

第 1 1 節 生態系

1 1 - 1 調査

1. 調査項目及び調査地点等

生態系では、原則として生態系独自の現地調査等を行わず、植物、動物その他の調査結果を用い、これらを解析することにより行った。

調査地域及び地点は、「第 9 節 植物」及び「第 10 節 動物」の調査地域及び地点に準じた。

2. 調査結果

1) 環境類型区分

調査地域を構成する生態系について一定の環境単位に区分して類型化し、環境類型区分ごとの特徴を整理した。

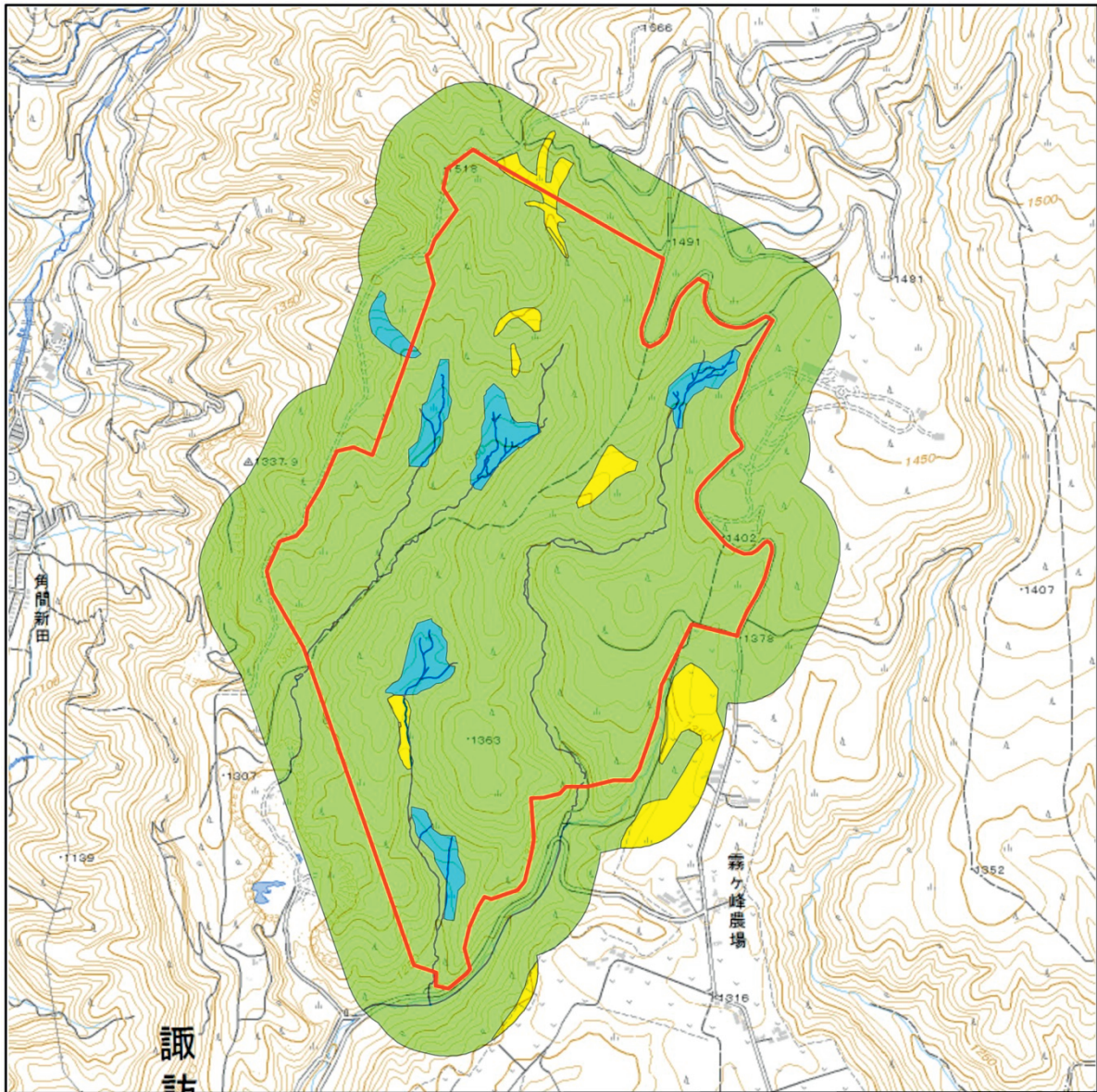
対象事業実施区域は、霧ヶ峰火山の山腹に位置しており、南向きの緩斜面上に位置している。対象事業実施区域は、牧草地として利用されていた場所に植林が行われ、現在は、アカマツや植林されたカラマツを主体とした二次林となっている。谷部には複数の河川が流下し、河川の周囲には明るい林に湿地環境が広がる。湧水箇所も多く、河川の沢水及び湧水が合わさって中層・低層湿原が形成されている。また、湿地周辺にはパッチ状にやや乾燥した環境が存在し、ススキ群団等の草地生態系が形成されている。斜面から尾根にかけてカラマツやアカマツなどの針葉樹が優占する高木林となっており、斜面の一部にミズナラやシラカンバなどの落葉広葉樹の高木林がみられる。林床にはレンゲツツジやサワフタギなどの低木がまばらに生育し、下層にはニッコウザサなどのササ類が繁茂している。

河川の川幅は 0.5～1.0m 程度で勾配は緩く、河床は礫や砂で構成されている。河川水は湧水起源となっていることから、水温の変動は小さく年間を通して比較的安定している。魚類ではサツキマス（アマゴ）やカジカなどが生息し、カワネズミやハコネサンショウウオなどの小動物も生息している。

これらのことから、対象事業実施区域の環境類型区分は、生態系の観点から「樹林地生態系」「草地生態系」「湿地生態系」「河川生態系」の 4 区分に整理した。

表 4-11-1 環境類型区分の整理結果

環境類型区分					植生 大区分	主要な群落等	主要な動植物
名称	面積及び比率						
	対象事業実施区域						
	内		外				
Ha	%	ha	%				
樹林地生態系	181.0	92.1	138.0	93.3	落葉広葉樹林	ミヤコザサ -ミズナラ群集 レンゲツツジ -シラカンバ群集	ミズナラ シラカンバ カラマツ アカマツ レンゲツツジ ニッコウザサ ニホンジカ タヌキ キツネ ヤマドリ アカゲラ ハイタカ ノスリ 等
					針葉樹林	アカマツ群落 カラマツ植林	
草地生態系	3.7	1.9	8.5	5.8	草地	ススキ群団	ススキ ワラビ ワレモコウ ギンイチモンジセセリ ヒメシジミ モズ ニホンカナヘビ ノウサギ アカネズミ 等
湿地生態系	10.4	5.3	1.0	0.7	湿地	レンゲツツジ -ズミ群集 オニゼンマイ群落	ズミ ニッコウザサ ハリガネスゲ サクラソウ オニゼンマイ アズマヒキガエル ヤマアカガエル シュレーゲルアオガエル 等
河川生態系	1.4	0.7	0.3	0.2	水域	—	カワネズミ カワガラス サツキマス(アマゴ) カジカ ハコネサンショウウオ キタガミトビケラ ノギカワゲラ 等
対象事業実施 区域合計面積 (ha)	196.5	100.0	147.8	100.0	—	—	—



凡 例

対象事業実施区域

環境類型区分

- 樹林地生態系
- 河川生態系
- 湿地生態系
- 草地生態系

図 4-11-1 環境類型区分図



0 0.5 1 km

1:20,000

2) 環境類型区分ごとの特性

① 樹林地生態系

対象事業実施区域内は、斜面から尾根にかけてカラマツやアカマツ等の針葉樹が優占する高木林となっており、斜面の一部にはミズナラやシラカンバ等の落葉広葉樹が生育する。高木林の林床には、レンゲツツジやサワフタギ等の低木が点在して生育し、下層にはニッコウザサなどのササ類が繁茂する箇所が多い。対象事業実施区域一帯はニホンジカが多く確認され、林床の植生も比較的疎らとなっている。

林内では、クロカタビロオサムシやビロウドヒラタシデムシなど森林性の地上徘徊性昆虫類が確認された。また、ニホンジカやタヌキの生息が確認されたほか、ヤマドリ、コゲラ、アカゲラ、カケス等の鳥類が確認された。猛禽類ではハイタカ、ノスリの営巣が確認された。



カラマツ林



アカマツ林

② 草地生態系

対象事業実施区域内には、調査範囲内の北側や湿地周辺の乾燥した場所を中心にススキ群団等の草地生態系が形成されている。これらの草地生態系は、樹冠が開け明るいことからススキが優占するほか、ワラビ、ワレモコウ、ミツバツチグリなどの草本類が生育する。

昆虫類では、ススキを食草とするギンイチモンジセセリが確認されたほかヒメシジミなど草地性のチョウ類、ヒシウンカモドキも確認された。湿地周辺の草地には、明るい草地に生息するヒメヒカゲやヒョウモンチョウも生息する。鳥類ではモズやウグイス、ヤブサメ、爬虫類では明るい環境に生息するニホンカナヘビ、哺乳類ではノウサギやアカネズミなどが確認された。



ススキ草地

③ 湿地生態系

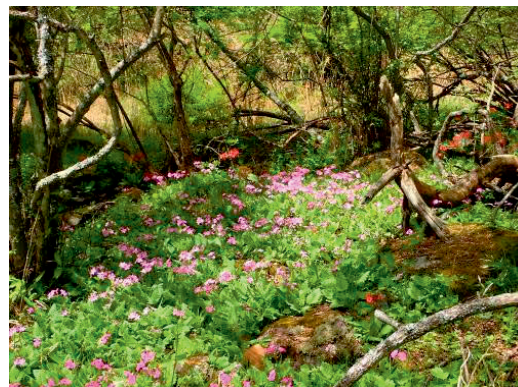
対象事業実施区域内の谷部には、明るい緩斜面に複数の河川が流下し、河川の周囲には湿地環境が広がる。

湿原内では、中層湿原にみられるヌマガヤ-ミズゴケ群落、ヌマガヤ-ヌマクロボスゲ群落、ヌマガヤ-キセルアザミ群集や低層湿原にみられるアゼスゲ-サギスゲ群落、イトイヌノヒゲ-クロイヌノヒゲモドキ群落、ヤマアゼスゲ群落、オタルスゲ群落などが形成されている。沢を中心としてズミが優占し、これらの湿地環境には、エンビセンノウやトキノウ、ミズチドリ、ヌマクロボスゲなどの湿性植物が生育する。沢より一段高い林床にはサクラソウが広範囲に生育する。

また、湿地にはムラサキトビケラやユスリカ類などの底生動物が生息する。湿地に形成される止水環境（水たまり）は、アズマヒキガエルやヤマアカガエル、シュレーゲルアオガエルの繁殖場所として利用されているほか、砂泥中にはマメシジミ類も生息する。



湿地生態系



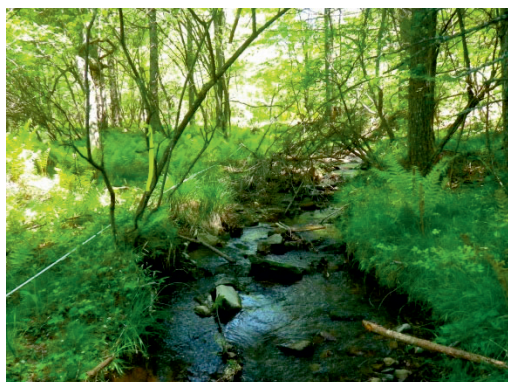
湿地生態系（サクラソウの群生）

④ 河川生態系

対象事業実施区域内には、主には3つの河川が流下している。いずれも川幅は0.5～1.0m程度で勾配は緩く、河床は礫や砂で構成されている。湧水起源となっていることから、水温の変動は小さく、夏季でも20℃を下回るなど年間を通して比較的安定している。また、河川沿いの斜面から出ている湧出水も流入し、場所によっては谷地坊主などがみられる湿地環境を形成している。

これらの河川には、溪流環境に特徴的にみられるカワネズミが生息する。また、サツキマス（アマゴ）、カジカなどの溪流性魚類が生息するほか、ノギカワゲラ、キタガミトビケラなどの溪流性の底生動物も生息する。対象事業実施区域内では、サツキマス（アマゴ）の産卵が確認されており、特に東側流域では全域がサツキマス（アマゴ）の産卵環境として利用されている。川沿いではカワガラスやキセキレイなども確認された。

河川沿いの斜面にみられる湧出水は、タゴガエルの繁殖場所として利用されているほか、流水中ではハコネサンショウウオの幼生も確認された。



河川の状況



河川の状況

3) 各生態系の相互関係

植物及び動物の現地調査結果より、対象事業実施区域及びその周辺における生態系の構成種、個体群、生物群落等を構成する生態系間の相互関係を推測するとともに、その生態系と外周の生態系との相互関係について以下に整理した。

各生態系では、草本類などの植物が生産者となり、植物食性の昆虫類や河川の付着藻類を食べる水生昆虫類等の一次消費者、肉食性あるいは雑食性の二次消費者、三次消費者、そして食物連鎖の上位に位置する高次消費者から構成される。

対象事業実施区域の中で最も広い面積を占める樹林地生態系では、木本類や草本類が生産者となり、チョウ類やアカネズミなどが一次消費者となる。上位の消費者としてはキツネ、ハイタカ、ノスリなどが高次消費者として挙げられる。

また、対象事業実施区域の特徴の一つである湿地生態系では、草本類や付着藻類などが生産者となり、ユスリカ類やカエル類の幼生などの一次消費者、トンボ類幼虫などの二次消費者、カエル類成体やゲンゴロウ類などの三次消費者が挙げられる。

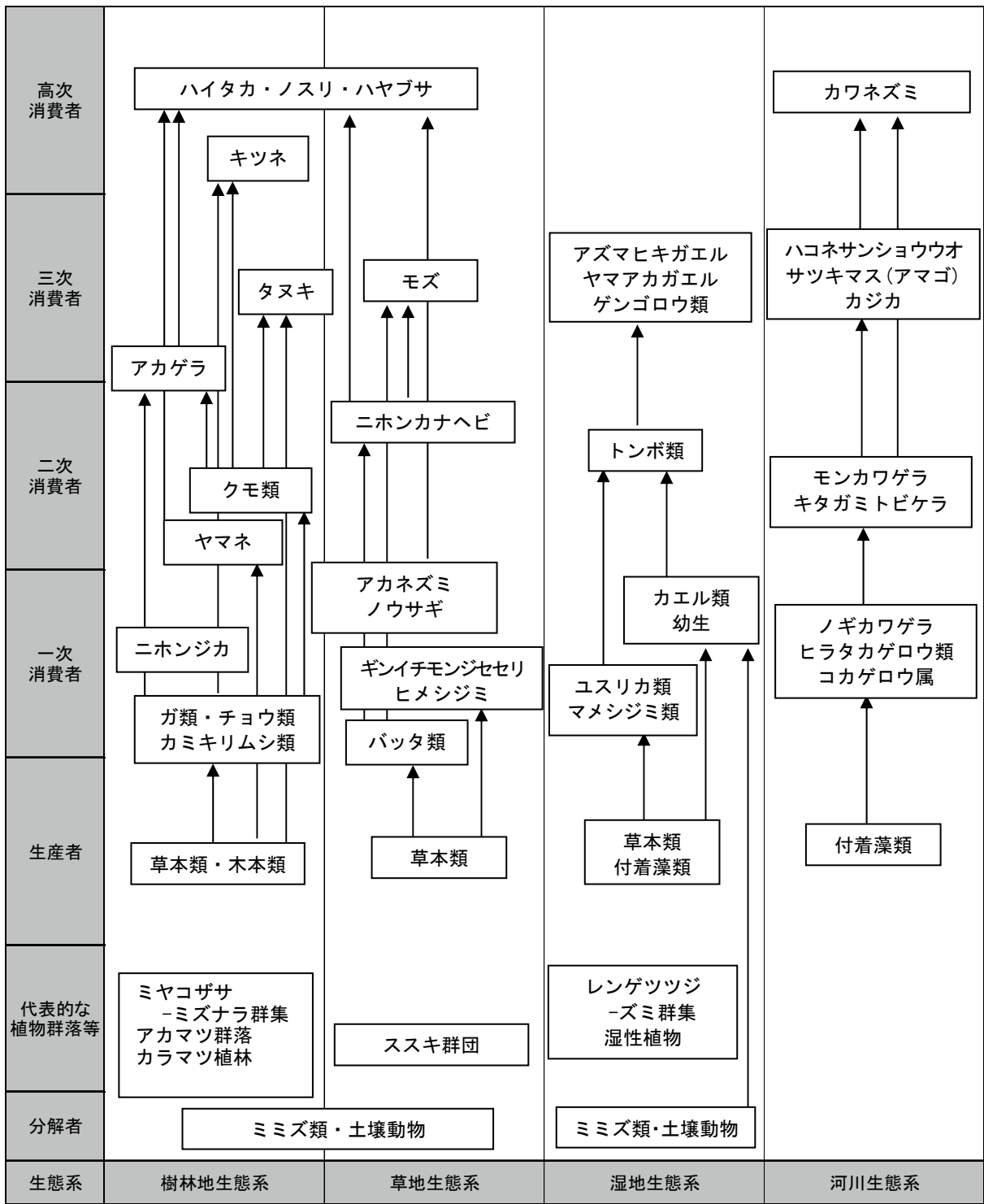


図 4-11-2 対象事業実施区域及びその周辺の生態系模式図

4) 各生態系における指標種

① 指標種の抽出結果

対象事業実施区域内及びその周辺における生態系を特徴づける指標種について、表4-11-2に示す上位性、典型性、特殊性の観点から選定を行った。

指標種の選定結果を表4-11-3に示す。

表 4-11-2 指標種選定の観点

上位性	生態系において食物連鎖の上位に位置する種。その種の存続を保証することが、おのずと多数の種の存続を確保することを意味するもの。
典型性	当該地域の生態系の特徴をよく表す種。個体数の多い種または被度の高い植物種、個体数の多い動物種に特に着目する。
特殊性	特異な立地環境を指標する種、生活の重要部分を他の生物に依存する種等。

表 4-11-3 指標種の選定結果

区分	分類	種・群落名	生態系区分				選定理由
			①	②	③	④	
上位性	哺乳類	キツネ	○				主に昆虫類、ネズミ類、ノウサギ、鳥類を捕食する生態系の上位種である。
		カワネズミ				○	主に水生昆虫類、両生類、魚類を捕食する河川生態系における上位種である。
	鳥類	ハイタカ	○				主に鳥類やネズミ類、リスなどを捕食する生態系の上位種である。
		ノスリ	○	○			主にネズミ類等の小型哺乳類を捕食する生態系の上位種である。
		ハヤブサ	○				主に鳥類などを捕食する生態系の上位種である。
典型性	哺乳類	ニホンジカ	○				草食性の大型哺乳類であり、個体数も多い。調査地域全域に広く分布している。
		アカネズミ		○			樹林地や草地など幅広い環境に生息する。キツネやノスリなどの餌資源となり、個体数も多い。
	魚類	サツキマス(アマゴ)				○	河川に生息する遊泳性の魚類である。カジカとならんで調査地域の河川に生息する魚類の優占種である。
		カジカ				○	河川に生息する底生性の魚類である。サツキマス(アマゴ)とならんで調査地域の河川に生息する魚類の優占種である。
	両生類	ヤマアカガエル				○	調査地域にみられる湿地の止水環境を産卵環境として利用し、非繁殖期は樹林内を生息場所としている。
	昆虫	ヒメシジミ		○			主に草地に生息するチョウ類。調査地域では草地環境を中心に比較的広く分布する。
	底生	モンカワゲラ				○	河川に生息する水生昆虫。河川の流水環境を中心に比較的広く分布する。
	植物	カラマツ林・アカマツ林	○				調査地域の広い範囲で見られる。下層にはサワフタギなどの低木がまばらに生育し、草本層にニッコウザサが繁茂する。
特殊性	哺乳類	ヤマネ	○				落葉広葉樹林など比較的自然度の高い森林に生息する。繁殖場所や越冬場所に樹洞をよく利用することから、樹洞が存在する大径木の多い森林に依存している。
	両生類	ハコネサンショウウオ				○	幼生は河川の流水環境に生息し、成体は樹林内を生息場所としている。産卵場所として利用していると考えられる斜面からの湧水環境が生息には不可欠である。
	昆虫類	ヒメギフチョウ	○				幼虫の食草であるウスバサイシンに依存していることから、生息にはウスバサイシンが生育する環境が不可欠である。
	底生	マメシジミ属				○	湧水がある冷水中の砂泥地に生息する。
	植物	湿性植物				○	湿地には、ヌマガヤやヌマクロボスゲの群落が見られるほか、湿地周辺にはサクラソウの群生が見られる。また、緩やかな流水部にはヤチコタヌキモが生育し、特殊な湿性環境を形成している。

①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

② 指標種の分布及び生息・生育状況

ア. 上位性の指標種

上位性の指標種の一般的な生態と調査地域における分布及び生息・生育状況を表 4-11-4 に示す。

表 4-11-4 上位性の指標種の生態・確認状況 (1)

種名	一般的な生態	調査事業実施区域		確認状況
		内	外	
キツネ	<p>【特徴】 頭胴長約 70 cm、尾長約 40 cm。 土手や丘陵地の斜面などに巣を作り、3～4 月に平均 4 頭の仔を巣穴内で産む。</p> <p>【生息環境】 都市近郊から山岳地まで様々な環境に生息するが、主には森林と畑地が混在する環境を好む。</p>	○	○	調査範囲全域において、センサーカメラで確認した。センサーカメラでは、20 箇所を設置したカメラのうち 15 箇所まで撮影された。
カワネズミ	<p>【特徴】 体長、尾長それぞれ約 10cm。モグラ目に属し、眼はほとんど見えないとされる。川沿いの巨岩の下などに巣を作り、春から秋にかけて繁殖する。川から離れることはほとんどなく、数百 m の行動圏内を探餌しながら移動する。</p> <p>【生息環境】 河川上流域の溪流環境に生息する。</p>	○	○	横河川本流で糞を確認したほか、下流部に設置したセンサーカメラで確認した。
ハイタカ	<p>【特徴】 翼開長 62～76cm。 アカマツ、カラマツ、スギなど針葉樹に造巣する。本州では 4 月末～5 月半ばに産卵し、卵の数は 4～5 卵。32～34 日で孵化し、孵化後 24～30 日で巣立つ</p> <p>【生息環境】 北海道と本州で繁殖している。本州の中部では低山帯からやや標高の高い山地で繁殖する。</p>	○	○	年間を通して計画地内外で成鳥を確認し、平成 28 年には計画地内で 1 つがいの繁殖を確認した。平成 29 年には計画地内での繁殖は確認されなかった。
ノスリ	<p>【特徴】 翼開長 122～137cm。 平地～亜高山の落葉広葉樹林やアカマツ等の混交林に営巣する。産卵は 4 月～5 月で、2～4 個の卵を産む。4 月末～6 月初めに孵化し、6 月上旬～7 月中旬に巣立つ。</p> <p>【生息環境】 四国以北の山林で繁殖する。冬季は全国的に見られ、平野部の農耕地や原野、河原などにも出現する。</p>	○	○	年間を通して計画地内外で成鳥を確認し、平成 28 年及び 29 年にはそれぞれ 1 つがいの繁殖を確認した。

表 4-11-4 上位性の指標種の生態・確認状況 (2)

種名	一般的な生態	調査事業 実施区域		確認状況
		内	外	
ハヤブサ	<p>【特徴】 翼開長オス 84～104cm、メス 111～120cm。成鳥は頭が黒褐色で、背、翼の上面、尾の上面は青灰色で、喉～胸、腹、翼の下面に白色で暗灰色の横斑がある。</p> <p>自分で巣を造らず、岩山や海岸の崖の岩棚や岩穴をそのまま利用する。3月中旬～5月上旬に、普通3～4卵を産む。抱卵日数は29～32日、孵化後35～42日で巣立つ。</p> <p>【生息環境】 日本では、九州以北の主に海岸の断崖などで繁殖しているが。冬季は、全国の崖のある海岸や海沿いの開けた場所などで見られる。</p>	○	○	年間を通して対象事業実施区域内外で成鳥を確認し、対象事業実施区域の西側に隣接する岩場（対象事業実施区域外）で平成28年及び29年にそれぞれ1つがいの繁殖を確認した。

イ. 典型性の指標種

典型性の指標種の一般的な生態と調査地域における分布及び生息・生育状況を表 4-11-5 に示す。

表 4-11-5 典型性の指標種の生態・確認状況 (1)

種名	一般的な生態	調査事業 実施区域		確認状況
		内	外	
ニホンジカ	<p>【特徴】 頭胴長 130～160 cm。尾の付近には黒い毛で縁取られた大きな白い尻斑がある。9 月下旬～11 月にかけて交尾し、翌年の 5 月下旬～7 月上旬に 1 頭の仔を産む。</p> <p>【生息環境】 採食の為に草地や伐採地、時に農耕地に出てくるが、森林から完全に離れて生活することはなく、草地が入り組んだ森林に多く生息する。</p>	○	○	調査範囲全域において、センサーカメラで確認したほか、痕跡を多数確認した。なお、特に対象事業実施区域の西側における確認が多かった。
アカネズミ	<p>【特徴】 頭胴長 80～140 mm、尾長 70～130 mm。近縁種のヒメネズミとは尾長が体長に比べて短く、後足長が長いことで判別できる。繁殖期は春と秋、平均 4 頭の仔を産む。日本固有種。</p> <p>【生息環境】 森林、畑や田んぼのあぜ、河原のやぶなど幅広い環境に生息する。</p>	○	○	トラップ法により確認した。3 地点のトラップ調査により合計 25 個体を捕獲した。
サツキマス (アマゴ)	<p>【特徴】 脂びれを持ち、体の背部には暗褐色で小さな黒点が散在する。体側には小判型の斑紋（パーマーク）が並び、小さな朱紅点が散在する。河川では水生昆虫や水面に落下した陸生昆虫類を食う。9-10 月頃に河川の砂礫底にすり鉢状のくぼみを作り産卵する。</p> <p>【生息環境】 太平洋にそそぐ河川の中上流域、湖沼に生息する。</p>	○	○	対象事業実施区域内を流れる河川のうち、東側流域で確認した。
カジカ	<p>【特徴】 体長は約 15cm。体色は暗褐色から淡褐色まで変異に富む。ハゼのような形をしており、うちわ状の胸びれが目立つ。産卵期は 1-3 月頃で、瀬の石の下で雄が巣穴を持ち、雌が訪れて卵塊を産み付ける。動物食で水生昆虫や底生動物を食べる。日本固有種。</p> <p>【生息環境】 清冽で水温の低い河川の中上流に生息する。</p>	○	○	対象事業実施区域内を流れる 3 河川すべてで確認した。

表 4-11-5 典型性の指標種の生態・確認状況 (2)

種名	一般的な生態	調査事業 実施区域		確認状況
		内	外	
ヤマアカガエル	<p>【特徴】 体長 40～80 cmで体色は黒褐色から赤茶色。2 月～6 月に水田や溪流部の止水、池沼の浅い部分で産卵する。日本固有種</p> <p>【生息環境】 平地から丘陵地の水田や湿地、山間部の比較的高地の水辺に生息する。</p>	○	○	湿地環境等において卵塊や抱接個体、鳴き声等を確認した。
ヒメシジミ	<p>【特徴】 前翅長約 16mm。小型であること、雄では翅表が明るい色調を持つことで類似種と区別される。7 月を中心に成虫が現れる。卵はヨモギやイワオウギ等の根元周辺に産付され、卵で越冬する。</p> <p>【生息環境】 比較的高標高地の日当たりの良い溪流沿いの草地や高原に多い。</p>	○	○	対象事業実施区域の内外で成虫を確認した。確認環境は草地であった。
モンカワゲラ	<p>【特徴】 体長 17～22 cmと大型で、体色は黄褐色から黒褐色。 幼虫は平たく、体長は約 30 mm。 成虫は 6～7 月に発生する。</p> <p>【生息環境】 幼虫は河川上流域の流れがやや速い冷水環境に生息する。</p>	○	○	対象事業実施区域内を流れる 3 河川すべてで確認した。
カラマツ林 アカマツ林	<p>【特徴】 針葉樹のカラマツやアカマツが優占する植物群落。植林と自生のものの両者が生育する。アカマツの下層には、低木層にサワフタギ、高木のミズナラなどがまばらに生育し、草本層にニッコウザサが繁茂する。</p>	○	○	調査範囲内の広い範囲において確認した。

ウ. 特殊性の指標種

特殊性の指標種の一般的な生態と調査地域における分布及び生息・生育状況を表 4-11-6 に示す。

表 4-11-6 特殊性の指標種の生態・確認状況 (1)

種名	一般的な生態	調査事業 実施区域		確認状況
		内	外	
ヤマネ	<p>【特徴】 頭胴長 68～84mm、尾長 44～54mm。ネズミに似るが、尾に長い毛が生じる。全体に淡褐色で背中に黒い線が目立つ。夜行性で主に樹上で活動し、樹洞や巣箱、木の枝の間などに樹皮やコケを集めて球形の巣をつくる。</p> <p>【生息環境】 落葉広葉樹林や亜高山帯の針葉樹林など自然度の高い森林に生息する。</p>		○	計画範囲外にある樹洞を利用する状況をセンサーカメラで確認した。
ハコネサンショウウオ	<p>【特徴】 全長 110～190 mmで尾が長い。地域差が大きい。体色は黒っぽい地色に、黄土色や赤褐色の模様は背中一面に入る。晩春～初夏と晩秋～初冬の2回の繁殖期があり、溪流の伏流水に産卵する。日本固有種。</p> <p>【生息環境】 標高 500 m以上の山地に生息する。</p>	○	○	河川において幼生を確認したほか、湧水部にある大石の下で成体を確認した。
ヒメギフチョウ	<p>【特徴】 前翅長約 29mm。翅表は黄色に黒色の帯がある。後翅表面亜外縁に橙色斑が現れないことによりギフチョウと区別される。4-6 月（高地）に成虫が現れるが、同一の生息地では1週間程度で成虫発生ピークを終える。幼虫の食草はウスバサイシンのみが知られる。</p> <p>【生息環境】 里山から亜高山の雑木林やカラマツ林に生息。</p>	○	○	対象事業実施区域の内外で成虫を確認した。河川沿いに生育する食草の葉裏から卵及び幼虫を確認した。

表 4-11-6 特殊性の指標種の生態・確認状況 (2)

種名	一般的な生態	調査事業 実施区域		確認状況
		内	外	
マメシジミ属	<p>【特徴】 砂礫質あるいは砂泥質で、有機物が堆積した場所に多く、河床中にもぐり込んで生活している。卵胎生で、小数の稚貝を直接産む。</p>	○	○	主に湿地の砂泥中から確認した。
湿性植物	<p>【特徴】 湿地には、ヌマガヤやヌマクロボスゲの群落がみられるほか、湿地周辺にはサクラソウの群生がみられる。また、緩やかな流水部にはヤチコタヌキモが生育し、特殊な湿性環境を形成している。</p>	○	○	対象事業実施区域の内外の湿地で確認した。

1 1 - 2 予測及び評価の結果

1. 工事中における土地造成・樹木の伐採等に伴う生態系への影響

1) 予測結果

対象事業実施区域における改変面積を表 4-11-7 に示す。改変面積は樹林地生態系で最も大きく、対象事業実施区域内に占める改変面積の割合は 51.7%であった。

工事中における生態系（環境類型区分）への影響の予測結果を表 4-11-8 に、相互関係への影響の予測結果を表 4-11-9 に、指標種への影響の予測結果を表 4-11-10 に示す。

環境類型区分については生育・生息基盤の変化に対する影響予測を、相互関係については構造区分ごとの影響予測を、指標種については生育・生息状況の変化の程度及び消滅の有無について影響予測を行った。

表 4-11-7 対象事業実施区域における改変面積

環境類型区分	対象事業実施区域		改変面積	対象事業実施区域内 に占める改変面積の割合
	ha	%	ha	%
樹林地生態系	181.0	92.1	93.6	51.7
草地生態系	3.7	1.9	2.5	68.4
湿地生態系	10.4	5.3	0.0	0.0
河川生態系	1.4	0.7	0.0	1.3
合計	196.5	100.0	96.1	48.9

表 4-11-8 工事中における生態系（環境類型区分）への影響の予測結果

環境類型区分	面積及び比率				工事による影響の予測		環境保全措置の有無
	対象事業実施区域				直接的影響	間接的影響	
	内		外				
	ha	%	ha	%			
樹林地生態系	181.0	92.1	138.0	93.3	対象事業実施区域の多くを占めるカラマツ植林やアカマツ群落などの樹林が工事により伐採され、生物群集も森林生態系の一部が草地生態系へと変化することが予測される。ただし、樹林地生態系に生息・生育する種はこの地域に広く分布する生物群集であることから、工事による直接的影響は小さいと予測する。	対象事業実施区域では、尾根や斜面などの森林が工事により伐採されるが、その多くを占めるカラマツ植林やアカマツ群落などは乾燥した環境に成立し、この地域に広く分布する植物群落であることから、工事による間接的影響は小さいと予測する。	無
草地生態系	3.7	1.9	8.5	5.8	対象事業実施区域内の草地は約7割が改変されるが、対象事業実施区域に存在する草地の面積は狭小であることから、直接的影響は小さいと予測する。	樹林地の伐採によりススキ群団周辺の日照条件等が変化する可能性があるが、元来は明るく乾燥した環境を好むことから間接的な影響は小さいと予測する。	無
湿地生態系	10.4	5.3	1.0	0.7	対象事業実施区域内の河川沿いや湿地については保全区域として直接的な改変は生じないことから、直接的影響は小さいと予測する。	河川沿いや湿地に注目すべき種や植物群落が確認されており、切盛土法面からの濁水の発生、C、D、E湿地において水位低下による影響により植生が変化する可能性があるため、工事による間接的影響が生じる可能性があるとして予測する。	有 (保全区域の設定、水位低下対策、土砂流入対策)
河川生態系	1.4	0.7	0.3	0.2	水域全体に対する改変区域は限られているとともに、非改変区域にも同様の種が生息しており、一定期間を経た後に回復するものと考えられることから、工事による直接的影響は小さいと予測する。	斜面や尾根の樹林を伐採することにより、濁水や土砂の流入の影響が考えられることから工事による間接的影響が生じる可能性があるとして予測する。	有 (濁水対策、土砂流入対策)

表 4-11-9 工事中における生態系（相互関係）への影響の予測結果

環境類型区分	工事による影響の予測		環境保全措置の有無
	直接的影響	間接的影響	
樹林地生態系	対象事業実施区域の多くを占めるカラマツ植林やアカマツ群落などの樹林が工事により伐採され、生物群集も森林生態系の一部が草地生態系へと変化することが予測される。ただし、樹林地生態系に生息・生育する種はこの地域に広く分布する生物群集であることから、工事による直接的影響は小さいと予測する。	対象事業実施区域では、尾根や斜面などの森林が工事により伐採されるが、その多くを占めるカラマツ植林やアカマツ群落などは乾燥した環境に成立し、この地域に広く分布する植物群落であることから、工事による間接的影響は小さいと予測する。	無
草地生態系	対象事業実施区域内の草地は約 7割が改変されるが、対象事業実施区域に存在する草地の面積は狭小であることから、直接的影響は小さいと予測する。	樹林地の伐採によりススキ群団周辺の日照条件等が変化する可能性があるが、元来は明るく乾燥した環境を好むことから間接的な影響は小さいと予測する。	無
湿地生態系	対象事業実施区域内の河川沿いや湿地については保全区域として直接的な改変は生じないことから、直接的影響は小さいと予測する。	河川沿いや湿地に注目すべき種や植物群落が確認されており、切盛土法面からの濁水の発生、C、D、E湿地において水位低下による影響により植生が変化する可能性があるため、工事による間接的影響が生じる可能性があるとして予測する。	有 (保全区域の設定、水位低下対策、土砂流入対策)
河川生態系	水域全体に対する改変区域は限られているとともに、非改変区域にも同様の種が生息しており、一定期間を経た後に回復するものと考えられることから、工事による直接的影響は小さいと予測する。	斜面や尾根の樹林を伐採することにより、濁水や土砂の流入の影響が考えられることから工事による間接的影響が生じる可能性があるとして予測する。	有 (濁水対策、土砂流入対策)

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（1）

種名	利用生態系区分				確認位置 対象事業 実施区域		工事による影響の予測		環境保全 措置の有 無
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
キツネ	○				○	○	対象事業実施区域内外ともに確認されている。本種は、対象事業実施区域外にも広く分布し、移動能力を有する種であることから、工事による直接的影響は小さいと考えられる。	伐採等による植生の変化や騒音の発生に伴う生息域の忌避等の間接的影響が生じる可能性があるが、本種は比較的高い移動能力を有することから、間接的な影響は小さいと予測する。	無
カワネズミ				○	○	○	対象事業実施区域内外で確認した。工事用道路が河川を横断する際にその上下流の移動が妨げられる場合は、生息域の分断が生じると予測する。調整池工事に伴い、その周辺を利用する個体の生息場所の一部が減少する可能性が考えられる。ただし、本種は、対象事業実施区域外にも広く分布し、移動能力を有する種であることから、個体群の縮小といった直接的影響はないと予測する。	工事による騒音の発生のほか、濁水の発生などの影響を受ける可能性が考えられるが、本種は比較的高い移動能力をもつとともに、それ以外の範囲は非改変域となっており、改変範囲は限定的であることから、間接的な影響は小さいと予測する。	有 (河川連続性の確保)
ハイタカ	○				○	○	対象事業実施区域で1つがいの繁殖及び本種のものと考えられる古巣を確認した。営巣地については、保全区域を設けることで工事による直接的影響は回避されると予測する。	営巣中の個体については、工事による騒音・振動の発生、視界に入る人工物の動きにより、繁殖が阻害される可能性が考えられる。	有 (営巣環境の保全、繁殖時期の配慮、騒音の低減、啓発)

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（2）

種名	利用生態系区分				確認位置 対象事業 実施区域		工事による影響の予測		環境保全 措置の有 無
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
ノスリ	○				○	○	対象事業実施区域で1つがいの繁殖を確認した。確認した巣のうち、平成28年に利用した巣は保全区域によって保全されるが、平成29年に利用した巣は改変により消失すると予測する。	営巣中の個体については、工事による騒音・振動の発生、視界に入る人工物の動きにより、繁殖が阻害される可能性が考えられる。	有 (営巣環境の保全、繁殖時期の配慮、騒音の低減、啓発)
ハヤブサ	○				○	○	対象事業実施区域内外で確認し、対象事業実施区域外では1つがいの繁殖を確認した。巣が存在する岩場は対象事業実施区域外に存在することから、工事による直接的影響は極めて小さいと予測する。	本種の営巣地は対象事業実施区域外であるものの、対象事業実施区域に隣接していることから、営巣中の個体については、工事による騒音・振動の発生、視界に入る人工物の動きにより、繁殖が阻害される可能性が考えられる。	有 (繁殖時期の配慮、騒音の低減、啓発)
ニホンジカ	○				○	○	対象事業実施区域内外で確認した。本種は、広い範囲を行動圏とする移動能力の高い種であるとともに、生息環境である森林環境は、対象事業実施区域外周辺にも広く分布していることから、工事による生息域の分断や個体群の縮小といった直接的影響はないと予測する。	重機の稼働や樹木の伐採等に伴い、騒音が発生するとともに、森林環境の約5割が草地環境に変化する。これにより、一時的に対象事業実施区域及びその周辺の利用に忌避が生じ、対象事業実施区域外での滞在が増加することが予想される。しかし、本種の対象事業実施区域の利用は夜間が多く、また、季節によって利用頻度が大きく変動することから、対象事業実施区域は、本種の行動圏の一部に過ぎず、重要な生息場所ではないと考えられる。したがって、工事による間接的影響は小さいと予測する。	無

注1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（3）

種名	利用生態系区分				確認位置		工事による影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
アカネズミ		○			○	○	対象事業実施区域内外ともに確認されている。 本種は、対象事業実施区域外にも広く分布し、移動能力を有する種であることから、高次による直接的影響は小さいと考えられる。	伐採等による植生の変化や騒音の発生に伴う生息域の忌避等の間接的影響が生じる可能性があるが、本種は比較的高い移動能力を有するとともに、それ以外の範囲は非改変域となっており、改変範囲は限定的であることから、間接的な影響は小さいと予測する。	無
サツキマス (アマゴ)				○	○	○	対象事業実施区域内外で確認した。 調整池工事により、その周辺に生息する個体の一部が移動する可能性がある。ただし、生息環境は調整池の上下流に存在するため、工事中の直接的影響は小さいと予測する。 現段階で対象事業実施区域とその下流との間で生息地が分断している。さらに、工事用道路が河川を横断する箇所では上下流の移動が妨げられる場合は、生息域の分断が生じ、生息数の減少等の直接的影響があると予測する。	河川域の改変はほとんどないため、平水時の濁水はほとんど発生しない。 増水時には改変域の斜面や管理用道路から雨水が流入するが、パネルの周辺には地下浸透型の排水路を設置するとともに、沈砂池を設置する等濁水対策を図る計画であるため、濁水濃度は低減される。 調整池工事は仮締切した後掘削する、沈砂池を設置するなど、極力濁りを発生させない計画であるが、サツキマス（アマゴ）の産卵場所に過度の砂泥が堆積すると卵の発生に影響が生じると予測する。	有 (河川連続性の確保、繁殖時期の配慮)

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（4）

種名	利用生態系区分				確認位置		工事による影響の予測		環境保 全 措置の 有無
					対象事業 実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
カジカ				○	○	○	<p>対象事業実施区域内外で確認した。調整池工事により、その周辺に生息する一部の個体が損傷または移動する可能性がある。ただし、生息環境は調整池の上下流に存在するため、工事中の直接的影響は小さいと予測する。現段階で対象事業実施区域とその下流との間で生息地が分断している。さらに、工事用道路が河川を横断する箇所では上下流の移動が妨げられる場合は、生息域の分断が生じ、生息数の減少等の直接的影響があると予測する。</p>	<p>河川域の改変はほとんどないため、平水時の濁水はほとんど発生しない。増水時には改変域の斜面や管理用道路から雨水が流入するが、パネルの周辺には地下浸透型の排水路を設置するとともに、沈砂池を設置する等濁水対策を図る計画であるため、濁水濃度は低減される。さらに、カジカは雄親が卵を保護するため、濁水による間接的な影響は小さいと予測する。</p>	有 (河川 連続性 の確 保)
ヤマアカガエル			○	○	○	<p>対象事業実施区域内外ともに確認されている。調整池の堤体の工事により、その周辺に生息する一部の個体を損傷する可能性がある。ただし、水域への盛土は行わず、東側の河川における影響を回避したことにより生息環境である水域全体に対する改変区域の割合はわずかとなることから、工事中の直接的影響は小さいと予測する。</p>	<p>道路に付帯する側溝や排水路等に落下し、脱出できずに死滅する可能性がある。</p>	有 (側溝 への落 下防 止)	

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（5）

種名	利用生態系区分				確認位置		工事による影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
ヒメシジミ		○			○	○	対象事業実施区域内外で確認した。 重機の稼働や伐採に伴い、食草の一部とその食草に付いていた卵または幼虫等が消失する可能性があるが、生息場所である草地は、非改変域及び対象事業実施区域外にも広く分布していることから、生息場所の縮小や分断といった工事による直接的影響は小さいと予測する。 したがって、食草に対する移植等の環境保全措置は実施しない。	主な生息場所である林縁・草地は非改変区域及び対象事業実施区域外に十分な面積が確保されるため、森林から草地への環境変化による工事中の間接的影響は小さいと予測する。	無
モンカワゲラ				○	○	○	対象事業実施区域内外ともに確認されている。 調整池の堤体の工事により、その周辺に生息する個体の一部が移動する可能性があるが、生息環境である水域全体に対する改変区域の割合はわずかであることから、工事中の直接的影響は小さいと予測する。	河川域の改変はほとんどないため、平水時の濁水はほとんど発生しない。 増水時には改変域の斜面や管理用道路から雨水が流入するが、パネルの周辺には地下浸透型の排水路を設置する計画であるため、濁水濃度は低減される。 したがって、濁水による間接的な影響は小さいと予測する。	無
ヤマネ	○					○	対象事業実施区域外のみで確認した。 確認個体及びその周辺は改変されないことから、工事による直接的影響はないと予測する。	重機の稼働や樹木の伐採等に伴う騒音により、一時的に対象事業実施区域周辺を忌避する可能性があるものの、本種は比較的高い移動能力をもつとともに、対象事業実施区域周辺には本種の生息環境である森林環境が広く分布していることから、工事による間接的影響は極めて小さいと予測する。	無

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（6）

種名	利用生態系区分				確認位置		工事による影響の予測		環境保全措置の有無	
					対象事業実施区域					
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響		
ハコネサンショウウオ				○		○		対象事業実施区域内で確認されているが、水域への盛土は行わず、東側の河川における影響を回避したことから、工事による直接的影響は極めて小さいと予測する。	道路に付帯する側溝や排水路等に落下し、脱出できずに死滅する可能性がある。	有 (側溝への落下防止)
ヒメギフチョウ	○					○	○	対象事業実施区域内外で確認した。 ただし、卵、幼虫及び成虫を確認した河川沿いは、非改変域であり、生息場所の縮小や分断といった工事による直接的影響は小さいと予測する。	本種の食草及び吸蜜植物が生育する河川沿いの草地は非改変域であり、連続的に残置される。生息域間の移動は可能であり、森林から草地への環境変化による工事中的間接的影響は小さいと予測する。	無
マメシジミ属				○		○	○	対象事業実施区域内外ともに確認されている。 調整池の堤体の工事により、その周辺に生息する一部の個体が損傷または移動する可能性がある。 ただし、生息環境である水域全体に対する改変区域の割合はわずかであることから、工事中的直接的影響は小さいと予測する。	D、E 湿地については、樹木の伐採や地形改変による湧水量の変化など間接的影響が生じる可能性がある。	有 (保全区域の設定、水位低下対策)

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-10 工事中における生態系（指標種）への影響の予測結果（7）

種名	利用生態系区分				確認位置		工事による影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
湿性植物			○		○	○	<p>湿性植物の生育環境である湿地などの湿生環境は周囲に保全区域として保全することから、工事による直接的影響は少ないと予測する。</p> <p>ただし、サクラソウについては、対象実施区域内外ともに生育を確認し、特に実施区域内において多く確認した。本種の生育環境は、沢沿いなどの湿生環境であり、その大部分は保全区域として保全するものの、工事により1000株以上の個体が消失する恐れがあることから一定の直接的影響が発生すると予測する。</p>	切盛土法面からの濁水の流下やC、D、E湿地における水位低下が生じた場合は、湿地が乾燥化し、工事による間接的影響が発生すると予測する。	有 (保全区域の設定、水位低下対策、濁水対策、外来植物の侵入抑制、個体移植)

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

2) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 4-11-11 に示す。

表 4-11-11 予測の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
対象事業計画の重ね合わせによる予測	直接的影響の予測を行うにあたって一般的に用いられている手法であり、長野県環境影響評価技術指針にも示されている。	直接的影響は対象事業実施区域内に生育する対象種にのみ影響を与えることから、予測の不確実性は小さいと考える。
科学的知見、類似事例及び経験則等による予測	間接的影響の予測を行うにあたって一般的に用いられている手法であり、長野県環境影響評価技術指針にも示されている。	間接的影響の予測には不確実性があるものの、想定される影響及びその範囲を大きく設定し予測を行っていることから、不確実性は小さいと考える。

3) 環境保全措置の内容と経緯

環境保全措置の内容とその経緯について表 4-11-12～表 4-11-14 に示す。

表 4-11-12 環境保全措置（環境類型区分）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
湿地生態系の保全	保全区域の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・湿地やその周辺環境は注目すべき種が生息し、それらの生育基盤はわずかな環境変化によって失われる可能性がある。そのため、湿地周辺での改変は行わず、土砂や濁水の間接影響についても回避するよう配慮する。 ・湿地+注目すべき植生+緩衝帯 10m+湿地集水域を保全区域として広く残置する。 	回避
	水位低下対策	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする 	低減
	土砂流入対策	<ul style="list-style-type: none"> ・C、D、E 湿地では湧水地点上流域に段差堰を設け、湿地範囲全体に水が行きわたるような対策を行う。 ・洪水時における沢筋の湿原域に土砂流入を防ぐ蛇籠などを設置する。 	代償
河川生態系の保全	濁水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・切盛土法面からの土砂流出により濁水が流下しないよう、法面の緑化を行う。 ・緑化は、自然侵入促進工、森林表土利用工を行う。 	低減
	水位低下対策	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする 	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-13 環境保全措置（相互関係）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
湿地生態系の 保全	保全区域の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・湿地やその周辺環境は注目すべき種が生息し、それらの生育基盤はわずかな環境変化によって失われる可能性がある。そのため、湿地周辺での改変は行わず、土砂や濁水の間接影響についても回避するよう配慮する。 ・湿地＋注目すべき植生＋緩衝帯 10m＋湿地集水域を保全区域として広く残置する。 	回避
	水位低下対策	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする 	低減
	土砂流入対策	<ul style="list-style-type: none"> ・C、D、E湿地では、湿地水の流入地点上流域に段差堰を設け、湿地範囲全体に水が行きわたるような対策を行う。 ・洪水時における沢筋の湿原域に土砂流入を防ぐ蛇籠や土のうなどを設置する。 	代償
河川生態系の 保全	濁水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・切盛土法面からの土砂流出により濁水が流下しないよう、法面の緑化を行う。 ・緑化は、自然侵入促進工、森林表土利用工を行う。 	低減
	水位低下対策	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする 	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-14 環境保全措置（指標種）（1）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
カワネズミ	河川連続性の確保	河川やその周辺環境は注目すべき種が生息するのみならず、動物個体が移動する回廊として機能することから、水や土砂等の自然の流下を妨げないとともに、周辺環境を連続的に保全する。 ・河川区域+注目すべき植生+その両岸 10m を保全区域として残置 ・沢を横断する道路を設置する際は流路の確保に努める	回避
ハイタカ	猛禽類営巣環境の保全	ハイタカの繁殖を妨げないよう営巣木から半径 200m 程度を保全区域として設定し、保全する。	回避
	繁殖時期の配慮	ハイタカの繁殖が確認された場合は、繁殖期の保全区域近傍での工事を避ける。	低減
	騒音の低減	超低騒音型の機械の使用や騒音発生源を防音シートで覆うこと等により、騒音を低減する。	低減
	工事業者への啓発	工事関係者及び作業員に対して、影響が予測される種が生息・生育する保全区域や事業実施区域外への立ち入りを抑制するよう啓発を行う。	低減
ノスリ	猛禽類営巣環境の保全	ノスリの繁殖を妨げないよう営巣木から半径 50m 程度を保全区域として設定し、保全する。	回避
	繁殖時期の配慮	ノスリの繁殖が確認された場合は、繁殖期の保全区域近傍での工事を避ける。	低減
	騒音の低減	超低騒音型の機械の使用や騒音発生源を防音シートで覆うこと等により、騒音を低減する。	低減
	工事業者への啓発	工事関係者及び作業員に対して、影響が予測される種が生息・生育する保全区域や事業実施区域外への立ち入りを抑制するよう啓発を行う。	低減
ハヤブサ	繁殖時期の配慮	ハヤブサの繁殖が確認された場合は、繁殖期の保全区域近傍での工事を避ける。	低減
	騒音の低減	超低騒音型の機械の使用や騒音発生源を防音シートで覆うこと等により、騒音を低減する。	低減
	工事業者への啓発	工事関係者及び作業員に対して、影響が予測される種が生息・生育する保全区域や事業実施区域外への立ち入りを抑制するよう啓発を行う。	低減
サツキマス (アマゴ)	河川連続性の確保	河川やその周辺環境は注目すべき種が生息するのみならず、動物個体が移動する回廊として機能することから、水や土砂等の自然の流下を妨げないとともに、周辺環境を連続的に保全する。 ・河川区域+注目すべき植生+その両岸 10m を保全区域として残置 ・沢を横断する道路を設置する際は流路の確保に努める	回避
	繁殖時期の配慮	魚類の繁殖に配慮し、繁殖期に河川近傍での濁水の発生を極力抑える。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-14 環境保全措置（指標種）（2）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
カジカ	河川連続性の確保	河川やその周辺環境は注目すべき種が生息するのみならず、動物個体が移動する回廊として機能することから、水や土砂等の自然の流下を妨げないとともに、周辺環境を連続的に保全する。 ・河川区域＋注目すべき植生＋その両岸 10m を保全区域として残置 ・沢を横断する道路を設置する際は流路の確保に努める	回避
ヤマアカガエル	側溝への落下防止	道路に付帯する側溝や排水路は、落下した両生類・爬虫類等が脱出できるような斜路を設けた構造とする。	低減
ハコネサンショウウオ	側溝への落下防止	道路に付帯する側溝や排水路は、落下した両生類・爬虫類等が脱出できるような斜路を設けた構造とする。	低減
マメシジミ属	保全区域の設置	湿地やその周辺環境は注目すべき種が生息し、それらの生育基盤はわずかな環境変化によって失われる可能性がある。そのため、湿地周辺での改変は行わず、土砂や濁水の間接的影響についても回避するよう配慮する。 ・湿地＋注目すべき植生＋緩衝帯 10m＋湿地集水域を保全区域として広く残置 ・必要に応じて、蛇籠や土嚢を湿地上流部に設置する。	回避
	水位低下対策	・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする。	低減
湿性植物	保全区域の設置	湿地やその周辺環境は注目すべき種が生息し、それらの生育基盤はわずかな環境変化によって失われる可能性がある。そのため、湿地周辺での改変は行わず、土砂や濁水の間接的影響についても回避するよう配慮する。 ・湿地＋注目すべき植生＋緩衝帯 10m＋湿地集水域を保全区域として広く残置 ・必要に応じて、蛇籠や土嚢を湿地上流部に設置する。	回避

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-14 環境保全措置（指標種）（3）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
湿性植物	水位低下対策	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光パネル設置域の地表面をシート張りやコンクリート施工でなく、現状のままとし、極力雨水浸透を阻害しないものとする。 ・急斜面地では太陽光パネル面からの雨滴落下地点に礫などを敷き詰め、雨滴による表面浸食防止工を検討する。 ・管理用道路は、原則的に砂利敷きとする。 	低減
	濁水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・切盛土法面からの土砂流出により濁水が流下しないよう、法面の緑化を行う。 ・緑化は、自然侵入促進工、森林表土利用工を行う。 	低減
	外来種の侵入抑制	車両対策：工事車両等が対象事業実施区域内に進入する前にタイヤを洗浄する。 緑化：地域性由来の植物を利用した緑化とする。 生育個体の駆除：対象事業実施区域に生育するオオハンゴンソウについて、さらなる分布の拡大を防止するため、個体の駆除を行う。	低減
	個体移植	直接改変により消失する個体を生育適地へ移植する。	代償

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

4) 評価方法

影響の予測結果及び検討した環境保全措置の内容を踏まえ、生態系に係る環境影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかといった観点から評価を行った。

5) 評価結果

事業の実施にあたっては、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「猛禽類営巣環境の保全」、「湿地周辺環境の保全」、「河川連続性の確保」、「道路側溝形状の検討」、「繁殖時期の配慮」、「騒音の低減」、「濁水対策」、「工事業者への啓発」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、工事中における・運搬（機材・資材・廃材等）・土地造成（切土・盛土）・樹木の伐採・掘削・廃材・残土等の発生・処理に伴う生態系への影響については、事業者としてできる限り環境への影響を緩和できるものと評価する。

2. 供用時における地形改変・発電施設の存在・緑化等に伴う生態系への影響

1) 予測結果

供用時における地形改変、発電施設の存在、緑化に伴う生態系（環境類型区分）への影響の予測結果を表 4-11-15 に、相互関係への影響の予測結果を表 4-11-16 に、指標種への影響の予測結果を表 4-11-17 に示す。

環境類型区分については生育・生息基盤の変化に対する影響予測を、相互関係については構造区分ごとの影響予測を、指標種については生育・生息状況の変化の程度及び消滅の有無について影響予測を行った。

表 4-11-15 供用時における生態系（環境類型区分）への影響の予測結果

環境類型区分	面積及び比率				供用時における影響の予測		環境保全措置の有無
	対象事業実施区域						
	内		外		直接的影響	間接的影響	
	Ha	%	ha	%			
樹林地生態系	181.0	92.1	138.0	93.3	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による樹林地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	対象事業実施区域内では、尾根や斜面などの森林が工事により伐採されるが、計画内において多くを占めるカラマツ植林やニッコウザサ-アカマツ群落などは乾燥した環境に成立し、この地域に広く分布する植物群落であることから、工事による間接的影響は小さいと予測する。	無
草地生態系	3.7	1.9	8.5	5.8	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による草地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	伐採作業によりススキ群団の周辺の日照条件等が変化する可能性があるが、明るく乾燥した環境を好むことから間接的な影響は小さいと予測する。	無
湿地生態系	10.4	5.3	1.0	0.7	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による湿地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	湿地はすべて保全区域として保全を図るが、D、E湿地では湧水量の減少によって湿地性植物が減少する可能性がある。	有 (濁水対策、水位低下対策)
河川生態系	1.4	0.7	0.3	0.2	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による河川生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	河川環境のほとんどは保全区域として保全を図るが、切盛土法面からの土砂流出により濁水が発生し、河川に流入する可能性がある。	有 (濁水対策)

表 4-11-16 供用時における生態系（相互関係）への影響の予測結果

環境類型区分	供用時における影響の予測		環境保全措置の有無
	直接的影響	間接的影響	
樹林地生態系	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による樹林地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	計画地内では、尾根や斜面などの森林が工事により伐採されるが、計画内において多くを占めるカラマツ植林やニッコウザサ-アカマツ群落などは乾燥した環境に成立し、この地域に広く分布する植物群落であることから、工事による間接的影響は小さいと予測する。	無
草地生態系	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による草地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	伐採作業によりススキ群団の周辺の日照条件等が変化する可能性があるが、明るく乾燥した環境を好むことから間接的な影響は小さいと予測する。	無
湿地生態系	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による湿地生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	湿地に土砂が流入する場合は乾燥化が進行するほか、D、E 湿地では水位の低下等によって乾燥化が進み、湿地性植物が減少する可能性がある。	有 (濁水対策、 水位低下対策)
河川生態系	管理道路への車両の侵入、パネル周辺植生の維持管理、調整池の浚渫による河川生態系への直接的影響はほとんどないと予測する。	河川環境のほとんどは保全区域として保全を図るが、切盛土法面からの土砂流出により濁水が河川に流入し、一次消費者である水生昆虫類が減少する可能性がある。	有 (濁水対策)

表 4-11-17 供用時における生態系（指標種）への影響の予測結果（1）

種名	利用生態系区分				確認位置		供用時における影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
キツネ	○				○	○	キツネへの直接的影響はほとんどないと予測する。	地形改変及び工作物の存在の影響による、計画地及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等に由来する植生の変化や、工作物から発生する騒音により、忌避等の間接的影響が生じる可能性があるが、本種は比較的高い移動能力と環境への適応力を有することから、間接的な影響は小さいと予測する。	無
カワネズミ				○	○	○	カワネズミへの直接的影響はほとんどないと予測する。	調整池においては、滞砂状況によって生息場所になりうる場所が減少する可能性があるが、本種は、移動能力を有する種であるとともに、非改変区域に生息可能な場所が残存していることから、本種への存在・供用による間接的影響は小さいと予測する。	無
ハイタカ	○				○	○	ハイタカへの直接的影響はほとんどないと予測する。	地形改変及び工作物の存在の影響による、対象事業実施区域及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等に由来する植生の変化やパワーコンディショナーから発生する騒音により、対象事業実施区域からの一時的な忌避が生じる可能性が考えられるが、営巣場所を中心に本種の生息環境を保全することから、存在・供用による間接的影響はないと予測する。	無
ノスリ	○				○	○	ノスリへの直接的影響はほとんどないと予測する。	地形改変及び工作物の存在の影響による、対象事業実施区域及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等に由来する植生の変化やパワーコンディショナーから発生する騒音により、対象事業実施区域からの一時的な忌避が生じる可能性が考えられるが、営巣場所を中心に本種の生息環境を保全することから、存在・供用による間接的影響はないと予測する。	無

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-17 供用時における生態系（指標種）への影響の予測結果（2）

種名	利用生態系区分				確認位置		供用時における影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
ハヤブサ	○				○	○	直接的影響 ハヤブサへの直接的影響はほとんどないと予測する。	間接的影響 地形改変及び工作物の存在の影響による、対象事業実施区域及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等に由来する植生の変化やパワーコンディショナーから発生する騒音により、対象事業実施区域からの一時的な忌避が生じる可能性が考えられるが、本種の営巣地や主な行動域は対象事業実施区域外であることから、存在・供用による間接的影響はないと予測する。	無
ニホンジカ	○				○	○	直接的影響 ニホンジカへの直接的影響はほとんどないと予測する。	間接的影響 地形改変及び工作物の存在の影響による、対象事業実施区域及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等により植生が変化し、特に、餌資源である草本類の増加が予測される。一方で、対象事業実施区域の周辺に設置するフェンスにより、対象事業実施区域の利用が制限され、その周辺に個体が拡散する可能性が考えられる。	有 (フェンス高さの調整)
アカネズミ		○			○	○	直接的影響 アカネズミへの直接的影響はほとんどないと予測する。	間接的影響 地形改変及び工作物の存在の影響による、計画地及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等に由来する植生の変化や施設の稼働時に発生する騒音により、忌避等の間接的影響が生じる可能性があるが、本種は比較的高い移動能力を有することから、間接的な影響は小さいと予測する。	無
サツキマス (アマゴ)				○	○	○	直接的影響 サツキマス(アマゴ)への直接的影響はほとんどないと予測する。	間接的影響 サツキマス(アマゴ)におけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、極めて小さいと予測する。供用時における水域の環境変化は想定されないため、生息環境の変化や緑化等によるサツキマス(アマゴ)の生息への影響は小さいと予測する。	無

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-17 供用時における生態系（指標種）への影響の予測結果（3）

種名	利用生態系区分				確認位置		供用時における影響の予測		環境保全措置の有無
					対象事業実施区域				
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響	
カジカ				○	○	○	カジカへの直接的影響はほとんどないと予測する。	カジカにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、ないと予測する。 供用時における水域の環境変化は小さいため、生息環境の変化や緑化等によるカジカの生息への影響は小さいと予測する。	無
ヤマアカガエル			○		○	○	ヤマアカガエルへの直接的影響はほとんどないと予測する。	ヤマアカガエルにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、極めて小さいと予測する。 供用時における水域の環境変化は想定されないため、生息環境の変化や緑化等によるヤマアカガエルの生息への影響は小さいと予測する。	無
ヒメシジミ		○			○	○	ヒメシジミへの直接的影響はほとんどないと予測する。	ヒメシジミにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、ないと予測する。 確認場所である林縁・草地の一部は改変されるが、対象事業実施区域内外に多く存在する。ヒメシジミの食草は多岐にわたるため、緑化等による外来植物の侵入に対する影響は小さいと予測する。	無
モンカワゲラ				○	○	○	モンカワゲラへの直接的影響はほとんどないと予測する。	モンカワゲラにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、極めて小さいと予測する。 供用時における水域の環境変化は想定されないため、生息環境の変化や緑化等によるモンカワゲラの生息への影響は小さいと予測する。	無
ヤマネ	○					○	ヤマネへの直接的影響はほとんどないと予測する。	地形改変及び工作物の存在の影響による、対象事業実施区域及びその周辺地域の日照条件・風当たり・水分条件の変化等により、植生の変化が考えられるが、本種は比較的高い移動能力を持っているとともに、生息環境は対象事業実施区域外にも広く分布していることから、存在・供用による間接的影響はないと予測する。	無

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

表 4-11-17 供用時における生態系（指標種）への影響の予測結果（4）

種名	利用生態系区分				確認位置		供用時における影響の予測		環境保全措置の有無	
					対象事業実施区域					
	①	②	③	④	内	外	直接的影響	間接的影響		
ハコネサンショウウオ				○	○			ハコネサンショウウオへの直接的影響はほとんどないと予測する。	ハコネサンショウウオにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、極めて小さいと予測する。 供用時における水域の環境変化は想定されないため、生息環境の変化や緑化等によるハコネサンショウウオの生息への影響は小さいと予測する。	無
ヒメギフチョウ	○				○	○		ヒメギフチョウへの直接的影響はほとんどないと予測する。	ヒメギフチョウにおけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、ないと予測する。 確認場所である河川沿いの草地は非改変域であり、供用後も維持される可能性が高い。また、河川沿いは連続的に残置されるため、ヒメギフチョウが対象事業実施区域外から飛来することが可能である。このため、生息環境の変化や緑化等によるヒメギフチョウの生息への影響は小さいと予測する。	無
マメシジミ属			○		○	○		マメシジミ属への直接的影響はほとんどないと予測する。	マメシジミ属におけるパワーコンディショナーの設置による騒音等の間接的影響は、極めて小さいと予測する。 供用時における水域の環境変化は想定されないため、生息環境の変化や緑化等によるマメシジミ属の生息への影響は小さいと予測する。	無
湿性植物			○		○	○		湿性植物への直接的影響はほとんどないと予測する。	外来種が侵入した場合には、植生に変化生じるなど間接的影響が発生する可能性がある。また、C、D、E湿地における水位低下が生じた場合は、湿地が乾燥化し、樹林化が進むなどの間接的影響が発生すると予測する。	有 (外来植物の侵入抑制、水位低下対策)

注 1) 利用生態系区分：①樹林地生態系 ②草地生態系 ③湿地生態系 ④河川生態系

2) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 4-11-18 に示す。

表 4-11-18 予測の信頼性に係る条件設定内容及び予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
対象事業計画の重ね合わせによる予測	直接的影響の予測を行うにあたって一般的に用いられている手法であり、長野県環境影響評価技術指針にも示されている。	存在・供用時には直接改変がないことから、工事中の直接的影響に準じると予測した。
科学的知見、類似事例及び経験則等による予測	間接的影響の予測を行うにあたって一般的に用いられている手法であり、長野県環境影響評価技術指針にも示されている。	保全区域とした湿地に生育する注目すべき種及び群集・群落については、湿地の水位低下に伴う予測不確実性が存在する。

3) 環境保全措置の内容と経緯

環境保全措置の内容とその経緯について表 4-11-19～表 4-11-21 に示す。

表 4-11-19 環境保全措置（環境類型区分）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
<ul style="list-style-type: none"> 植物相 注目すべき種 注目すべき群集・群落 	湿地内の植生の監視	注目すべき種の生息する湿地においては供用後も急激な乾燥化が進行しないよう工事中の保全対策の継続 雨水の集水域への地下浸透促進 湿地への土砂流入の抑制	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-20 環境保全措置（相互関係）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
<ul style="list-style-type: none"> 植物相 注目すべき種 注目すべき群集・群落 	湿地内の植生の監視	注目すべき種の生息する湿地においては供用後も急激な乾燥化が進行しないよう工事中の保全対策の継続 雨水の集水域への地下浸透促進 湿地への土砂流入の抑制	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

表 4-11-21 環境保全措置（指標種）

項目	環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
ニホンジカ	フェンス高さの調整	対象事業実施区域周辺の進入防止柵については、道路に面しておらず、哺乳類の確認が多かった西側部分のフェンス高を低くし、対象事業実施区域内外の往来を妨げない構造とする。 ・東側の柵高は2m、西側の柵高は1.5m ・西側の柵の下部には30cm程度の空間を設ける	低減
湿性植物	外来種の侵入抑制	植生をモニタリングし、外来種が侵入した場合には抜き取り等の対策を講じる。	低減
	水位変化の対策	湿地の上部に設置した段差工のメンテナンスを行う。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

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

4) 評価方法

影響の予測結果及び検討した環境保全措置の内容を踏まえ、生態系に係る環境影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかといった観点から評価を行った。

5) 評価結果

事業の実施にあたっては、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「湿地内の植生の監視」、「フェンス高さの調整」、「外来種の侵入抑制」、「水位低下の対策」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、供用時における・地形改変・樹木伐採後の状態・工作物の存在・緑化に伴う生態系への影響については、事業者として環境への影響を緩和できると評価する。