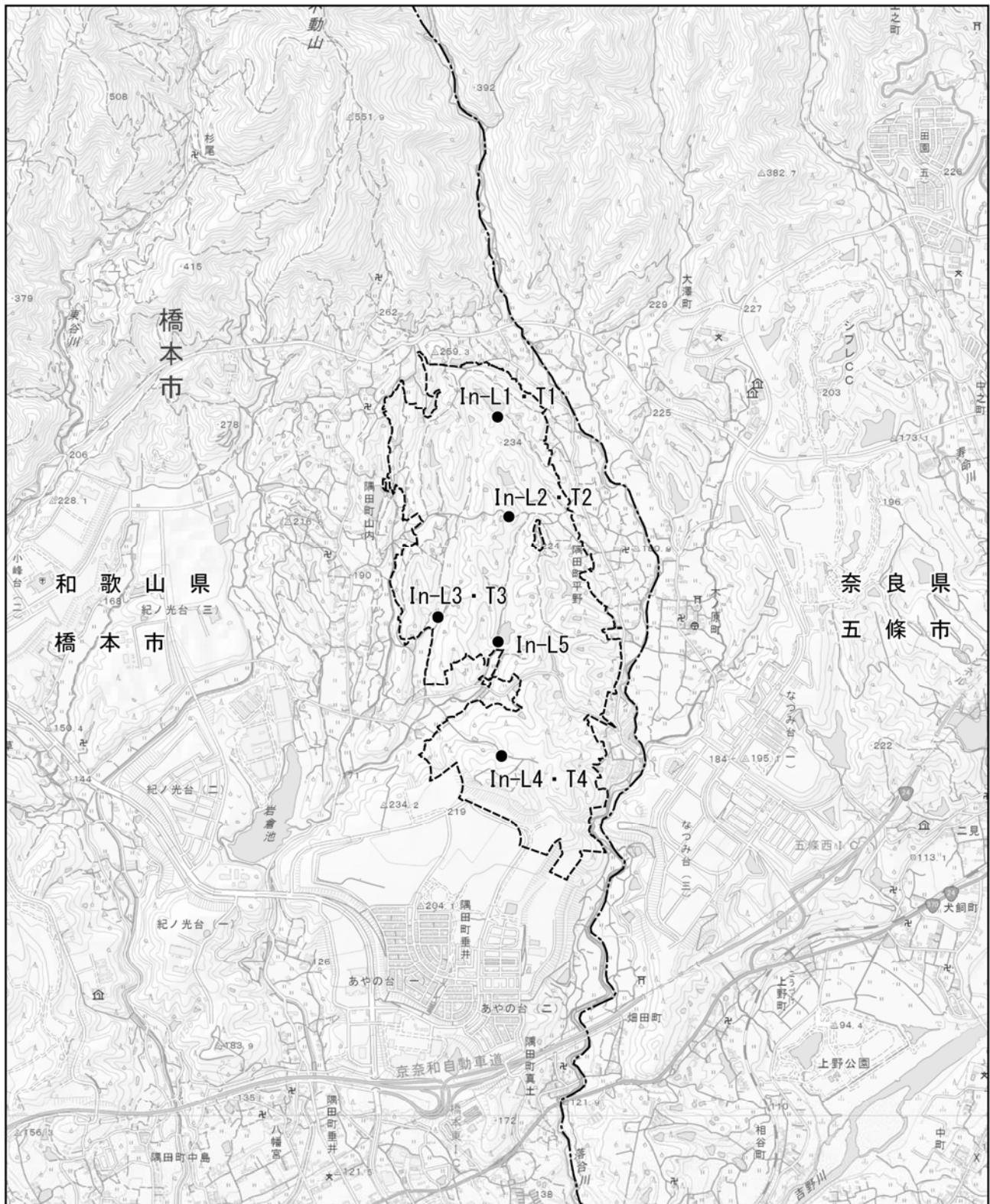
(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

調査範囲及び調査地点等を表7.9.4-1、図7.9.4-1に示す（調査範囲は、「7.9.1哺乳類」の図7.9.1-1参照）。

表 7.9.4-1 調査地点等の概要

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
昆虫類	任意採集法 (スワイピング法、ビーティング法等)	調査範囲 全域	調査範囲内全域を網羅するように踏査
	トラップ法 (ライトトラップ：ボックス法) (バイトトラップ)	In-L1 In-T1	松ヶ谷池の畔の広葉樹林 (アベマキーコラ群集)
		In-L2 In-T2	山道沿いの広葉樹林 (アベマキーコラ群集)
		In-L3 In-T3	山道脇の耕作放棄地 (放棄水田雑草群落)
		In-L4 In-T4	山道沿いの針葉樹林 (スギ・ヒノキ・サワラ植林)
	トラップ法 (ライトトラップ：カーテン法)	In-L5	菖蒲池の堤 (開放水域と水田雑草群落との境界)



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(ライトトラップ・ベイトトラップ) In-L1・T1~In-L4・T4
- 調査地点(ライトトラップ) In-L5

図 7.9.4-1 昆虫類調査地点位置



(3) 調査手法及び調査時期

昆虫類では任意採集法、ライトトラップ法、ベイトトラップ法の調査を実施した。調査手法を表7.9.4-2及び調査時期を表7.9.4-3に示す。

表 7.9.4-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
昆虫類	任意採集法 (夜間調査を含む)	スウェーピング法、ビーティング法、見つけ採り法などの任意採集により調査を行った。任意採集は様々な植生環境を任意に踏査し、視認、あるいは捕虫網などにより採集した。後日室内にて種の同定作業を行った。 夏季、秋季においては、マドボタル類確認のため夜間に調査を実施した。
	ライトトラップ法 (ボックス法・カーテン法)	ライトトラップ法で、夜間灯火に集まる習性のある昆虫類を対象に、誘蛾用光源を白色盤や白布に照射し、それに誘引される昆虫類を採集した。ボックス法は夕方から翌日の朝まで1晩設置し、カーテン法は日没から2時間設置した。なお、トラップは1箇所あたり1個設置した。
	ベイトトラップ法	ベイトトラップ(誘因罠)法で、オサムシ類、アリ類など地表徘徊性昆虫類を対象とし、誘餌の入ったピットフォールトラップ(墜落式罠)を地面と同じレベルに口がくるように埋設し、落下した昆虫類を翌日に回収した。なお、トラップは1箇所あたり20個設置した。

表 7.9.4-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
昆虫類	任意採集法	春	平成29年5月8日～5月10日
		夏	平成29年7月24日～7月26日
		秋	平成29年10月2日～10月4日
	任意採集法 (夜間調査)	夏	平成29年7月24日～7月25日
		秋	平成29年10月2日～10月3日
	ライトトラップ法 (ボックス法・カーテン法)	春	平成29年5月8日～5月9日
		夏	平成29年7月24日～7月25日
		秋	平成29年10月3日～10月4日
ベイトトラップ法	春	平成29年5月8日～5月9日	
		夏	平成29年7月24日～7月25日
		秋	平成29年10月2日～10月3日

(4) 調査結果

1) 昆虫類の生息状況

調査の結果、昆虫類は18目233科1,084種が確認された。確認種目録は資料編のとおりである。

広葉樹林の林縁部などでナガサキアゲハやウラギンシジミなどチョウ類の飛翔がみられたほか、樹上ではシロスジカミキリやオオクチキムシなど広葉樹につくコウチュウ目が確認された。林道沿いや休耕田など日当たりのよい場所ではチョウ目やカメムシ目、バッタ目を中心に多くの種が確認された。休耕田に成立した草本群落では吸蜜のために飛来するチョウ目が多く、各種ヒヨウモンチョウ類やシロチョウ科等が確認された。また、草地にはトノサマバッタやショウリョウバッタモドキなどバッタ目が散見された。

樹林内では概して昆虫類は少ない傾向にあったが、カネタタキやツクツクボウシなどが鳴き声で確認されたほか、林床ではクロヒカゲやクロコノマチョウなど薄暗い環境を好むチョウ類が確認された。

河川沿いやため池ではギンヤンマ、コシアキトンボ、オオシオカラトンボなどトンボ目が多く確認された。

2) 重要な昆虫類及び注目すべき生息地

調査で確認された昆虫類のうち、重要な種に該当する種は26科38種であった。確認された重要な昆虫類は表7.9.4-4に示すとおりである。

対象事業実施区域内外の放棄耕作地に成立した雑草群落では吸蜜に訪れるオオチャバネセセリやウラギンヒヨウモン、オオウラギンスジヒヨウモンが確認された。対象事業実施区域北部の林道沿いではゴイシシジミ、オツネントンボは対象事業実施区域内外の林縁部でそれぞれ確認された。耕作地周辺及び尾根筋の草地ではショウリョウバッタモドキが、尾根筋の広葉樹林内ではトゲアリが確認された。

放棄耕作地跡の湿地帯ではヒメタイコウチが対象事業実施区域内西側及び中央部の谷の湿地を中心に多くの個体が確認されたほか、スジヒラタガムシが確認された。ヒメタイコウチについては調査範囲東側のため池下流の湿地帯でも散発的に個体が確認された。対象事業実施区域内外のため池では、ヤスマツアメンボやネキトンボ、ナニワトンボ、チャイロマメゲンゴロウが確認された。

また、夜間調査では、*Pyrocoelia*属（マドボタル類）が確認され、対象事業実施区域内外の林道沿いや耕作地沿いで複数の個体が確認された。

表 7.9.4-4 昆虫類の重要な種

No.	科名	種名	調査時期				重要な種選定基準					
			春季	夏季	秋季	その他	天然記念物	種の保存法	環境省RL	和歌山県RDB	奈良県RDB	奈良県保護条例
1	アオイトンボ	オツネントンボ			2					NT	注目	
2	ヤンマ	ネアカヨシヤンマ	1						NT	VU	絶危	
3		マルタンヤンマ	1								希少	
4		サラサヤンマ		5							希少	
5	サナエトンボ	タベサナエ	13	7					NT		絶危	
6		フタスジサナエ	1	3					NT	NT	絶危	
7		オグマサナエ	4	3					NT	NT	絶危	
8	エゾトンボ	トラフトンボ	2							NT	希少	
9		ハネビロエゾトンボ	1						VU	NT	絶危	
10	トンボ	ヨツボシトンボ	2								希少	
11		ナニワトンボ			11				VU	NT	絶危	
12		ネキトンボ			1						希少	
13	バッタ	ショウリョウバッタモドキ			2						注目	
14	アメンボ	ハネナシアメンボ		30						NT	希少	
15		ヤスマツアメンボ	9	12	38						希少	
16	ミズカメムシ	ムモンミズカメムシ		5						NT		
17	ミズムシ	オオミズムシ		1					NT			
18	コオイムシ	コオイムシ		10					NT	NT	希少	
19	タイコウチ	ヒメタイコウチ	4	241	13					CR+EN	絶寸	指定
20	ヤマトビケラ	アルタイヤマトビケラ	1								希少	
21	アシエダトビケラ	コバントビケラ		2							希少	
22	ニンギョウトビケラ	キヨウトニンギョウトビケラ		1							絶危	
23	トビケラ	アミメトビケラ	1								希少	
24	セセリチョウ	オオチャバネセセリ			12					VU		
25	シジミチョウ	アカシジミ				1					希少	
26		ゴイシシジミ		1	1						希少	
27	タテハチョウ	オオウラギンスジヒョウモン			2					VU	希少	
28		ウラギンヒョウモン			1						希少	
29	ゲンゴロウ	チャイロマメゲンゴロウ			1						希少	
30	ホソガムシ	チュウブホソガムシ		1					VU		注目	
31	ガムシ	スジヒラタガムシ		3	13				NT			
32	ホタル	ゲンジボタル				8					郷土	
33		Pyrocoelia 属		32	32					SI		
34	コマユバチ	ウマノオバチ	1						NT	CR+EN		
35	アリ	トゲアリ		10	2				VU			
36	スズメバチ	ヤマトアシナガバチ	2	2					DD			
37		モンスズメバチ	2	1					DD			
38	クモバチ	アオスジクモバチ		1					DD			
	26 科	種数	15	20	14	2	0	0	15	15	28	1
		個体数	45	371	131	9	—	—	—	—	—	—

注 1) 重要な種選定基準については前述の「表 7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

注 2) 表中の数字は確認箇所数を示す。

注 3) *Pyrocoelia* 属は、幼虫での確認であるため種の特定に至らなかつたものであり、クロマドボタルであつた場合に重要な種に該当する。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 陸生動物調査範囲
(対象事業実施区域から200m)

図 7.9.4-2 重要な種確認位置図



7.9.4-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.4-5に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

- 昆虫類相及びそれらの生息環境への影響
 - ・【直接改変による影響】として予測
 - ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
 - ・【工場排水による影響】として予測
 - ・【夜間照明による影響】として予測
 - ・【緑地の造成による影響】として予測
- 重要な種及び注目すべき生息地への影響
 - ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.4-5(1) 予測対象と影響要因(1/2)

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用				緑地の造成
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	
		昆虫類相			直	直	直	直	濁	直	直	直	排/光 緑
1	アオイトンボ	オツネントンボ			直	直	直	直		直	直	直	
2	ヤンマ	ネアカヨシヤンマ			直	直	直	直		直	直	直	
3		マルタンヤンマ			直	直	直	直		直	直	直	
4		サラサヤンマ			直	直	直	直		直	直	直	
5	サナエトンボ	タベサナエ			直	直	直	直		直	直	直	
6		フタスジサナエ			直	直	直	直		直	直	直	
7		オグマサナエ			直	直	直	直		直	直	直	
8	エゾトンボ	トラフトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
9		ハネビロエゾトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
10	トンボ	ヨツボシトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
11		ナニワトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
12		ネキトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
13	バッタ	ショウリヨウバッタモドキ			直	直	直	直		直	直	直	
14	アメンボ	ハネナシアメンボ			直	直	直	直		直	直	直	
15		ヤスマツアメンボ			直	直	直	直		直	直	直	
16	ミズカメムシ	ムモンミズカメムシ			直	直	直	直		直	直	直	
17	ミズムシ	オオミズムシ			直	直	直	直		直	直	直	
18	コオイムシ	コオイムシ			直	直	直	直		直	直	直	
19	タイコウチ	ヒメタイコウチ			直	直	直	直		直	直	直	

表 7.9.4-5(2) 予測対象と影響要因(2/2)

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用						
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改變	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他他の人の活動
20	ヤマトビケラ	アルタイヤマトビケラ			直	直	直	直		直	直	直			
21	アシエダトビケラ	コバントビケラ			直	直	直	直		直	直	直			
22	ニンギョウトビケラ	キヨウトニンギョウトビケラ			直	直	直	直		直	直	直			
23	トビケラ	アミメトビケラ			直	直	直	直		直	直	直			
24	セセリチヨウ	オオチャバネセセリ			直	直	直	直		直	直	直			
25	シジミチヨウ	アカシジミ			直	直	直	直		直	直	直			
26		ゴイシシジミ			直	直	直	直		直	直	直			
27	タテハチヨウ	オオウラギンスジヒョウモン			直	直	直	直		直	直	直			
28		ウラギンヒョウモン			直	直	直	直		直	直	直			
29	ゲンゴロウ	チャイロマメゲンゴロウ			直	直	直	直		直	直	直			
30	ホソガムシ	チュウブホソガムシ			直	直	直	直		直	直	直			
31	ガムシ	スジヒラタガムシ			直	直	直	直		直	直	直			
32	ホタル	ゲンジボタル			直	直	直	直		直	直	直			
33		Pyrocoelia 属			直	直	直	直		直	直	直			
34	コマユバチ	ウマノオバチ			直	直	直	直		直	直	直			
35	アリ	トゲアリ			直	直	直	直		直	直	直			
36	スズメバチ	ヤマトアシナガバチ			直	直	直	直		直	直	直			
37		モンスズメバチ			直	直	直	直		直	直	直			
38	クモバチ	アオスジクモバチ			直	直	直	直		直	直	直			

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

光：【夜間照明による影響】として予測

緑：【緑地の造成による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

現地調査の範囲と同様に対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 昆虫類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、昆虫類の生息環境との重ね合わせにより、昆虫類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、水生昆虫等の生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、汚水排水計画を踏まえ、水生昆虫等の生息環境の変化を定性的に予測した。

【夜間照明による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる夜間照明による影響は、本事業により新たに設置が想定される照明設備の配置を踏まえ、昆虫類の生息環境の変化を定性的に予測した。

【緑地の造成による影響】

存在及び供用に伴う緑地の造成により生じる影響は、公園・緑地計画を踏まえ、昆虫類の生息環境の変化を定性的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 昆虫類及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

昆虫類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、改変が多いものとしては、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率：63.8%）し、樹林地（広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等）166.08ha が 86.66ha 減少（改変率：52.2%）するため、湿地環境に生息するタベサナエ、フタスジサナエ、シオカラトンボ、ヒメアカネ、ハネナシアメンボ、ヒメタイコウチ、ゲンジボタル、ハイケボタル、トゲヒシバッタ、アオバアリガタハネカクシ等や、樹林環境に生息するアオイトトンボ、オオゴキブリ、ハラビロカマキリ、ヤマクダマキモドキ、ササキリ、カネタタキ、アオバハゴロモ、ニイニイゼミ、ヒグラシ、クサギカメムシ、クロコノマチョウ、コジャノメ、サトキマダラヒカゲ、ナガサキアゲハ、クロアゲハ本土亜種、アゲハ、スジグロシロチョウ、ヤコンオサムシ近畿地方中部亜種、センチコガネ、コクワガタ、カナブン、シロスジカミキリ、ベニカミキリ、トビイロケアリ、オオスズメバチ、キイロスズメバチ等の生息環境の多くが消失する。

その他の環境は、河川・ため池 6.33ha が 1.80ha 減少（改変率：28.4%）、草地 38.70ha が 8.44ha 減少（改変率：21.8%）、水田・畑地 48.01ha が 0.42ha 減少（改変率：0.9%）するにとどまり、これらの環境に生息する種の生息環境の多く又は大部分が残される。

なお、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待される。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、水生昆虫の生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水樹等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水等による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、水生昆虫の生息環境の変化が考えられる。汚水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する汚水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による水生昆虫の生息環境の変化は生じないと考えられる。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、走光性の昆虫類の生息環境の変化が考えられる（表 7.9.4-6 参照）。

対象事業実施区域の南側では樹林地を現況自然地として保全し、当該樹林地の西側に幹線道路や公園緑地が整備され、北側に県道が整備されるため、道路や公園緑地等に照明が設置される場合は、夜間照明により昆虫類の生息環境に変化が生じる可能性がある。

表 7.9.4-6 夜間照明の動物への影響

分類群	夜間照明の影響
哺乳類	哺乳類には、タヌキなどのように夜行性のものがあり、それらの生息環境が夜間照明によって影響を受けることがある。
鳥類	特に森林に生息するフクロウ類などの猛禽類等の生息に夜間照明が及ぼす影響が懸念されている。しかし、夜間照明の鳥類への定量的な影響は不明な部分が多く、今後の研究が必要である。
昆虫類	昆虫類には、ガ類のように光に誘引される走光性（正の走光性）の種と、ホタルのように光を嫌う背光性（負の走光性）の種があるが、これらのいずれの種も夜間照明の影響を受ける。

出典：「光害対策ガイドライン（改訂版）」（平成 18 年、環境省）

【緑地の造成による影響】

対象事業実施区域及びその周辺は、広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等の樹林地が占めており（166.08ha）、事業実施に伴い 86.66ha が減少するものの、79.42ha が残存する。また、公園緑地として 5.19ha（対象事業実施区域の 3.7%）を、法面として 15.09ha（対象事業実施区域の 10.8%）を整備する計画となっている。

公園緑地については、対象事業実施区域周辺の自然緑地と一体となる公園配置や、在来植物種を主体とした植栽等により、重要な種等の生態系の保全に資する緑地として整備する計画である。

公園緑地の植栽には自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等を植樹し、周辺との自然環境の調和を図り、法面についても植生マットや植生シートを配置する自然侵入促進工を施すこととしている。

以上のことから、アカシジミ等の里山環境に生息するチョウ類の食草の回復が期待できるなど、樹林地や林縁部、草地を利用する昆虫類の生息環境が新たに形成され、事業実施に伴う昆虫類の生息環境への影響が一部緩和されると考えられる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

1. オツネントンボ

国内では北海道～九州に分布する。本州の中部以西では産地はむしろ局地的で稀になる。挺水植物の繁茂する池沼や湿原、湿地の滯水・溝川に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は林道沿いであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池、湿地のうちの 47.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

2. ネアカヨシヤンマ

国内では茨城県・新潟県～熊本県・宮崎県に分布する。近畿各府県では生息地が減少している。平地や丘陵地の背丈の高い抽水植物の繁茂する池沼や湿地、遷移が進み草地化しつつある沼地に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 1 箇所 1 個体の幼生が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池下流側の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

3. マルタンヤンマ

国内では本州、四国、九州のほか、淡路島や屋久島などの離島にも分布する。平地や丘陵地のヨシ、ガマ等背丈の高い挺水植物の繁茂する池沼に生息する。出典) 香川県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 1 箇所 1 個体の幼生が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、小規模なため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

4. サラサヤンマ

丘陵地のハンノキなどが自生する湿地や休耕田などに生息している。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 4 箇所 5 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 4 箇所 5 個体、改変区域外では確認されなかった。主な確認環境は、谷部を流れる細流であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

5. タベサナエ

平地から丘陵地の池沼や湿地、それらに流入・流出する細流に生息し、幼虫は水底の泥や沈積物に浅く潜る。成虫は4月下旬～5月下旬に出現する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季4箇所13個体、夏季7箇所7個体、底生動物調査時に春季2箇所4個体、夏季1箇所1個体、秋季1箇所2個体、合計15箇所27個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で14箇所26個体、改変区域外で1箇所1個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内全域の湿地帯で確認された。底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

6. フタスジサナエ

静岡県・岐阜県～九州地方に分布する。平地から山寄りの古くからある抽水植物の繁茂する泥底のため池に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季1箇所1個体、夏季1箇所3個体、底生動物調査時に秋季1箇所1個体、合計3箇所5個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で1箇所1個体、改変区域外で2箇所4個体であった。主な確認環境は、河川沿いや小規模なため池などであった。底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

7. オグマサナエ

長野県・岐阜県～九州地方に分布するが、中国地方や四国では分布が局限される。平地や丘陵地の抽水植物が繁茂する池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季3箇所4個体、夏季1箇所3個体、底生動物調査時に春季4箇所7個体、夏季1箇所1個体、秋季4箇所5個体の合計13箇所20個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で5箇所10個体、改変区域外で8箇所10個体であった。主な確認環境は、河川沿いや小規模なため池、谷部の湿地帯などに点在していた。また、底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

8. トラフトンボ

国内では東北地方～九州地方に分布する。水質がよく水生植物の繁茂するやや深い池にすむが、貧栄養のため池にも見られる。県北部の調査ではオグマサナエの生息池と一致する傾向が高い。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季2箇所2個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で2箇所2個体であった。確認環境は、小規模なため池とヨシが繁茂する静水域であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

9. ハネビロエゾトンボ

国内では北海道中部～九州地方に分布する。樹林に囲まれた湿地や水田脇の細流に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季1箇所1個体、底生動物調査時に夏季1箇所1個体の合計2箇所2個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で2箇所2個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、湿地帯で確認されたほか、底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

10. ヨツボシトンボ

北海道、本州、四国、九州に分布する。浅い池沼や湿地に生息している。出典) 栃木県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季1箇所2個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で1箇所2個体であった。確認環境はヨシが繁茂する静水域であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

11. ナニワトンボ

日本特産種で近畿・中国・四国の各地方の一部に分布する。主に丘陵地の樹林に囲まれた浅い水際に続くなだらかな土の部分があつて抽水植物が繁茂する池沼に生息する。

出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季4箇所11個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で4箇所11個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池の周囲であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

12. ネキトンボ

福島県、新潟県以南の本州、四国、九州に分布する。丘陵地や低山地の森林に囲まれた、水生植物や浮き草の繁茂する深く大きな池沼に生息するが、市街地のプールなどでも、多数の幼虫が発見されることがある。また、成虫は遠距離を移動する。出典) 栃木県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季1箇所1個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で1箇所1個体であった。確認環境はため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

13. ショウリョウバッタモドキ

本州、四国、九州、伊豆諸島、南西諸島に分布する。安定した草原に生息している。

出典) 京都府 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、ため池堤体の草地及び尾根部草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、草地のうちの 10.2%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

14. ハネナシアメンボ

自然度の高い水生植物の多数生育する池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 3 箇所 30 個体、底生動物調査時に春季 1 箇所 20 個体、夏季 1 箇所 10 個体、秋季 1 箇所 1 個体の合計 6 箇所 61 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 4 箇所 41 個体、改変区域外で 2 箇所 20 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池であった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

15. ヤスマツアメンボ

山地の樹林に囲まれた池沼や湧き水のたまりに生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 4 箇所 9 個体、夏季 6 箇所 12 個体、秋季 5 箇所 38 個体、底生動物調査時に夏季 2 箇所 3 個体の合計 17 箇所 62 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 13 箇所 32 個体、改変区域外 4 箇所 30 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池及びその下流側の湿地帯であった。底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

16. ムモンミズカメムシ

水草の多く生育する自然度の高い池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 2 箇所 5 個体、秋季 1 箇所 1 個体の合計 3 箇所 6 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 4 個体、改変区域外で 1 箇所 2 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池であった。底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

17. オオミズムシ

本州（近畿地方以西）、四国、九州に分布する。池沼に生息し、ときに群生するが、産地は局所的である。出典) 日本産水生昆虫

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域外の水路であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

18. コオイムシ

日本では中部以南から亜熱帯に分布する。水草の多い池沼、水田環境に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 10 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 10 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域外の水路であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、ため池、湿地のうちの 11.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

19. ヒメタイコウチ

兵庫県南部、香川県、濃尾平野、紀の川流域など局所的に分布している。浅い水湿地など常に水の供給がある環境に依存して生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 3 箇所 4 個体、夏季 35 箇所 241 個体、秋季 8 箇所 13 個体、底生動物調査時に夏季 2 箇所 3 個体、秋季に 3 箇所 6 個体、冬季に 2 箇所 2 個体の合計 53 箇所 269 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 40 箇所 225 個体、改変区域外で 13 箇所 44 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に多く確認され、ため池の下流側や谷部の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である湿地のうちの 69.7%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

20. アルタイヤマトビケラ

山地の渓流に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域外の河川沿いであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

21. コバントビケラ

池沼や流れの淵に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 2 箇所 2 個体、底生動物調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 2 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内外に点在する小規模なため池であった。底生動物調査ではため池にて確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

22. キヨウトニンギョウトビケラ

近畿以西に分布する。ニンギョウトビケラに比べて産地は局限的である。幼虫は両翼に 2 対の石をつけた短めの筒巣をもち、細流に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池下流側の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川のうちの 0.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

23. アミメトビケラ

幼虫は池沼にすみ、木の葉をらせん状につづり円筒形の筒巣をつくる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池堤体上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

24. オオチヤバネセセリ

全国的に見て東北日本に多く、西南日本には個体数の少ない種であるが、最近は全国的に減少傾向にある。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 7 箇所 12 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 5 箇所 6 個体、改変区域外で 2 箇所 6 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域及びその周辺の日当たりのよい湿地や休耕田であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、草地のうちの 50.3%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

25. アカシジミ

クヌギ、コナラなどブナ科を食樹としている。薪炭林として山郷の利用があった時代は、広く分布していたと考えられるが、衰退傾向にある。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に初夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域南側尾根筋のコナラ群落であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林のうちの 61.5%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

26. ゴイシシジミ

幼虫は、ササコナフキツノアブラムシを食べる肉食性。笹や竹にアブラムシが寄生するため、どの生息地も林床や林縁の管理状況に大きく影響を受ける。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 1 個体、秋季 1 箇所 1 個体の合計 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 2 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、林道沿いに繁茂するネザサ群落の周辺であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林のうちの 58.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

27. オオウラギンスジヒョウモン

北海道から九州まで各地に広く分布するが、寒冷地に多く、暖地では少なく山地性となる。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 1 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 2 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域外の休耕田草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 10.9%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

28. ウラギンヒョウモン

草原環境を好み、谷戸などの開けた草地などにも生息している。一般的に幼虫はスミレ類を食草とする。出典) 神奈川県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域外の休耕田草地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 10.9%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

29. チヤイロマメゲンゴロウ

本州、四国、九州に分布する。平地から低山地の池沼や湿地などに生息する。出典) 奈良県 RDB、図説日本のゲンゴロウ

現地調査では、昆虫類調査時に秋季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池下流側の湿地であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

30. チュウブホソガムシ

水草の多く生育する池沼や湿地に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池下流の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

31. スジヒラタガムシ

本州、四国、九州に分布する。止水性のガムシでため池や湿地に生息する。産卵は 4 ～9 月頃に見られ、腹部に卵塊を付けた個体が確認される。出典) 愛媛県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 2 箇所 3 個体、秋季に 5 箇所 13 個体、底生動物調査時に夏季 1 箇所 1 個体、秋季 2 箇所 5 個体の合計 10 箇所 22 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 8 箇所 17 個体、改変区域外で 2 箇所 5 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域南側や北側に点在する小規模なため池、湿地帯であった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

32. ゲンジボタル

幼虫は流水環境にすみ、カワニナなどの巻貝を食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に初夏季 3 箇所 8 個体、底生動物調査時に春季 1 箇所 1 個体、夏季 1 箇所 1 個体、秋季 3 箇所 10 個体の合計 8 箇所 20 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 3 箇所 4 個体、改変区域外で 5 箇所 16 個体であった。主な確認環境は谷部や河川であった。底生動物調査ではため池や河川で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、湿地のうちの 50.5%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

33. *Pyrocoelia* 属

和歌山県が分布の西限にあたる。橋本市周辺ではクロマドボタル、橋本市より南ではオオマドボタルが分布する。林床湿度の高い良好な森林に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 18 箇所 32 個体、秋季 21 箇所 32 個体の合計 39 箇所 64 個体が確認された。いずれも幼虫での確認であり、種の特定には至らなかった。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 26 箇所 38 個体、改変区域外で 13 箇所 26 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域における林道沿い、対象事業実施区域外の草地帯などであり、比較的湿度の高い林縁部の草本群落で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

34. ウマノオバチ

長い産卵管で木の中にいるシロスジカミキリの幼虫に産卵し寄生する。宿主（シロスジカミキリ）は里山の雑木林に多い。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、尾根部の樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林のうちの 61.5%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

35. トゲアリ

本州、四国、九州、屋久島に分布する。女王が他の種のアリの巣中に侵入し、相手の女王を殺すことでその巣を奪う一時的社會寄生を行う。本州では寄主としてクロオオアリとムネアカオオアリが記録されている。さらにミカドオオアリにも寄生する可能性がある。立木のうろの中、特に根際付近の空洞によく営巣する。出典) 日本産アリ類図鑑

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 10 個体、秋季 1 箇所 2 個体の合計 2 箇所 12 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 12 個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池の尾根部樹林帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

36. ヤマトアシナガバチ

本州、四国、九州、対馬島、屋久島、奄美大島、沖縄本島に分布する。海岸線～標高 700m にみられるが、稀。家屋の軒下、草木の枝、石垣などに巣を作る。出典) 日本の真社會性ハチ

現地調査では、昆虫類調査時に春季 2 箇所 2 個体、夏季 2 箇所 2 個体の合計 4 箇所 4 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 3 箇所 3 個体であった。主な確認環境は、日当たりのよい耕作地及び尾根部の樹林帯などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの 37.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

37. モンスズメバチ

北海道、本州、佐渡島、四国、九州に分布する。海岸線～標高 1600m、最高 1610m（高見澤、未発表）に生息する。やや稀。セミ類を好んで狩る。巣は樹洞、土中、家屋の屋根裏、隙間などに造る。出典) 日本の真社會性ハチ

現地調査では、昆虫類調査時に春季 2 箇所 2 個体、夏季 1 箇所 1 個体の合計 3 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 3 箇所 3 個体であった。主な確認環境は、谷部及び河川沿いの休耕田などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

38. アオスジクモバチ

本州、四国、九州に分布する。京都府の箱石海岸では 1970 年代には砂地に穴居するイソコモリグモの穴に侵入して、攻撃することが観察されているが、狩猟・営巣行動の詳細は不明。内陸部にはイソコモリグモは分布しないので、別の徘徊性のクモも狩っていると思われるが、不明。出典) 京都府 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、ため池下流側の耕作地沿いであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である果樹園等、水田・畑地、草地、河川のうちの 10.7%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

出典 1：和歌山県 RDB：「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブックー [2012 年改訂版]」（平成 24 年 3 月、和歌山県環境生活部環境政策局）

出典 2：奈良県 RDB：「大切にしたい奈良県の野生動植物—奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」（平成 29 年 5 月、奈良県）

出典 3：京都府 RDB：「京都レッドデータブック 2015」（平成 27 年 7 月、京都府自然環境保全課）

出典 4：香川県 RDB：「香川県レッドデータブック 香川県の希少野生生物」（平成 16 年 4 月、香川県）

出典 5：愛媛県 RDB：「愛媛県レッドデータブック 愛媛県の絶滅の恐れのある野生生物」（平成 26 年 10 月、愛媛県）

出典 6：神奈川県 RDB：「神奈川県レッドデータブック 2006 Web 版」（平成 18 年、神奈川県立生命の星・地球博物館・神奈川県自然環境保全センター）

出典 7：栃木県 RDB：「レッドデータブックとちぎ 2018」（平成 30 年 3 月、栃木県）

出典 8：日本産水生昆虫：「日本産水生昆虫 第二版：科・属・種への検索」（平成 30 年 4 月、川合禎次・谷田一三）

出典 9：図説日本のゲンゴロウ：「図説 日本のゲンゴロウ 改訂版」（平成 14 年 2 月、森正人・北山昭）

出典 10：日本の真社会性ハチ：「日本の真社会性ハチ 全種・全亜種生態図鑑」（平成 17 年 10 月、高見澤・今朝雄）

出典 11：日本産アリ類図鑑：「日本産アリ類図鑑」（平成 26 年 7 月、寺山守ら）

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.4-7 に示すとおりである。

① 昆虫類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用により、湿地や樹林地に生息する種の生息環境の多くが改変されることとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【夜間照明による影響】

道路や公園緑地等が整備され、夜間照明が設置された場合には、周辺に生息する昆虫類への影響が生じる可能性があることから、環境保全措置の検討を行った。

【緑地の造成による影響】

緑地の造成による影響については、公園緑地を整備するとともに、道路等の法面を緑化することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生育地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 38 種のうち、20 種については、生息環境の大部分又は多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。残る 18 種については、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断されることから、環境保全措置の検討を行った。

表 7.9.4-7 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
昆虫類相及びそれらの生息環境	<p>事業実施に伴う改変により、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率:63.8%）し、樹林地 166.08ha が 86.66ha 減少（改変率:52.2%）するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を現況自然地として残す計画としている。さらに、公園緑地として 5.19ha を確保する他、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。</p> <p>工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。</p> <p>工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による水生昆虫の生息環境の変化は生じないと考えられる。</p> <p>夜間照明により、周辺に生息する昆虫類への影響が生じる可能性がある。</p> <p>緑地の造成により、アカシジミ等の里山環境に生息するチョウ類の食草の回復が期待できるなど、樹林環境や林縁部を利用する昆虫類の生息環境が新たに形成され、事業実施に伴う昆虫類の生息環境への影響が一部緩和されると考えられる。</p>	○	○
重要な種及び注目すべき生息地への影響	事業実施に伴う改変により、ネアカヨシヤンマ、マルタンヤンマ、サラサヤンマ、タベサナエ、フタスジサナエ、オグマサナエ、ハネビロエゾトンボ、ヨツボシトンボ、ヒメタイコウチ、オオチヤバネセセリ、アカシジミ、ゴイシシジミ、チャイロマメゲンゴロウ、チュウブホソガムシ、スジヒラタガムシ、ゲンジボタル、ウマノオバチ、トゲアリについて、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断される。	○	○

凡例) ○ : 環境保全措置を検討する項目 - : 環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

昆虫類では昆虫類相や、重要な種のうちのネアカヨシヤンマ、マルタンヤンマ、サラサヤンマ、タベサナエ、フタスジサナエ、オグマサナエ、ハネビロエゾトンボ、ヨツボシトンボ、ヒメタイコウチ、オオチャバネセセリ、アカシジミ、ゴイシシジミ、チャイロマメゲンゴロウ、チュウブホソガムシ、スジヒラタガムシ、ゲンジボタル、ウマノオバチ、トゲアリが工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術が取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.4-8 に示すとおりである。

表 7.9.4-8 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	昆虫類相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
存在及び供用	昆虫類相及びそれらの生息環境	工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		夜間照明の配慮	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物が保全される。	照明の設置計画は策定されていないが、現況自然地等に近接して設置する場合は、走光性の種やホタル類への影響が想定される。土木工事では実施事例も多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		緑地整備及び法面の緑化	植生の回復	他の動物、植物、生態系が保全される。	樹林地や林縁部に生息する種の生息環境の回復が期待でき、土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
工事の実施	重要な種及び注目すべき生息地	保全対象種の移植	影響を受ける個体の保全	移植先の環境変化を招く恐れがある。	水生昆虫類については、実施事例もあり、効果が期待できることから、実施する。	○
		ミティゲーション施設の整備	生息環境の代償	他の動物、植物、生態系が保全される。	ヒメタイコウチの生息環境を代償するビオトープを創出する計画となっている。 (「ビオトープ計画」参照)	○

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目

— : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.4-9 に示す。

表 7.9.4-9 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施	昆蟲類相及びそれらの生息環境	工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水樹等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
存在及び供用	昆蟲類相及びそれらの生息環境	工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。
		夜間照明の配慮	現況自然地等に近接した道路や公共施設、公園緑地等に照明を設置する場合は、昆蟲類の走光性の低い波長特性を持つ照明であるナトリウムランプ等を用いる。また、影響特性が明らかでない生物への対策として、照射方向の限定（ルーバー、指向性照明の採用等）など、光による影響を低減する工夫を行う。
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	緑地整備及び法面の緑化	法面の緑化は、在来植生の回復を期待して、自然侵入促進工を施し、周辺に生育する自然植生の種子を捕捉する。自然侵入促進工には、各法面（切土、盛土）の土壤に適した植生シート、植生マット等を用いる。 公園緑地内の植栽については、自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等により緑化を図る。なお、動物の生息環境を回復するため、下記の方法についても、実施を検討する。 ・現地に生育する中高木の移植を行うことにより、失われる樹林環境を再生する。 ・現地で確保する埋土種子を含む表土を用いることで、現地と同等の植生を復元する。
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	保全対象種の移植	工事前に改変区域内のため池や湿地において、ネアカヨシヤンマ、マルタンヤンマ、サラサヤンマ、タベサナエ、フタスジサナエ、オグマサナエ、ハネビロエゾトンボ、ヨツボシトンボ、ヒメタイコウチ、チャイロマメゲンゴロウ、チュウブホソガムシ、スジヒラタガムシ、ゲンジボタルの確認調査を実施し、個体が確認された場合は、非改変区域（ビオトープ等）へ移植する。 ※オオチャバネセセリやアカシジミ、ゴイシシジミについては、移植による保全が効果的な卵や幼虫を確認するのが困難であること、成虫を生息適地に移植しても飛翔により移動する可能性があることから移植対象としない。 ※ウマノオバチは寄生性のハチであること、トゲアリは他のアリのコロニーに一時的に寄生することから、移植対象としない。
		ミティゲーション施設の整備	ヒメタイコウチの生息環境を代償するビオトープを創出する。（「ビオトープ計画」参照）。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「濁水等発生抑制対策」、「工場からの排水等への対策」、「夜間照明の配慮」、「緑地整備及び法面の緑化」、「誘致企業への環境保全の啓発」、「保全対象種の移植」、「ミティゲーション施設の整備」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.5 陸産貝類

7.9.5-1 現況

(1) 調査項目

陸産貝類の生息状況、重要な陸産貝類及び注目すべき生息地

(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

調査範囲及び調査地点等を表7.9.5-1に示す(調査範囲は、「7.9.1 哺乳類」の図7.9.1-1参照)。

表7.9.5-1 調査地点等の概要

調査項目	調査方法	調査地点等	設定環境
陸産貝類	任意採集法	調査範囲 全域	調査範囲内全域を網羅するように踏査

(3) 調査手法及び調査時期

陸産貝類では任意採集法の調査を実施した。調査手法を表7.9.5-2及び調査時期を表7.9.5-3に示す。

表7.9.5-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
陸産貝類	任意採集法	調査範囲内を広く任意に踏査し、捕獲採集によって生息種を確認した。試料については後日持ち帰り、同定作業を実施した。

表7.9.5-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
陸産貝類	任意採集法	初夏	平成29年6月19日～6月20日

(4) 調査結果

1) 陸産貝類の生息状況

調査の結果、陸産貝類は2目11科25種が確認された。

現地調査では、広葉樹林で樹上性のイセノナミマイマイ、クチベニマイマイといった大型貝類や比較的乾燥した落ち葉下や草本が繁茂する環境に生息するチャイロオトメマイマイ等が確認された。林縁部のササークズ群落や竹林は林床が乾燥しており、確認種数、個体数ともに少なかった。一方、面積の狭いスギ植林では、個体数は少ないものの種数は多かった。スギ植林の湿った林床ではベッコウマイマイ科などの微小貝が多く確認され、ミジンヤマタニシ、ヒダリマキゴマガイ、キビガイ、ツノイロヒメベッコウ、ウラジロベッコウなどの微小貝が複数確認された。水田畑地雑草群落では、コベソマイマイ、ウスカワマイマイが確認された。水辺植生では湿潤な水辺環境を好むウスイロオカチグサやチャコウラナメクジが確認された。

表 7.9.5-4 陸産貝類の確認種目録

No.	目名	科名	種名	調査時期	
				初夏季	重要な種
1	中腹足	ヤマタニシ	アツブタガイ	●	●
2			ミジンヤマタニシ	●	
3		ゴマガイ	ヒダリマキゴマガイ	●	
4		カワザンショウガイ	ウスイロオカチグサ	●	
5	柄眼	キセルガイ	シリオレギセル	●	
6			ナミギセル	●	
7		オカクチキレガイ	トクサオカチョウジガイ	●	
			オカチョウジガイ属	●	
8		タワラガイ	タワラガイ	●	
9		ナメクジ	ナメクジ	●	
10		ベッコウマイマイ	カサキビ	●	
11			キビガイ	●	
12			ヒメベッコウ	●	
13			コシタカシタラガイ	●	
14			オオクラヒメベッコウ	●	
15			ツノイロヒメベッコウ	●	●
16			オオヒラベッコウ	●	●
17			ウラジロベッコウ	●	
			ベッコウマイマイ科	●	
18		コウラナメクジ	チャコウラナメクジ	●	
19	ナンバンマイマイ	コベゾマイマイ		●	
20		ヒメタマゴマイマイ		●	●
		ニッポンマイマイ属		●	
21	オナジマイマイ	クチマガリマイマイ		●	●
22		チャイロオトメマイマイ		●	
23		イセノナミマイマイ		●	
24		クチベニマイマイ		●	
25		ウスカワマイマイ		●	
	2 目	11 科	25 種	25 種	5 種

注 1) 種名及び分類は、原則として「日本陸産貝類総目録」(昭和 63 年、湊 宏)に準拠した。

注 2) 死貝や幼貝のため種まで同定が至らなかった属・科について、可能性のある種を以下に示す。

- ・オカチョウジガイ属：同時に確認されたトクサオカチョウジガイ等である可能性があるが、同属に重要な種は含まれない。
- ・ベッコウマイマイ科：生息可能性のある同科には複数の一般種が含まれることから重要な種として扱わないが、ツノイロヒメベッコウ（奈良 RDB:情報不足種）、オオヒラベッコウ（環境省 RL:DD、和歌山 RDB:SI、奈良 RDB:情報不足種）等、重要な種に該当する場合もある。
- ・ニッポンマイマイ属：生息可能性のある同属には複数の一般種が含まれることから重要な種として扱わないが、ヒメタマゴマイマイ（環境省 RL:NT、和歌山 RDB:NT、奈良 RDB:注目種）等、重要な種に該当する場合もある。

2) 重要な陸産貝類及び注目すべき生息地

調査で確認された陸産貝類のうち、重要な種に該当する種は4科5種であった。確認された重要な種は表7.9.5-5に示すとおりである。

アツブタガイは対象事業実施区域南部の植林で、ツノイロヒメベッコウは対象事業実施区域北部の植林にて確認された。オオヒラベッコウは対象事業実施区域中央部の広葉樹林や北部の竹林の林床で確認された。ヒメタマゴマイマイは竹林や広葉樹林の林縁部を中心に多数確認された。

クチマガリマイマイは対象事業実施区域中央部や南部の広葉樹林林床で散発的に確認された。

表 7.9.5-5 陸産貝類の重要な種

No.	科名	種名	調査時期	重要な種選定基準				
			初夏季	天然記念物	種の保存法	環境省RL	和歌山県RDB	奈良県RDB
1	ヤマタニシ	アツブタガイ	1					不足
2	ベッコウマイマイ	ツノイロヒメベッコウ	1					不足
3		オオヒラベッコウ	8			DD	SI	不足
4	ナンバンマイマイ	ヒメタマゴマイマイ	17			NT	NT	注目
5	オナジマイマイ	クチマガリマイマイ	3			NT	NT	希少
	4科	種数	5種	0種	0種	3種	3種	5種
		個体数	30個体	—	—	—	—	—

注 1) 重要な種選定基準については前述の「表 7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

注 2) 表中の数字は確認箇所数を示す。



7.9.5-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.5-6に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

- 哺乳類相及びそれらの生息環境への影響

 - ・【直接改変による影響】として予測

- 重要な種及び注目すべき生息地への影響

 - ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.5-6 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用						
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動	緑地の造成
	陸産貝類相				直	直	直			直	直	直			
1	ヤマタニシ	アツブタガイ			直	直	直			直	直	直			
2	ベッコウマイマイ	ツノイロヒメベッコウ			直	直	直			直	直	直			
3		オオヒラベッコウ			直	直	直			直	直	直			
4	ナンバンマイマイ	ヒメタマゴマイマイ			直	直	直			直	直	直			
5	オナジマイマイ	クチマガリマイマイ			直	直	直	直		直	直	直			

直：【直接改変による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

現地調査の範囲と同様に対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 陸産貝類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、陸産貝類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 陸産貝類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

陸産貝類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、改変が多いものとしては、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率：63.8%）し、樹林地（広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等）166.08ha が 86.66ha 減少（改変率：52.2%）するため、湿地環境に生息するウスイロオカチグサ、ツノイロヒメベッコウ、チャコウラナメクジ、イセノナミマイマイ、クチベニマイマイ、樹林環境に生息するミジンヤマタニシ、ヒダリマキゴマガイ、キビガイ、ツノイロヒメベッコウ、ウラジロベッコウ、チャイロオトメマイマイ、イセノナミマイマイ、クチベニマイマイ等の生息環境の多くが消失する。

その他の環境は、河川・ため池 6.33ha が 1.80ha 減少（改変率：28.4%）、草地 38.70ha が 8.44ha 減少（改変率：21.8%）、水田・畑地 48.01ha が 0.42ha 減少（改変率：0.9%）するにとどまり、これらの環境に生息する種の生息環境の多く又は大部分が残される。

さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

1. アツブタガイ

全国的には広く分布（関東以西の本州～四国～九州）する。自然度の高い森林内の落ち葉堆積中に生息し、細かい礫を含む林床に生息している。出典）奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、樹林内の林道上であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

2. ツノイロヒメベッコウ

関東以西の本州～四国～九州に分布する。全国的な情報でも、森林下の落ち葉層の中に生息するとされており、確認個体もきわめて少ない。出典）奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、ため池沿いの樹林帶であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

3. オオヒラベッコウ

本種は中部以西の西日本に分布するが、中部地方から近畿地方に多くの記録がある。自然度が高い環境である湿潤な山間地の落ち葉の中、朽木の堆積中などに生息するが、確認される生息地が限定され、個体数もきわめて少ない。出典）奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 2 箇所 8 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 8 個体、改変区域外では確認されなかった。主な確認環境は、対象事業実施区域内のコナラ群落や竹林であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等のうちの 52.2%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

4. ヒメタマゴマイマイ

紀伊山地の中部から南部にかけて分布する固有種で、主に和歌山県と奈良県に生息する。森林内部よりも周辺部で、人家や田畠の周辺の低木、草本の林床から記録されている。出典）奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 6 箇所 17 個体、秋季に 4 箇所 4 個体、合計 10 箇所 21 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 9 箇所 20 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内外に広く分布する樹林帶のほか、対象事業実施区域外の耕作地などであった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地、草地のうちの 37.8%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

5. クチマガリマイマイ

主に西日本に分布する。生息地は低山、丘陵地など里山的な自然環境である。比較的乾燥した場所にも生息している。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 3 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体、改変区域外で 2 箇所 2 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域内外に広く分布するコナラ群落であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である広葉樹林、竹林、針葉樹林、果樹園等、水田・畑地のうちの 40.7%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

出典：奈良県 RDB :「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」(平成 29 年 5 月、奈良県)

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.5-7 に示すとおりである。

① 陸産貝類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施、存在及び供用により、湿地や樹林地に生息する種の生息環境の多くが改変されることとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生育地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 5 種のうち、2 種については、生息環境の多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。残る 3 種については、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断されることから、環境保全措置の検討を行った。

表 7.9.5-7 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
陸産貝類相及びそれらの生息環境	事業実施に伴う改変により、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率:63.8%）し、樹林地 166.08ha が 86.66ha 減少（改変率:52.2%）するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失するが、対象事業実施区域の北側、東側及び南側には、まとまった樹林地を現況自然地として残す計画としている。 さらに、公園緑地として 5.19ha を確保するほか、法面となる 15.09ha を緑化する計画であることから、樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待できる。	○	○
重要な種及び注目すべき生育地への影響	事業実施に伴う改変により、アツブタガイ、ツノイロヒメベッコウ、オオヒラベッコウについて、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断される。	○	○

注)○：環境保全措置を検討する項目　ー：環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

陸産貝類では陸産貝類相や、重要な種のうちのアツブタガイ、ツノイロヒメベッコウ、オオヒラベッコウが工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術が取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.5-8 に示すとおりである。

表 7.9.5-8 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	陸産貝類相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	陸産貝類相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		緑地整備及び法面の緑化	植生の回復	他の動物、植物、生態系が保全される。	樹林地や草地に生息する種の生息環境の回復が期待でき、土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		保全対象種の移植	影響を受ける個体の保全	移植先の環境変化を招く恐れがある。	アツブタガイ、ツノイロヒメベッコウ、オオヒラベッコウの移植（個体の移動）は、実施事例もあり、効果が期待できることから、実施する。	○

凡例) ○：環境保全措置を実施する項目 —：環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.5-9 に示す。

表 7.9.5-9 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施	陸産貝類相及びそれらの生息環境	工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		緑地整備及び法面の緑化	法面の緑化は、在来植生の回復を期待して、自然侵入促進工を施し、周辺に生育する自然植生の種子を捕捉する。自然侵入促進工には、各法面（切土、盛土）の土壤に適した植生シート、植生マット等を用いる。 公園緑地内の植栽については、自然植生（コナラ、アラカシ等）から採取した種子、育苗した苗木等により緑化を図る。なお、動物の生息環境を回復するため、下記の方法についても、実施を検討する。 ・現地に生育する中高木の移植を行うことにより、失われる樹林環境を再生する。 ・現地で確保する埋土種子を含む表土を用いることで、現地と同等の植生を復元する。
工事の実施 存在及び供用	重要な種及び注目すべき生息地	誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。
		保全対象種の移植	工事前に改変区域内の樹林地において、アツブタガイ、ツノイロヒメベッコウ、オオヒラベッコウの確認調査を実施し、個体が確認された場合は、非改変区域へ移植する。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「緑地整備及び法面の緑化」、「誘致企業への環境保全の啓発」、「保全対象種の移植」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.6 魚類

7.9.6-1 現況

(1) 調査項目

魚類の生息状況、重要な魚類及び注目すべき生息地

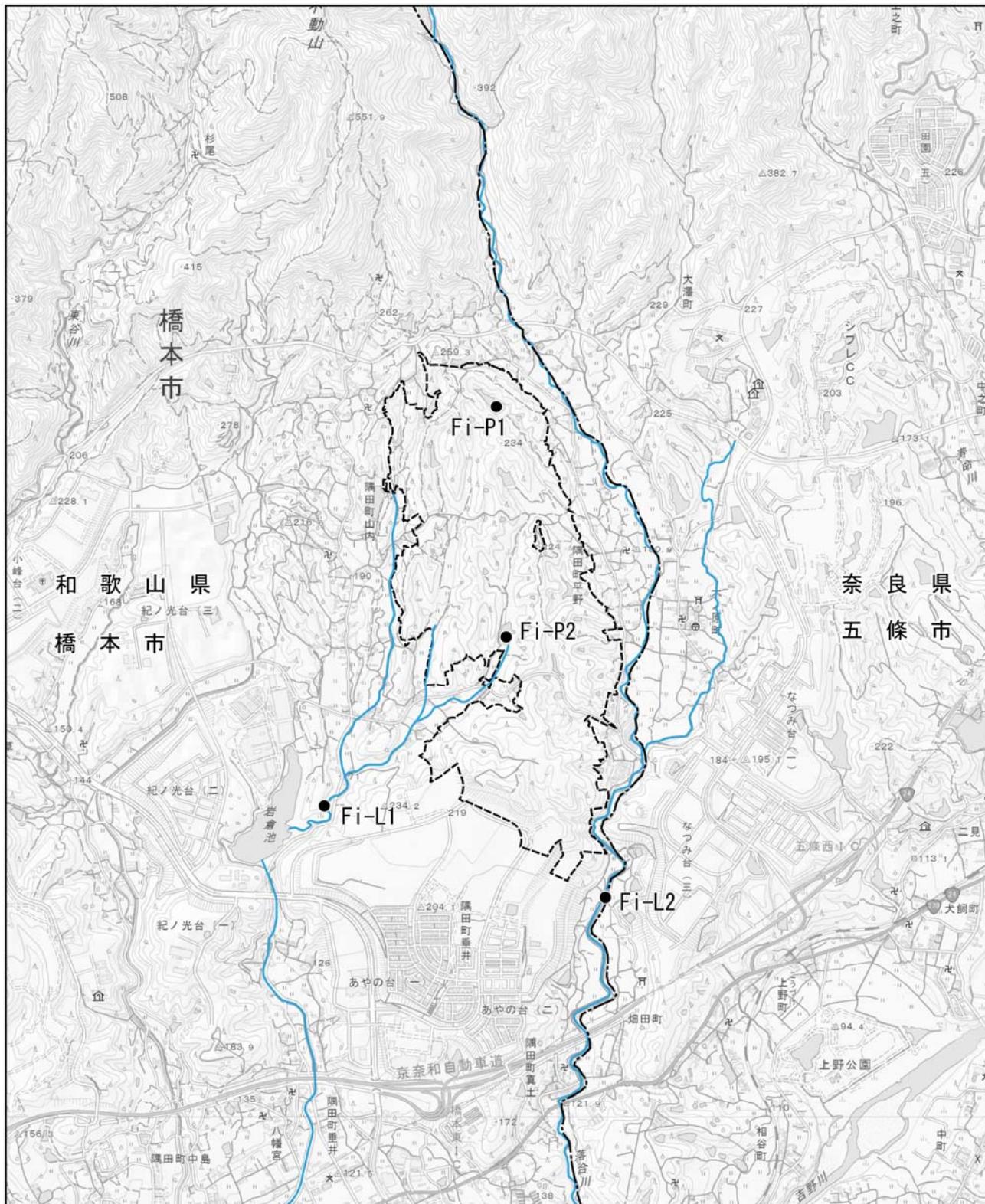
(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺の主要なため池2箇所及び河川2箇所とした。

調査地点を表7.9.6-1、図7.9.6-1に示す。

表 7.9.6-1 調査地点の概要

調査項目	調査方法	調査地点	設定環境
魚類	任意採集法	Fi-P1 調査範囲内の主要なため池（松ヶ谷池）	
		Fi-P2 調査範囲内の主要なため池（菖蒲池）	
		Fi-L1 事業実施区域を集水域に含む河川（山内川）	
		Fi-L2 事業実施区域を集水域に含む河川（落合川）	



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(魚類、ため池)Fi-P1~Fi-P2
調査地点(魚類、河川)Fi-L1~Fi-L2

図 7.9.6-1 魚類調査地点位置



(3) 調査手法及び調査時期

魚類では任意採集法を実施した。調査手法を表 7.9.6-2 及び調査時期を表 7.9.6-3 に示す。

表 7.9.6-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
魚類	任意採集法	瀬や淵など流れの違い、石礫や砂泥など底質の違い、水辺の植生帯の違いに注目し、魚類を採集した。捕獲方法は、タモ網、投網、定置網、刺し網、セルビン、かご網より行った。

表 7.9.6-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期		
魚類	任意採集法	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 10 日	
		夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 26 日	
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日	

(4) 調査結果

1) 魚類の生息状況

調査の結果、魚類は3目4科12種が確認された。

全体として、河川中下流域やため池とこれらに連続する水路を中心に生息するドジョウやモツゴ、河川上中流域を中心に広く出現するカワムツ、カワヨシノボリ、河川汽水域から中流域を回遊するウキゴリ等が比較的多く確認された。

河川においては、水際の植生や淀みではドジョウやカワムツが、礫下ではシマヒレヨシノボリ等のヨシノボリ属が確認された。環境に関わらず地点の広範においてウキゴリが多数確認された。

別の河川においては地点の全域においてカワムツやカワヨシノボリが多く確認された。淵を中心にモツゴやミナミメダカが確認された。

ため池においては、池岸の淀みでフナ属やモツゴが、落葉落枝の堆積や転石の下でシマヒレヨシノボリ等のヨシノボリ属が確認された。

別のため池においては、池岸の淀みでフナ属やモツゴが、落葉落枝の堆積や転石の下でシマヒレヨシノボリ等のヨシノボリ属が確認された。ヨシ帯ではミナミメダカやウキゴリが確認された。

表 7.9.6-4 魚類の確認種目録

No.	目名	科名	種名	調査地点						重要な種	
				河川			ため池				
				春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季		
1	コイ	コイ	コイ		●						
2			ゲンゴロウブナ					●			
			フナ属				●	●	●		
3			カワムツ	●	●	●					
4			モツゴ	●	●	●	●	●	●		
5			タモロコ		●	●					
6			ドジョウ	●	●	●	●	●		●	
7	ダツ	メダカ	ミナミメダカ		●	●	●	●	●	●	
8	スズキ	ハゼ	ウキゴリ	●	●	●		●	●	●	
9			カワヨシノボリ	●	●	●					
10			シマヒレヨシノボリ			●	●	●		●	
11			旧トウヨシノボリ類	●	●	●	●				
12			ヨシノボリ属	●	●	●	●	●	●	●	
	3 目	4 科	12 種	6	10	9	6	6	5	4	

注 1) 種名及び分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 29 年度生物リスト 河川環境データベース」(平成 29 年、水情報国土データ管理センター) に準拠した。

注 2) 種の同定に至らなかつた属・科について、可能性のある種を以下に示す。

- ・フナ属：分類形質である形態的特徴は亜種間で著しく重複し、また遺伝学的にも必ずしも明瞭な差異が認められないことから、ゲンゴロウブナ以外は同定が困難な種群であること、また、小型個体であり発現形が十分に発達していないことなどから種・亜種判別までの同定に至らなかつた。分布上、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、オオキンブナの可能性があるが、いずれの場合も重要な種に該当しない。
- ・ヨシノボリ属：分布上、シマヒレヨシノボリ、旧トウヨシノボリ類の可能性があるが、成熟したオスの形質で同定が可能である。また、分類学上混迷している種群であり、亜種間の交雑も報告されていることから、小型個体であり発現形が十分に発達していない個体や発現形が不明瞭な個体は種・亜種判別までの同定に至らなかつた。なお、カワヨシノボリではないことは確認している。シマヒレヨシノボリの場合、重要な種に該当する。

2) 重要な魚類及び注目すべき生息地

調査で確認された魚類のうち、重要な種に該当する種は3科4種であった。確認された重要な種は表7.9.6-5に示すとおりである。

ドジョウは、河川における水際植生にて主に確認された。

ミナミメダカは、ため池の淀みや河川の水際植生において確認された。ウキゴリは、河川の水際植生や礫下、ため池の落葉落枝の堆積や転石の下から多数確認された。

シマヒレヨシノボリは、河川の礫下や河川の水際植生において確認された。

ヨシノボリ属は、シマヒレヨシノボリである可能性があることから重要種として扱った。ヨシノボリ属は、河川の水際植生や淀み、ため池の落葉落枝の堆積や転石の下において多数確認された。

ただし、県内のシマヒレヨシノボリの分布は概ね標高100m以下の低地とされており^{出典)}、当該地域の個体は移入個体である可能性が考えられる。

出典：「紀ノ川および有田川流域におけるシマヒレヨシノボリの分布」（平成23年、平嶋健太郎）

表 7.9.6-5 魚類の重要な種

No.	科名	種名	調査地点						重要種選定基準				
			河川			ため池			天然記 念物	種の保 存法	環境省 RL	和歌山 県 RDB	奈良県 RDB
			春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季					
1	ドジョウ	ドジョウ	20	10	13	1	1				NT	NT	
2	メダカ	ミナミメダカ		5	2	5	8	1			VU	VU	希少
3	ハゼ	ウキゴリ	10	2035	98		6	60				NT	希少
4		シマヒレヨシノボリ			2	2	4				NT	SI	
		ヨシノボリ属	4	28	55	27	30	68			NT ^{注2)}	SI ^{注2)}	
	3科	種数	3	4	4	3	4	3	0	0	3	4	2
		個体数	34	2078	170	35	49	129	—	—	—	—	0

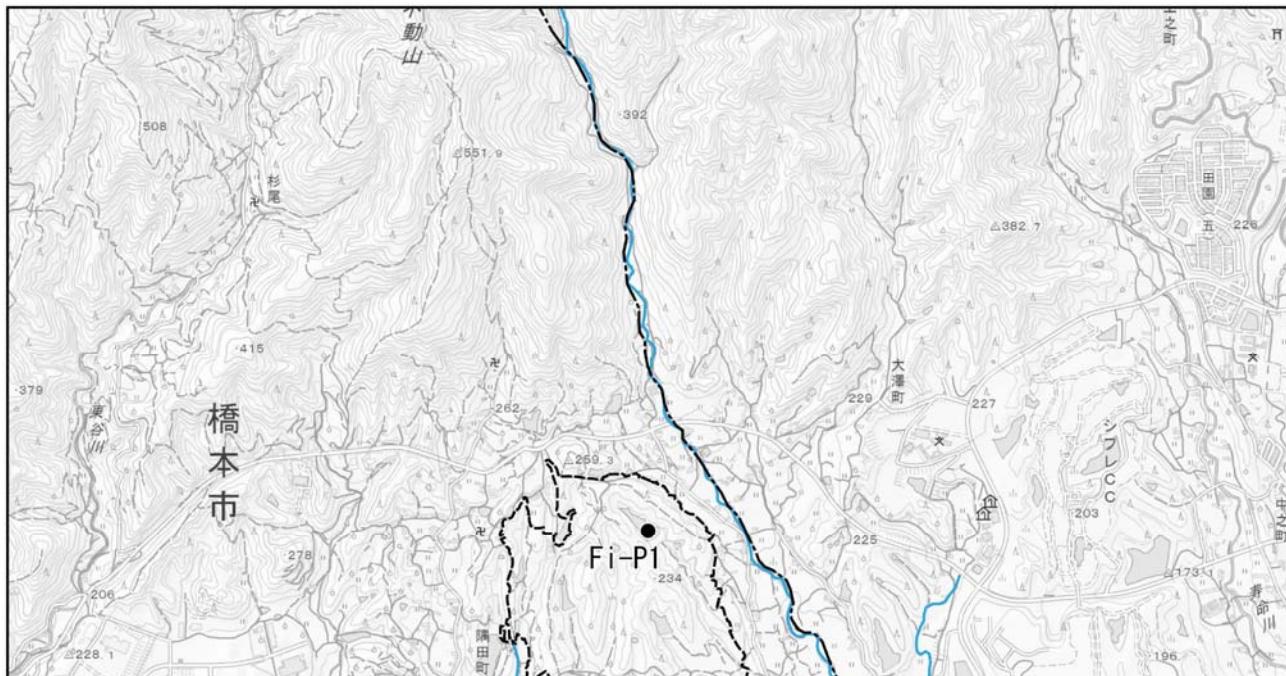
注1) 重要な種選定基準については前述の「表7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

注2) 表中の数字は確認箇所数を示す。

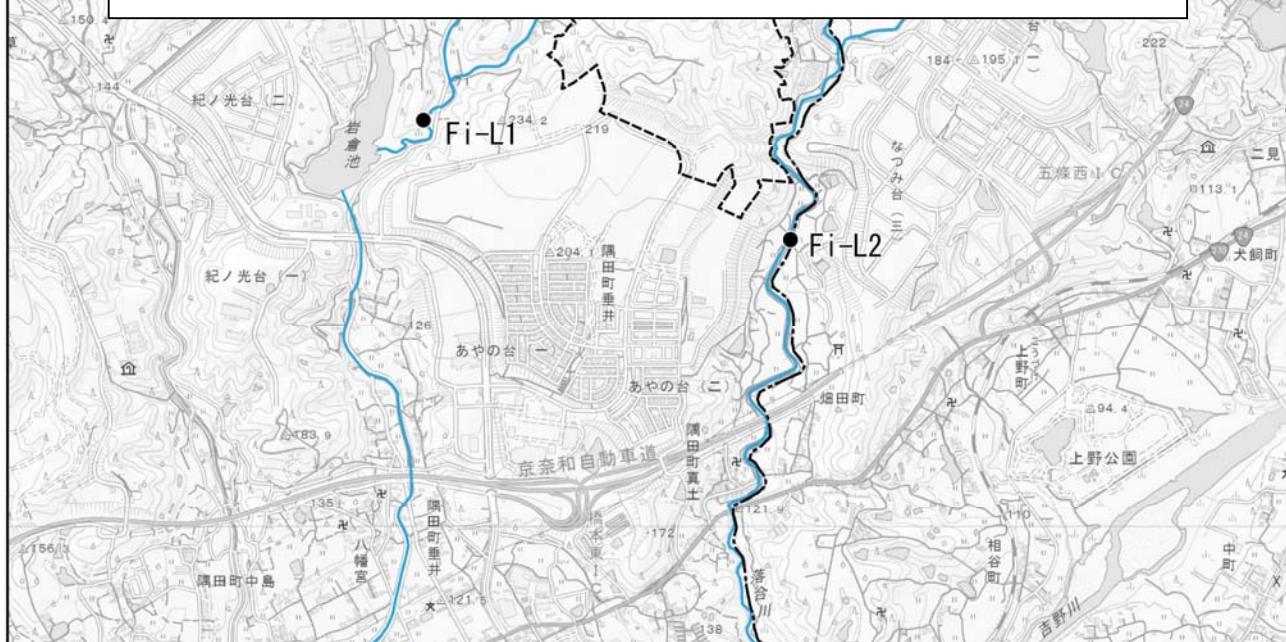
注3) シマヒレヨシノボリであった場合、重要な種に該当する。

注4) 種の同定に至っていない属・科について、可能性のある種を以下に示す。

- ・ヨシノボリ属：分布上、シマヒレヨシノボリ、旧トウヨシノボリ類の可能性があり、シマヒレヨシノボリの場合、重要な種に該当する。



重要な種保護の観点より、重要な種確認位置については記載しない



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(魚類、ため池)Fi-P1~Fi-P2
調査地点(魚類、河川)Fi-L1~Fi-L2

図 7.9.6-2 重要な種確認位置図



7.9.6-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.6-6に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

- 魚類相及びそれらの生息環境への影響
 - ・【直接改変による影響】として予測
 - ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
 - ・【工場排水による影響】として予測
- 重要な種及び注目すべき生息地への影響
 - ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.6-6 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用						
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動	緑地の造成
	魚類相				直	直	直	直	濁	直	直	直			排
1	ドジョウ	ドジョウ			直	直	直	直		直	直	直			
2	メダカ	ミナミメダカ			直	直	直	直		直	直	直			
3	ハゼ	ウキゴリ			直	直	直	直		直	直	直			
4		シマヒレヨシノボリ			直	直	直	直		直	直	直			
		ヨシノボリ属			直	直	直	直		直	直	直			

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺のため池及び河川とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 魚類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、魚類の生息環境との重ね合わせにより、魚類相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、魚類の生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、汚水排水計画を踏まえ、魚類の生息環境の変化を定性的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

(5) 予測結果

1) 魚類相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

魚類の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、ため池4.47haが1.80ha減少（改変率：40.3%）し、河川1.86haは減少せず（改変率：0.0%）、これらの環境に生息するフナ属、カワムツ、モツゴ、タモロコ、ドジョウ、ミナミメダカ、カワヨシノボリ、シマヒレヨシノボリ、ヨシノボリ属等の生息環境の多くが残される。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、魚類の生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、魚類の生息環境の変化が考えられる。汚水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する汚水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による魚類の生息環境の変化は生じないと考えられる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

1. ドジョウ

ほぼ日本全国に分布。西日本での産卵期は6～7月。県内各地に分布する。河川中、下流域、水田、水路、湿地などに生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に11箇所21個体、夏季に7箇所11個体、秋季に4箇所13個体の合計22箇所45個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で2箇所2個体、改変区域外で20箇所43個体であった。主な確認環境は、河川の水際植生であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

2. ミナミメダカ

本州以南、琉球列島にまで分布。各地で遺伝的に分化しており、いくつかの地域集団及び型に分かれる。流れの緩い細流、水草の多い止水に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に3箇所5個体、夏季に5箇所13個体、秋季に2箇所3個体の合計10箇所21個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で7箇所14個体、改変区域外で3箇所7個体であった。主な確認環境は、ため池の抽水植物帶や河川の水際植生であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

3. ウキゴリ

北海道から屋久島までの汽水域、淡水域に生息する。大規模な河川の下流域やため池に分布。抽水植物の繁茂する場所に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、春季に 2 箇所 10 個体、夏季に 9 箇所 2041 個体、秋季に 12 箇所 160 個体の合計 23 箇所 2211 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 8 箇所 66 個体、改変区域外で 15 箇所 2145 個体であった。主な確認環境は、河川の水際植生や礫下、ため池の落葉落枝の堆積や転石の下であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

4. シマヒレヨシノボリ

雄の第 1 背鰭は伸長せず、産卵期の雌の腹部は黄色くなる。また、尾鰭や臀鰭等に点列が出ることが特徴。日高川水系以北の淡水域に分布。流れの緩い淀みや止水域に生息する。出典) 和歌山県 RDB

ただし、県内のシマヒレヨシノボリの分布は、概ね標高 100m 以下の低地とされており、当該地域の個体は移入個体である可能性が考えられる。出典) 紀ノ川および有田川

現地調査では、春季に 1 箇所 2 個体、夏季に 3 箇所 4 個体、秋季に 2 箇所 2 個体の合計 6 箇所 8 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 3 個体、改変区域外で 4 箇所 5 個体であった。主な確認環境は、河川の水際植生、ため池の落葉落枝の堆積や転石の下であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 28.4%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

5. ヨシノボリ属

ヨシノボリ属は、シマヒレヨシノボリである可能性があることから重要な種として扱った。

現地調査では、春季に 11 箇所 31 個体、夏季に 11 箇所 58 個体、秋季に 24 箇所 123 個体の合計 46 箇所 212 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 10 箇所 41 個体、改変区域外で 36 箇所 171 個体であった。主な確認環境は、河川の水際植生、ため池の落葉落枝の堆積や転石の下であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、ため池のうちの 39%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

出典 1：和歌山県 RDB :「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブックー [2012 年改訂版]」(平成 24 年 3 月、和歌山県環境生活部環境政策局)

出典 2：紀ノ川および有田川 :「紀ノ川および有田川流域におけるシマヒレヨシノボリの分布」(平成 23 年、平嶋健太郎)

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.6-7 に示すとおりである。

① 魚類相及びそれらの生息環境

【直接改変による影響】

工事の実施、存在及び供用により、ため池や河川に生息する種の生息環境の多くが残存することとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生育地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 5 種は、いずれも生息環境の多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。

表 7.9.6-7 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
魚類相及びそれらの生息環境	<p>事業実施に伴う改変により、ため池 4.47ha が 1.80ha 減少（改変率：40.3%）し、河川 1.86ha は減少せず（改変率：0.0%）、魚類の生息環境の多くは残される。</p> <p>工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。</p> <p>工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による魚類の生息環境の変化は生じないと考えられる。</p>	○	○
重要な種及び注目すべき生育地への影響	事業実施に伴う改変により、いずれの重要な種についても、生息環境の大部分又は多くが残存し、影響は小さいと判断される。	—	—

凡例) ○：環境保全措置を検討する項目 —：環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

魚類では魚類相及びそれらの生息環境が工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術を取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.6-8 に示すとおりである。

表 7.9.6-8 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	魚類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例も多く、効果が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	魚類相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		条例等の制定	事業用地周辺の生育環境の保全	他の環境への影響はないと考えられる。	事業者のみでの実施は困難であり、現段階では実施できない。	—

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.6-9 に示す。

表 7.9.6-9 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施	魚類相及びそれらの生息環境	工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水井等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
存在及び供用	魚類相及びそれらの生息環境	工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「濁水等発生抑制対策」、「誘致企業への環境保全の啓発」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.7 底生動物

7.9.7-1 現況

(1) 調査項目

底生動物の生息状況、重要な底生動物及び注目すべき生息地

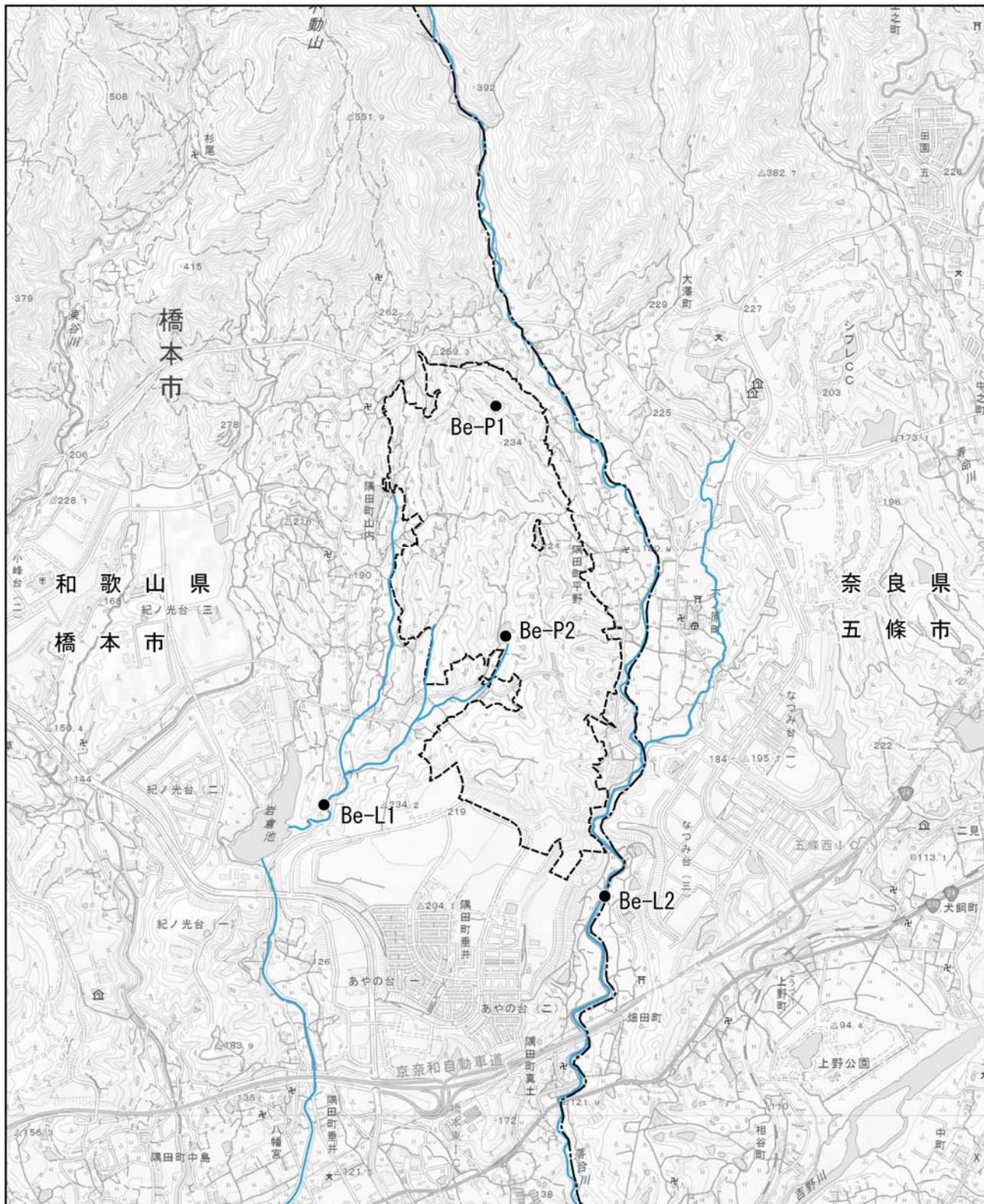
(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺の主要なため池2箇所及び河川2箇所とした。

調査地点を表7.9.7-1、図7.9.7-1に示す。

表 7.9.7-1 調査地点の概要

調査項目	調査方法	調査地点	設定環境
底生動物	定性採集法、 定量採集法（サーバーネット、採泥器）	Be-P1	調査範囲内の主要なため池（松ヶ谷池） 
		Be-P2	調査範囲内の主要なため池（菖蒲池） 
		Be-L1	事業実施区域を集水域に含む河川（山内川） 
		Be-L2	事業実施区域を集水域に含む河川（落合川） 



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(底生動物、ため池) Be-P1～Be-P2
調査地点(底生動物、河川) Be-L1～Be-L2

図 7.9.7-1 底生動物調査地点位置



(3) 調査手法及び調査時期

底生動物では任意採集法と定量採集法を実施した。調査手法を表 7.9.7-2 及び調査時期を表 7.9.7-3 に示す。

表 7.9.7-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
底生動物	任意採集法	タモ網等による定性採集は、目合い 1mm 程度のタモ網を用い、調査地点の早瀬、平瀬、淵、植物帯、支流等の多様な環境で実施した。採集試料は速やかに 10% ホルマリン溶液で固定し、室内で種の同定作業を行った。
	定量採集法 (サーバーネット)	25cm × 25cm コドラーートより目合 0.5mm 程度のサーバーネットを用い 1 地点あたり瀬を中心に 3 環境から採取。3 環境をまとめて 1 サンプルとした。採集試料は速やかに 10% ホルマリン溶液で固定し、室内で種の同定作業を行った。
	定量採集法 (採泥器)	採泥器 (15cm × 15cm) を用いて泥を採取し、目合 0.5mm のフルイでこして残ったものをサンプルとした。採集試料は速やかに 10% ホルマリン溶液で固定し、室内で種の同定作業を行った。

表 7.9.7-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
底生動物	任意採集法 定量採集法 (サーバーネット) (採泥器)	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 10 日
		夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 26 日
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日
		冬	平成 30 年 1 月 15 日～1 月 17 日

(4) 調査結果

1) 底生動物の生息状況

調査の結果、底生動物は11綱25目86科205種が確認された。確認種目録は資料編のとおりである。

河川においては、瀬の礫底では、オオクママダラカゲロウ、シロハラコカゲロウ、ニンギョウトビケラなどの河川中流域の瀬に普通に出現する種が確認された。一方、岸際の流れが緩い場所では、サカマキガイ、マルタニシ、ヒメタニシ、ヒラマキガイモドキ、スジエビ、シオカラトンボ、ヒメガムシなどの止水性種が多く確認された。

別の河川においては、植物際ではヒラマキミズマイマイ、クロスジギンヤンマ、シオカラトンボ、ヒメガムシなどの止水性種やウスイロオカチグサガイ、ナガオカモノアラガイなどの湿潤な水際を好む種が、瀬では流水性種であるシロタニガワカゲロウ、シロハラコカゲロウ、ナミコガタシマトビケラ、ニンギョウトビケラ、*Antocha*属、*Simulium*属などが確認された。

ため池においては、堤体付近の水深1m程度の泥底からタガイ又はヌマガイの生貝が確認された。岸付近ではヒラマキガイ類やスジエビが多く確認され、水深の深い泥底の場所ではケヨソイカ科やアカムシユシリカが確認された。また、堤体直下の湿地ではヒメタイコウチが確認された。

別ため池においては、堤体付近の水深1m程度の泥底からタガイ又はヌマガイの生貝とオグマサナエが確認された。ヒシ類の群落付近ではハネナシアメンボとルイスツブゲンゴロウが、水深の深い泥底の場所では*Limnodrilus*属などが確認された。池上流側の細流を伴う湿地ではヒメタイコウチが確認された。

2) 重要な底生動物及び注目すべき生息地

調査で確認された底生動物のうち、重要な種に該当する種は15科24種であった。確認された重要な種は表7.9.7-4に示すとおりである。

河川では、マルタニシが細流で確認された。オオタニシ、マルヒラタガムシについては河川の細流及び植物際で確認された。河川の瀬ではヒラマキミズマイマイ、ゲンジボタルが確認された。ヒラマキガイモドキは河川の植物際などで確認されたほか、地点外の水田脇の細流でも確認された。地点外の水田脇の細流ではコシダカヒメモノアラガイ、トウキヨウヒラマキガイについても確認された。

ため池では、ナガオカモノアラガイがヨシ帯際で確認された。タガイ又はヌマガイは岸付近で死殻が確認されたほか、地点外のため池でも死殻が確認された。イボビルは岸付近で確認されたほか、タベサナエとハネビロエゾトンボはため池上流の細流で、オグマサナエやハネナシアメンボ、ルイスツブゲンゴロウ、スジヒラタガムシは植物際で確認された。ヤスマツアメンボ、コバントビケラはため池の岸付近や上流の細流で確認された。

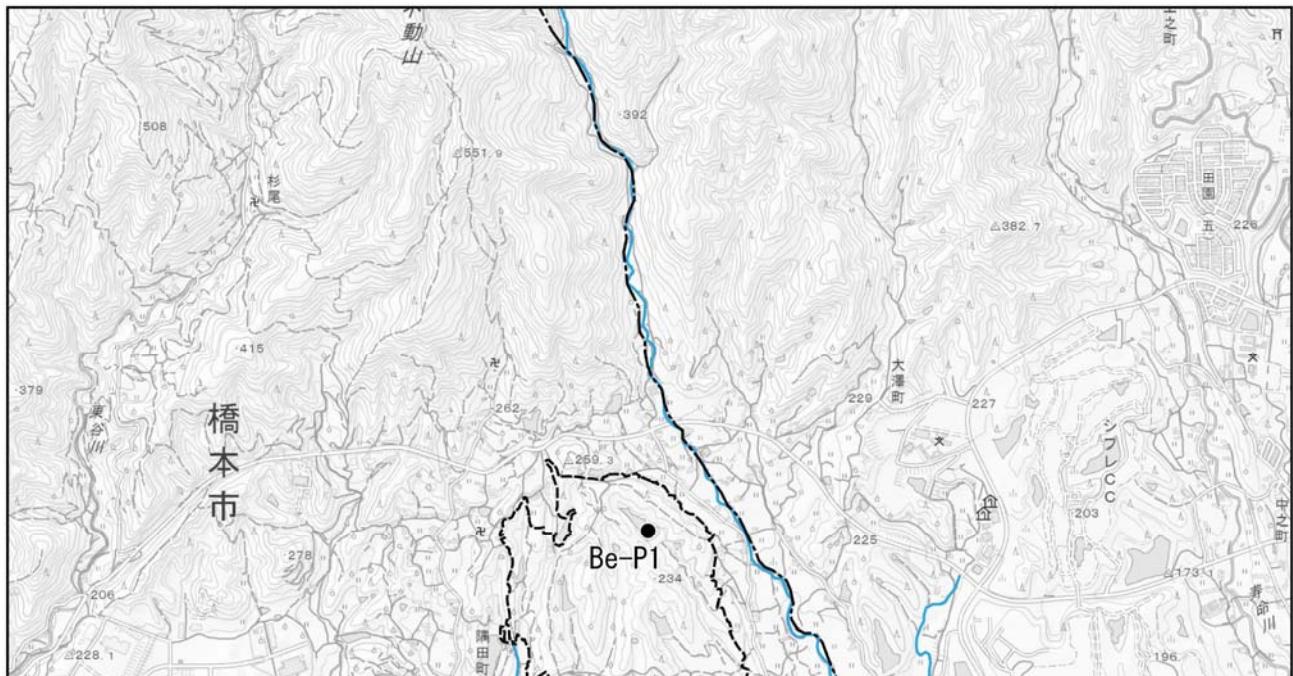
表 7.9.7-4 底生動物の重要な種

No.	科名	種名	調査地点												重要種選定基準									
			河川					ため池					その他					天然記念物	種の保存法	環境省 RL	和歌山県 RDB	奈良県 RDB	奈良県保護条例	
			春季	夏季	秋季	冬季	合計	春季	夏季	秋季	冬季	その他	合計	春季	夏季	秋季	冬季	合計						
1	タニシ	マルタニシ	2	1	2		5												VU		絶危			
2		オオタニシ		2			2												NT		絶寸			
3	ヒラマキガイ	コシダカヒメモノアラガイ																	DD					
4		ヒラマキミズマイマイ	1	1	6		8		8	4		12							DD					
5		ミズコハクガイ							1			1							VU					
6		トウキヨウヒラマキガイ																	DD					
7		ヒラマキガイモドキ		27	1		28											5	5	NT				
8	オカモノアラガイ	ナガオカモノアラガイ	1	5	3		9												NT		絶危			
9	イシガイ	タガイ又はヌマガイ		1			1		2	5		1	8		1		1				絶危			
10	ヒラタビル	イボビル					2	1				3							DD					
11	サナエトンボ	タベサナエ		1		1	4	1	2			7							NT		絶危			
12		フタスジサナエ							1			1							NT	NT	絶危			
13		オグマサナエ					7	1	5			13							NT	NT	絶危			
14	エゾトンボ	ハネビロエゾトンボ							1			1							VU	NT	絶危			
15	アメンボ	ヤスマツアメンボ							3			3									希少			
16		ハネナシアメンボ					20	10	1			31							NT		希少			
17	ミズカメムシ	ムモンミズカメムシ							11			11							NT					
18	タイコウチ	ヒメタイコウチ						6	3	1	11								CR+EN	絶寸	特定			
19	アセエダトビケラ	コバントビケラ							1			1								希少				
20	ゲンゴロウ	ルイスツブゲンゴロウ					7	3	2	1	13							VU		希少				
21	ガムシ	マルチビゲンゴロウ							4		4							NT	DD	注目				
22		マルヒラタガムシ		1		1												NT		希少				
23		スジヒラタガムシ						1	5		6							NT						
24	ホタル	ゲンジボタル	1	1	9		11		1		1										郷土			
	15科 24種		4	8	6	0	9	5	11	13	3	1	17	0	4	0	0	4	0	0	17	7	16	1
			5	39	22	0	66	40	30	49	6	1	127	0	9	0	0	9						

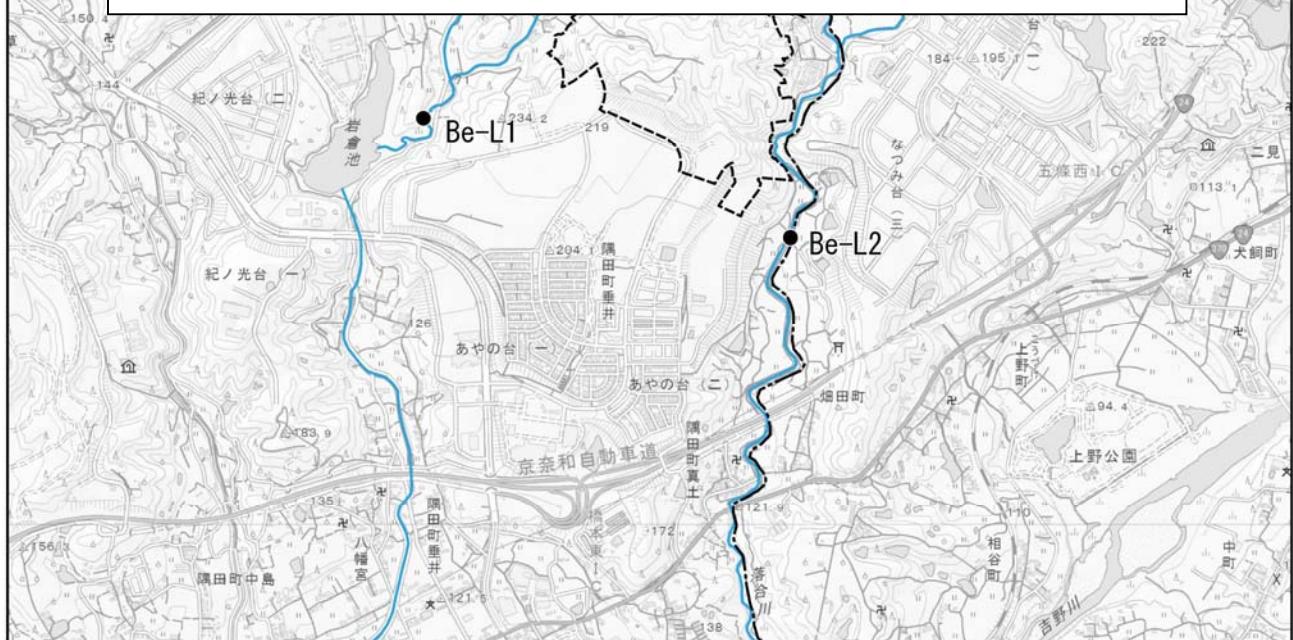
注1) 重要な種選定基準については前述の「表7.9-2 重要な種の設定根拠」を参照

注2) 表中の数字は確認箇所数を示す。

注3) タガイ又はヌマガイは殻による識別は困難であり、秋季に妊娠している個体はタガイであるとされるが、秋季調査においても妊娠している個体は確認されず、種の特定には至らなかった。



重要な種保護の観点より、重要な種の確認位置については記載しない



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(底生動物、ため池)Be-P1～Be-P2
調査地点(底生動物、河川)Be-L1～Be-L2

図 7.9.7-2 重要な種確認位置図



7.9.7-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.7-5に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

● 底生動物相及びそれらの生息環境への影響

- ・【直接改変による影響】として予測
- ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
- ・【工場排水による影響】として予測

● 重要な種及び注目すべき生息地への影響

- ・【直接改変による影響】として予測

表 7.9.7-5 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用				緑地の造成
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	
	陸産貝類相				直	直	直	直	濁	直	直	直	排
1	タニシ	マルタニシ			直	直	直	直		直	直	直	
2		オオタニシ			直	直	直	直		直	直	直	
3	モノアラガイ	コシダカヒメモノアラガイ			直	直	直	直		直	直	直	
4	ヒラマキガイ	ヒラマキミズマイマイ			直	直	直	直		直	直	直	
5		ミズコハクガイ			直	直	直	直		直	直	直	
6		トウキョウヒラマキガイ			直	直	直	直		直	直	直	
7		ヒラマキガイモドキ			直	直	直	直		直	直	直	
8	オカモノアラガイ	ナガオカモノアラガイ			直	直	直	直		直	直	直	
9	イシガイ	タガイ又はヌマガイ			直	直	直	直		直	直	直	
10	ヒラタビル	イボビル			直	直	直	直		直	直	直	
11	サナエトンボ	タベサンナエ			直	直	直	直		直	直	直	
12		フタスジサンナエ			直	直	直	直		直	直	直	
13		オグマサンナエ			直	直	直	直		直	直	直	
14	エゾトンボ	ハネビロエゾトンボ			直	直	直	直		直	直	直	
15	アメンボ	ヤスマツアメンボ			直	直	直	直		直	直	直	
16		ハネナシアメンボ			直	直	直	直		直	直	直	
17	ミズカメムシ	ムモンミズカメムシ			直	直	直	直		直	直	直	
18	タイコウチ	ヒメタイコウチ			直	直	直	直		直	直	直	
19	アシエダトビケラ	コバントビケラ			直	直	直	直		直	直	直	
20	ゲンゴロウ	ルイスツブゲンゴロウ			直	直	直	直		直	直	直	
21		マルチビゲンゴロウ			直	直	直	直		直	直	直	
22	ガムシ	マルヒラタガムシ			直	直	直	直		直	直	直	
23		スジヒラタガムシ			直	直	直	直		直	直	直	
24	ホタル	ゲンジボタル			直	直	直	直		直	直	直	

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺のため池及び河川とした。ただし、他項目の調査時にも底生動物が確認されていることから、対象事業実施区域及びその周辺約200mの範囲についても予測を行った。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 底生動物及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、土地又は工作物の存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、両生類・爬虫類の生息環境との重ね合わせにより、底生動物相に与える変化の程度を定量的に予測した。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、重要な種の生息環境との重ね合わせにより、重要な種に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、底生動物の生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、汚水排水計画を踏まえ、底生動物の生息環境の変化を定性的に予測した。

(5) 予測結果

1) 底生動物相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

底生動物の生息環境を環境の類型区分でみた場合に、ため池 4.47ha が 1.80ha 減少（改変率：40.3%）し、河川 1.86ha は減少せず（改変率：0.0%）、ため池に生息するミズコハクガイ、タガイ又はヌマガイ、ミズミミズ科、ミズムシ、スジエビや、河川に生息するヒメタニシ、カワニナ、チリメンカワニナ、ヒメモノアラガイ、サカマキガイ、ミズミミズ科、ミズムシ、スジエビ、サワガニ等の生息環境の多くが残される。

なお、底生動物は、河川・ため池以外の湿地でも確認されており、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率：63.8%）するため、これらの環境に生息する種の生息環境の多くが消失する。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、底生動物の生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、底生動物の生息環境の変化が考えられる。汚水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する汚水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による底生動物の生息環境の変化は生じないと考えられる。

2) 重要な種及び注目すべき生息地への影響

【直接改変による影響】

1. マルタニシ

北海道から九州にかけて広く分布する。南西諸島でもいくつかの島々で記録されているが、国内外からの移入とみなされている。山間部にある水田や水路に生息している。デトリタスなどの有機物を多く含む泥底を好む。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 2 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 1 箇所 2 個体の合計 3 箇所 5 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域外で 3 箇所 5 個体であった。確認環境は、河川の河床であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

2. オオタニシ

北海道から九州にかけて広く分布する。山間部のため池で、水量と水質が安定して、わずかに湧水があるような場所に生息している。デトリタスなどの有機物を多く含む泥底を好む。マルタニシと混生することはほとんどない。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、夏季に 2 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域外で 2 箇所 2 個体であった。確認環境は、河川の河床であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

3. コシダカヒメモノアラガイ

ヨーロッパ原産の外来種と考えられるが、在来種である可能性も否定できない。日本各地に分布する。水田の畔や湿地などの水際に生息し、泥のくぼみや草本類の根元、湿ったコンクリート壁などに付着する。出典) 日本産淡水貝類図鑑

現地調査では、夏季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、ため池、湿地のうちの 13.9%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

4. ヒラマキミズマイマイ

日本各地に分布し、池沼や水路、水田などの周辺水域に見られることが多い。本種の生息する水田周辺の環境は、ため池を含め圃場整備等の人為的改変の影響を強く受け、各地で存続が脅かされている。出典) 環境省 RL 付属

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 1 箇所 1 個体、秋季に 4 箇所 14 個体、冬季に 2 箇所 4 個体の合計 8 箇所 20 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域外で 8 箇所 20 個体であった。確認環境は、河川の水際植生や礫下及びため池の落ち葉の堆積した水際部であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池、湿地のうちの 11.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

5. ミズコハクガイ

関東・北陸地方から中国・四国地方にかけて局所的に確認されている。湧水のある湿地や山際の 水田、休耕田などに生息する。挺水植物の茎や葉裏などの生きた植物体や、水底の枯れた茎・葉に付着するが多く、渇水時には湿った枯死植物体の堆積した中に浅く潜っている。出典) 環境省 RDB2014

現地調査では、秋季に 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 1 個体であった。確認環境は、ため池の流入部の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、湿地のうちの 9.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

6. トウキョウヒラマキガイ

東日本から沖縄諸島まで分布する。池沼や水田などの止水域に生息する。出典) 日本産淡水貝類図鑑

現地調査では、夏季に 1 箇所 2 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 2 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域南側の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、ため池、湿地のうちの 11.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

7. ヒラマキガイモドキ

本州、四国、九州に分布し、池沼、水田、河川の緩流部などに見られる。本種の生息する水田周辺の環境は、ため池を含め圃場整備等の人為的改変の影響を強く受け、各地で存続が脅かされている。出典) 環境省 RL 付属

現地調査では、夏季に 7 箇所 32 個体、秋季に 1 箇所 1 個体の合計 8 箇所 33 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 1 箇所 5 個体、改変区域外で 7 箇所 28 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域南側の湿地帯及び河川の水際植生や礫下であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池、湿地のうちの 11.0%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

8. ナガオカモノアラガイ

国的に広く分布する。ため池、水田地帯の用水路や側溝などの陸域と水域の移行する付近の水際の植物の茎や葉の裏に付着していることが多い。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、春季に 1 箇所 1 個体、夏季に 5 箇所 5 個体、秋季に 2 箇所 3 個体の合計 8 箇所 9 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域外で 8 箇所 9 個体であった。確認環境は、河川の水際植生や礫下であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池、湿地のうちの 13.5%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

9. タガイ又はヌマガイ

ため池や水路の砂泥～軟泥底に生息する。卵は雌の鰓の中で受精し、グロキディウム幼生となって孵化した後に水中に放出され、ヨシノボリなどの鱈や鰓に寄生する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、初夏季に 1 箇所 1 個体、夏季に 3 箇所 4 個体、秋季に 2 箇所 5 個体の合計 6 箇所 10 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 3 個体、改変区域外で 4 箇所 7 個体であった。確認環境は、対象事業実施区域南側の湿地帯及び池の泥底であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、ため池のうちの 4.2%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

10. イボビル

止水性の池に生息し落ち葉や底石の表面に付着生活する。国内からは東京都（井の頭）と北海道（札幌市）から報告されているのみで、日本全国での分布や個体数については未だ十分な情報がない。国外からは中国から報告されている。出典) 環境省 RL 付属無

現地調査では、春季に 1 箇所 2 個体、夏季に 1 箇所 1 個体の合計 2 箇所 3 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域外で 2 箇所 3 個体であった。確認環境は、ため池の水際植生であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、ため池のうちの 4.2%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

11. タベサナエ

平地から丘陵地の池沼や湿地、それらに流入・流出する細流に生息し、幼虫は水底の泥や沈積物に浅く潜る。成虫は 4 月下旬～5 月下旬に出現する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 4 箇所 13 個体、夏季 7 箇所 7 個体、底生動物調査時に春季 2 箇所 4 個体、夏季 1 箇所 1 個体、秋季 1 箇所 2 個体、合計 15 箇所 27 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 14 箇所 26 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域西側の谷部や対象事業実施区域中央部の谷部など全域の湿地帯で確認された。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの 54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

12. フタスジサナエ

静岡県・岐阜県～九州地方に分布する。平地から山寄りの古くからある抽水植物の繁茂する泥底のため池に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季1箇所1個体、夏季1箇所3個体、底生動物調査時に秋季1箇所1個体、合計3箇所5個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で1箇所1個体、改変区域外で2箇所4個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域外南東側の落合川沿い、対象事業実施区域南側の小規模なため池などであった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

13. オグマサナエ

長野県・岐阜県～九州地方に分布するが、中国地方や四国では分布が局限される。平地や丘陵地の抽水植物が繁茂する池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季3箇所4個体、夏季1箇所3個体、底生動物調査時に春季4箇所7個体、夏季1箇所1個体、秋季4箇所5個体の合計13箇所20個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で5箇所10個体、改変区域外で8箇所10個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内の小規模なため池や河川沿い、谷部の湿地帯などに点在していた。また、底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

14. ハネビロエゾトンボ

国内では北海道中部～九州地方に分布する。樹林に囲まれた湿地や水田脇の細流に生息する。よく似たエゾトンボより樹林が多く薄暗いところで見られるが、混生するところもある。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季1箇所1個体、底生動物調査時に夏季1箇所1個体の合計2箇所2個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で2箇所2個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池下流の湿地帯で確認されたほか、底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

15. ヤスマツアメンボ

山地の樹林に囲まれた池沼や湧き水のたまりに生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季4箇所9個体、夏季6箇所12個体、秋季5箇所38個体、底生動物調査時に夏季2箇所3個体の合計17箇所62個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で13箇所32個体、改変区域外4箇所30個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池及びその下流側の湿地帯であった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

16. ハネナシアメンボ

自然度の高い水生植物の多数生育する池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 3 箇所 30 個体、底生動物調査時に春季 1 箇所 20 個体、夏季 1 箇所 10 個体、秋季 1 箇所 1 個体の合計 6 箇所 61 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 4 箇所 41 個体、改変区域外で 2 箇所 20 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池であった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

17. ムモンミズカメムシ

水草の多く生育する自然度の高い池沼に生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 2 箇所 5 個体、秋季 1 箇所 1 個体の合計 3 箇所 6 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 4 個体、改変区域外で 1 箇所 2 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内に点在する小規模なため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池のうちの 40.3%が改変されることとなるが、本種の生息環境の多くは残存する。

18. ヒメタイコウチ

兵庫県南部、香川県、濃尾平野、紀の川流域など局所的に分布している。浅い水湿地など常に水の供給がある環境に依存して生息する。出典) 和歌山県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に春季 3 箇所 4 個体、夏季 35 箇所 241 個体、秋季 8 箇所 13 個体、底生動物調査時に夏季 2 箇所 3 個体、秋季に 3 箇所 6 個体、冬季に 2 箇所 2 個体の合計 53 箇所 269 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 40 箇所 225 個体、改変区域外で 13 箇所 44 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域内のため池の下流側や谷部の湿地帯であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である湿地のうちの 69.7%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

19. コバントビケラ

池沼や流れの淵に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季 2 箇所 2 個体、底生動物調査時に夏季 1 箇所 1 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 2 箇所 2 個体、改変区域外で 1 箇所 1 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域中央部や南部に点在する小規模なため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である水田・畑地、河川、ため池のうちの 4.1%が改変されることとなるが、本種の生息環境の大部分は残存する。

20. ルイスツブゲンゴロウ

本州、四国、九州に分布する。低地の池沼や湿地、放棄水田などの水域に生息するが、局地的で分布の希薄な地域がある。出典) 奈良県 RDB、図説日本のゲンゴロウ

現地調査では、底生動物調査時に春季1箇所7個体、夏季1箇所3個体、秋季1箇所2個体、冬季1箇所1個体の合計4箇所13個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で4箇所13個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境は、ため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

21. マルチビゲンゴロウ

本州、四国、九州に分布する。池沼、放棄水田などの草本植物の多い浅瀬に生息する。

出典) 図説日本のゲンゴロウ

現地調査では、底生動物調査時に秋季1箇所4個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で1箇所4個体、改変区域外では確認されなかった。確認環境はため池であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

22. マルヒラタガムシ

水生植物が豊富な止水域に生息する。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、底生動物調査時に夏季1箇所1個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内では確認されず、改変区域外で1箇所1個体であった。確認環境は河川であった。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

23. スジヒラタガムシ

本州、四国、九州に分布する。止水性のガムシでため池や湿地に生息する。産卵は4～9月頃に見られ、腹部に卵塊を付けた個体が確認される。出典) 愛媛県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に夏季2箇所3個体、秋季に5箇所13個体、底生動物調査時に夏季1箇所1個体、秋季2箇所5個体の合計10箇所22個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で8箇所17個体、改変区域外で2箇所5個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域に点在する小規模なため池、湿地帯であった。底生動物調査ではため池で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境であるため池、湿地のうちの54.6%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

24. ゲンジボタル

幼虫は流水環境に生息し、カワニナなどの巻貝を食べる。出典) 奈良県 RDB

現地調査では、昆虫類調査時に初夏季 3 箇所 8 個体、底生動物調査時に春季 1 箇所 1 個体、夏季 1 箇所 1 個体、秋季 3 箇所 10 個体の合計 8 箇所 20 個体が確認された。改変区域内外の確認状況は、改変区域内で 3 箇所 4 個体、改変区域外で 5 箇所 16 個体であった。主な確認環境は、対象事業実施区域の谷部であった。底生動物調査ではため池及び河川で確認された。

事業実施に伴う改変により、調査範囲内における本種の生息環境である河川、湿地のうちの 50.5%が改変されることになり、本種の生息環境の多くが消失する。

出典 1：和歌山県 RDB :「保全上重要なわかやまの自然 一和歌山県レッドデータブックー [2012 年改訂版]」(平成 24 年 3 月、和歌山県環境生活部環境政策局)

出典 2：奈良県 RDB :「大切にしたい奈良県の野生動植物－奈良県版レッドデータブック 2016 改訂版」(平成 29 年 5 月、奈良県)

出典 3：愛媛県 RDB :「愛媛県レッドデータブック 愛媛県の絶滅の恐れのある野生生物」(平成 26 年 10 月、愛媛県)

出典 4：日本産水生昆虫 :「日本産水生昆虫 第二版：科・属・種への検索」(平成 30 年 4 月、川合禎次・谷田一三)

出典 5：図説日本のゲンゴロウ :「図説 日本のゲンゴロウ 改訂版」(平成 14 年 2 月、森正人・北山昭)

出典 6：日本産淡水貝類図鑑 :「日本産淡水貝類図鑑 ②汽水域を含む全国の淡水貝類」(平成 16 年、増田修・内山りゅう)

出典 7：環境省 RL 付属貝 :「改訂レッドリスト 付属説明資料 貝類」(平成 22 年、環境省)

出典 8：環境省 RL 付属無 :「改訂レッドリスト 付属説明資料 その他無脊椎動物」(平成 22 年、環境省)

出典 9：環境省 RDB2014 :「レッドデータブック 2014-日本の絶滅のおそれのある野生生物-6 貝類」(平成 26 年、環境省)

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.7-6 に示すとおりである。

① 底生動物相及びそれらの生息環境

【直接改変による影響】

工事の実施、存在及び供用により、ため池や河川に生息する種の生息環境の多くが残存することとなるが、保全措置を講じることで影響をさらに軽減できる。また、底生動物は、河川・ため池以外の湿地でも確認されているが、その多くが消失することとなるため、保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生育地への影響

【直接改変による影響】

重要な種として選定された 24 種のうち、14 種については、生息環境の大部分又は多くが残され、影響は小さいと判断されることから、環境保全措置の検討対象から除外した。残る 10 種については、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断されることから、環境保全措置の検討を行った。

表 7.9.7-6 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
底生動物相及びそれらの生息環境	<p>事業実施に伴う改変により、ため池 4.47ha が 1.80ha 減少（改変率：40.3%）し、河川 1.86ha は減少せず（改変率：0.0%）、底生動物の生息環境の多くは残される。</p> <p>しかし、湿地 7.03ha が 4.49ha 減少（改変率：63.8%）するため、これらに生息する種の生息環境の多くが消失する。</p> <p>工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。</p> <p>工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による底生動物の生息環境の変化は生じないと考えられる。</p>	○	○
重要な種及び注目すべき生息地への影響	<p>事業実施に伴う改変により、ため池、湿地を主な生息環境とするルイスツブゲンゴロウ、マルチビゲンゴロウ、マルヒラタガムシについて、生息環境の多くが消失し、影響は大きいと判断される。</p> <p>※タベサナエ、フタスジサナエ、オグマサナエ、ハネビロエゾトンボ、ヒメタイコウチ、スジヒラタガムシ、ゲンジボタルについては、昆虫類の項を参照</p>	○	—

凡例) ○：環境保全措置を検討する項目　—：環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

底生動物では底生動物相や、重要な種のうちのルイスツブゲンゴロウ、マルチビゲンゴロウ、マルヒラタガムシが工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術が取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.7-7 に示すところである。

表 7.9.7-7 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	底生動物相及びそれらの生息環境	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工事関係者への環境保全の啓発・教育	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例が多く、効果が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用	地形改変の最小化	地形改変の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
		誘致企業への環境保全の啓発	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	環境の保全、環境への影響の低減が期待できることから、実施する。	○
工事の実施	重要な種及び注目すべき生息地	保全対象種の移植	影響を受ける個体の保全	移植先の環境変化を招く恐れがある。	水生昆虫類については、実施事例もあり、効果が期待できることから、実施する。	○
		ミティゲーション施設の整備	生息環境の代償	他の動物、植物、生態系が保全される。	ヒメタイコウチの生息環境を代償するビオトープを創出する計画となっている。 (「ビオトープ計画」参照)	○

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.7-8 に示す。

表 7.9.7-8 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施	底生動物相及びそれらの生息環境	工事関係者への環境保全の啓発・教育	事業者が施工業者に対して、また、施工業者が作業員に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発や教育を行う。
		濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水樹等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
存在及び供用	工場からの排水等への対策	工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。
		誘致企業への環境保全の啓発	事業者が誘致企業に対して、環境の保全、環境への影響を低減するための配慮事項について、啓発を行う。
工事の実施	重要な種及び注目すべき生育地	保全対象種の移植	工事前に改変区域内のため池や湿地において、ルイスツブゲンゴロウ、マルチビゲンゴロウ、マルヒラタガムシの確認調査を実施し、個体が確認された場合は、非改変区域（ビオトープ）へ移植する。
		ミティゲーション施設の整備	ヒメタイコウチの生息環境を代償するビオトープを創出する。（「ビオトープ計画」参照）。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「工事関係者への環境保全の啓発・教育」、「濁水等発生抑制対策」、「工場からの排水等への対策」、「誘致企業への環境保全の啓発」、「保全対象種の移植」、「ミティゲーション施設の整備」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

7.9.8 動物プランクトン

7.9.8-1 現況

(1) 調査項目

動物プランクトンの生息状況及び注目すべき生息地

(2) 調査範囲及び調査地点

調査範囲は対象事業実施区域及びその周辺の主要なため池2箇所とした。

調査地点を表7.9.8-1、図7.9.8-1に示す。

表 7.9.8-1 調査地点の概要

調査項目	調査方法	調査地点	設定環境
動物プランクトン	プランクトンネットの水平引き	P1-P1	調査範囲内の主要なため池（松ヶ谷池） 
		P1-P2	調査範囲内の主要なため池（菖蒲池） 



凡 例

- 対象事業実施区域
- 県境
- 調査地点(動物プランクトン)PI-P1～PI-P2

図 7.9.8-1 動物プランクトン調査地点



(3) 調査手法及び調査時期

動物プランクトンではプランクトンネットの水平引きを実施した。調査手法を表7.9.8-2 及び調査時期を表7.9.8-3に示す。

表 7.9.8-2 調査手法

項目	調査方法	調査内容
動物プランクトン	プランクトンネットの水平引き	プランクトンネット(目合 100μ、口径 30cm) の水平引きとした。水面の表層付近でプランクトンネットを緩やかに引いた。時間は 10 分を目安としたが、プランクトン量や浮遊物質の量により、適宜引く時間を調整した。採集試料は速やかに 1% ホルマリン溶液で固定し、室内で種の同定作業を行った。

表 7.9.8-3 調査時期

項目	調査方法	調査時期	
動物プランクトン	プランクトンネットの水平引き	春	平成 29 年 5 月 8 日～5 月 10 日
		夏	平成 29 年 7 月 24 日～7 月 26 日
		秋	平成 29 年 10 月 2 日～10 月 4 日
		冬	平成 30 年 1 月 15 日～1 月 17 日

(4) 調査結果

調査の結果、動物プランクトンは9綱11目25科41種が確認された。

日本各地の止水域で普通にみられる *Diffugia corona* や、止水域で多くみられる *Conochilus unicornis*、ヒゲワムシ科、ヒゲナガミジンコ科、キクロプス科、ゾウミジンコ科などの種が確認された。P1-P1では秋季、P1-P2では夏季に個体数が増加する傾向がみられた。

動物プランクトンにおいては重要な種の選定基準が設定されていない。

表 7.9.8-4 動物プランクトンの確認種目録

No.	門名	綱名	目名	科名	種名	調査地点							
						PI-P1				PI-P2			
						春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
1	肉質鞭毛虫	葉状根足虫	殼性真正葉状根足虫	アルケラ	<i>Arcella discoides</i>	200							
2					<i>Arcella vulgaris</i>					100			
3					<i>Diffugia corona</i>			26,400					
4					<i>Diffugia gramen</i>			800					
5					<i>Diffugia</i> sp.			6,800		800			
6				ケントロビキシス	<i>Centropyxis aculeata</i>			400		700			
7					<i>Trinema</i> sp.					900		200	
8	織毛虫	少膜	縁毛	ウルケオラリア	<i>Euglypha</i> sp.					300			
9					<i>Trichodina</i> sp.			2,000		200		400	
10					<i>Tintinnopsis lacustris</i>			1,600	300				
11					<i>Tintinnopsis</i> sp.				100			800	
12					CILIOPHORA							1,000	
13		多膜	小毛	スナカラムシ	<i>Anuraeopsis fissa</i>						600		
14					<i>Brachionus calyciflorus</i>							4,400	
15					<i>Brachionus falcatus</i>						108,500		
16					<i>Brachionus forficula</i>	6,000							
17					<i>Brachionus quadridentatus</i>			100			200		
18	輪形動物	単生殖巣	ツボワムシ	ツボワムシ	<i>Kellicottia bostoniensis</i>							400	
19					<i>Keratella cochlearis</i>	200	2,100	800	100	2,100			1,600
20					<i>Keratella quadrata</i>				800				
21					<i>Trichotria tetractis</i>							800	
22					<i>Lecane</i> sp.					100			
23					<i>Trichocerca similis</i>							600	
24					<i>Trichocerca</i> sp.							3,400	
25					<i>Gastropus</i> sp.								5,600
26				ヒゲワムシ	<i>Polyarthra euryptera</i>			76,800					
27					<i>Polyarthra</i> sp.								2,400
28					<i>Synchaeta</i> sp.				6,000			1,400	
29	双生殖巣	ヒルガタワムシ	-	グネシオトロカ	<i>Asplanchna</i> sp.				100	2,800			15,200
30					<i>Hexarthra mira</i>			2,400					
31	線形動物	節足動物	一	一	<i>Pompholyx</i> sp.			400					
32					<i>Conochiloides</i> sp.	800				300	5,800		
33					<i>Conochilus unicornis</i>	200	23,600			200	500	600	1,600
34					<i>Bdelloidea</i>					200			400
35					NEMATODA						300		
36					<i>Eodiaptomus japonicus</i>	100	600	6,400		100		200	
37					<i>Calanoida</i> (copepodid)	100	5,300	800	500	3,200	1,600		
38				ミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>	300			2,600				400
39					<i>Thermocyclops crassus</i>	4,400	400	400					
40					<i>Thermocyclops taihokuensis</i>	800		8,800				2,400	
41					<i>Tropocyclops</i> sp.				4,000				
					<i>Cyclopoida</i> (copepodid)	2,400	6,100	69,600	11,600	500	11,300	6,400	6,400
					<i>Copepoda</i> (nauplius)	300	86,400	230,400	17,800	5,200	13,800	14,000	36,400
42	鰓脚	ミジンコ	シダ	ミジンコ	<i>Diaphanosoma</i> sp.		20,000	2,400			5,800	1,000	
43					<i>Daphnia galeata</i>	14,100							
44					<i>Scapholeberis kingi</i>					100			
45					<i>Bosmina longirostris</i>	28,900		15,600	7,100	3,000	1,000		2,400
46					<i>Bosminopsis deitersi</i>			16,400		200	22,000	200	
47	5 門	9 級	11 目	25 科	<i>Alona</i> sp.	400			50				
48					合計種数	9	7	16	11	18	8	12	11
49					合計個体数(個体/m ³)	52,200	127,900	492,800	51,150	21,300	170,300	33,400	78,000

注 1) 種名及び分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 26 年度生物リスト 河川環境データベース」(平成 26 年、水情報国土データ管理センター) に準拠し、文献等で補足した。

注 2) 動物プランクトンは重要な種の選定基準が設定されていない。

7.9.8-2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測内容

予測は、表7.9.8-5に示す予測対象と影響要因を踏まえ、下記のとおりとした。

- 動物プランクトン相及びそれらの生息環境への影響

- ・【直接改変による影響】として予測
- ・【工事中の水の濁りによる影響】として予測
- ・【工場排水による影響】として予測

表 7.9.8-5 予測対象と影響要因

No.	科名	種名	工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用					
			建設機械等の稼働	資材等の運搬その他の車両等の走行	土地の改変	樹木の伐採	工事用道路等の設置	工作物等の設置	工事用水又は雨水の排水	造成地その他土地の存在	工作物の存在	工作物の利用	製品等の運搬その他の車両等の走行	施設の利用その他の人の活動
	動物プランクトン相				直	直	直	直	濁	直	直	直	排	

直：【直接改変による影響】として予測

濁：【工事中の水の濁りによる影響】として予測

排：【工場排水による影響】として予測

(2) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施は工事期間中とし、存在及び供用は事業活動が定常状態となる時期とした。

(3) 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺のため池とした。

(4) 予測方法

予測方法は、予測内容ごとに以下に示す方法を用いた。

1) 動物プランクトン相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施に伴う土地の改変、樹木の伐採、工事用道路等の設置、工作物等の設置、存在及び供用に伴う造成地その他土地の存在、工作物の存在、工作物の利用による影響は、直接改変が生じる場所と、動物プランクトンの生息環境との重ね合わせにより、動物プランクトン相に与える変化の程度を定量的に予測した。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事の実施に伴う工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りによる影響は、水質の予測結果から、動物プランクトンの生息環境の変化を定性的に予測した。

【工場排水による影響】

存在及び供用に伴う施設の利用その他の人の活動により生じる排水の影響は、汚水排水計画を踏まえ、動物プランクトンの生息環境の変化を定性的に予測した。

(5) 予測結果

1) 動物プランクトン相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

動物プランクトンの生息環境を環境の類型区分でみた場合に、ため池4.47haが1.80ha減少（改変率：40.3%）し、当該環境に生息する*Diffugia corona*、*Conochilus unicornis*、ヒゲワムシ科、ヒゲナガミジンコ科、キクロプス科、ゾウミジンコ科等の生息環境の多くが残される。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事用水又は雨水の排水により生じる水の濁りにより、動物プランクトンの生息環境の変化が考えられる。工事中の水の濁りは、主に降雨時に造成地及び工事用道路から発生するが、工事中の土砂・濁水流出対策によると、対象事業実施区域内に仮設沈砂池を設置する計画となっている（「図3.3-24 仮設調整池等平面図」参照）。

水質の予測結果（7.5.2予測・環境保全措置及び評価）によると、仮設沈砂池放流口における浮遊物質量濃度は最大22mg/Lとなり、現況降雨時の下流の2河川における現地調査結果の最大値（25mg/L、95mg/L）よりも小さい値となる。さらに、環境保全措置として「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。

【工場排水による影響】

施設の利用その他の人の活動により排出される排水により、動物プランクトンの生息環境の変化が考えられる。汚水排水計画では、幹線道路や区画道路に敷設する污水排水管により、事業用地等より排出される全ての排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による動物プランクトンの生息環境の変化は生じないと考えられる。

(6) 環境保全措置

1) 環境保全措置の検討項目

環境保全措置の検討項目は表 7.9.8-6 に示すとおりである。

① 動物プランクトン相及びそれらの生息環境への影響

【直接改変による影響】

工事の実施、存在及び供用により、ため池に生息する種の生息環境の多くが残存することとなるが、保全措置を講じることで影響を軽減できることから、環境保全措置の検討を行った。

【工事中の水の濁りによる影響】

工事中の水の濁りによる影響については、濁水対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

【工場排水による影響】

工場排水による影響については、排水は公共下水道に放流する計画であり、対策を実施することを前提として予測を行っているため、環境保全措置の検討を行った。

② 重要な種及び注目すべき生息地への影響

重要な種の選定基準は設定されておらず、対象事業実施区域及びその周辺に注目すべき生息地が存在しないことから、環境保全措置は行わないものとする。

表 7.9.8-6 環境保全措置の検討項目

項目	予測結果の概要	環境保全措置の検討	
		工事中	供用後
動物プランクトン相及びそれらの生息環境	事業実施に伴う改変により、ため池 4.47ha が 1.80ha 減少（改変率：40.3%）し、動物プランクトンの生息環境の多くが残される。 工事中の水の濁りは、土砂・濁水流出対策として仮設沈砂池を設置する計画であり、現況降雨時の下流の 2 河川における現地調査結果の最大値よりも小さい値となる。さらに、「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水井等の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」等を実施することにより、一層の影響の低減が図られると考えられる。 工場排水は、公共下水道に接続・流下させる計画となっている。このため、対象事業実施区域及びその周辺に存在する河川やため池に排水が流入することはなく、排水による動物プランクトンの生息環境の変化は生じないと考えられる。	○	○
重要な種及び注目すべき生息地への影響	重要な種の選定基準は設定されておらず、対象事業実施区域及びその周辺に注目すべき生息地が存在しないことから、事業実施に伴う影響は生じない。	—	—

凡例) ○：環境保全措置を検討する項目 －：環境保全措置を検討しない項目

2) 環境保全措置の検討

動物プランクトンでは動物プランクトン相が工事の実施、存在及び供用により影響を受ける。

このため、これらの影響に対して、環境保全措置案の検討、実行可能な技術を取り入れられているかどうかの検討等により、事業者の実行可能な範囲で環境影響ができる限り回避・低減されているかを検証した。

工事の実施、存在及び供用における環境保全措置の検討結果は表 7.9.8-7 に示すとおりである。

表 7.9.8-7 環境保全措置の検討結果

影響要因	対象	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずる恐れのある他の環境への影響	検討結果の経緯等	実効性
工事の実施	動物プランクトン相及びそれらの生息環境	地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		濁水等発生抑制対策	施工区域周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	土木工事では、実施事例も多く、効果が期待できることから、実施する。	○
存在及び供用		地形改变の最小化	生息地の消失・縮小を回避又は低減	他の動物、植物、生態系が保全される。	最大限縮小しており、更なる縮小はできない。	—
		工場からの排水等への対策	事業用地周辺の生息環境の保全	他の動物、植物、生態系が保全される。	河川等への影響の低減が期待できることから、実施する。	○

凡例) ○ : 環境保全措置を実施する項目 — : 環境保全措置を実施しない項目

3) 検討結果の整理

実施する環境保全措置の検討及び検証を整理したものを表 7.9.8-8 に示す。

表 7.9.8-8 環境保全措置の検討及び検証の整理

影響要因	対象	環境保全措置	検討及び検証内容
工事の実施	動物プランクトン相及びそれらの生息環境	濁水等発生抑制対策	「仮設沈砂池の設置」に加えて、「盛土工事中の地下暗渠排水管・礫暗渠や仮設堅集水枠等の設置」、「法面への土砂流出防止柵の設置」、「盛土内へのフトン籠堰堤の設置」、「切土・盛土法面の速やかな緑化」、「ビニールシートによる法面の被覆保護」等を実施する。
		工場からの排水等への対策	工場からの排水は公共下水道へ放流する。

(7) 評価結果

環境保全措置として、「濁水等発生抑制対策」、「工場からの排水等への対策」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。