

目次

第8節 生態系	4-8-1
1. 調査	4-8-1
(1) 調査の内容と調査の目的	4-8-1
(2) 調査の方法	4-8-1
(3) 調査地域・調査地点・調査期間等	4-8-2
(4) 調査結果	4-8-3
2. 予測	4-8-20
(1) 予測の内容と考え方	4-8-20
(2) 予測の前提条件	4-8-20
(3) 予測地域	4-8-20
(4) 予測地点	4-8-20
(5) 予測時期	4-8-21
(6) 予測の方法	4-8-21
(7) 予測結果	4-8-22
3. 保全対策	4-8-74
(1) 保全対策が必要とされる環境要素	4-8-74
(2) 保全対策	4-8-79
(3) 保全対策の実施に伴う予測結果の見直し	4-8-80
4. 評価	4-8-81
(1) 評価の方法	4-8-81
(2) 評価結果	4-8-81
文献又は資料	4-8-84

図番

図4.8.1 自然環境の要素	4-8-4
図4.8.2 自然環境類型区分図	4-8-9
図4.8.3 生態系区分図	4-8-12
図4.8.4 生態系と生物群集の分布模式図(対象道路の横断方向)	4-8-16
図4.8.5 食物網の模式図	4-8-17

表番

表4.8.1 自然環境特性の類型区分とその特性	4-8-8
表4.8.2 生態系区分とその特性	4-8-11
表4.8.3 生態系の区分と生息・生育が想定される動植物	4-8-15
表4.8.4 地域を特徴づける生態系に係る指標種の選定	4-8-19
表4.8.5 予測内容	4-8-20
表4.8.6 予測時期	4-8-21
表4.8.7 予測の方法	4-8-21
表4.8.8 土壌の面積変化	4-8-22

表 4.8.9	土壌に及ぼす影響の予測結果	4-8-22
表 4.8.10	植生群落の面積変化	4-8-23
表 4.8.11	植生自然度の面積変化	4-8-23
表 4.8.12	(参考) 各植生群落と植生自然度の関係	4-8-24
表 4.8.13	植生に及ぼす影響の予測結果	4-8-24
表 4.8.14	水土保持機能の評価基準(植生)	4-8-26
表 4.8.15	水土保持機能の評価基準(土壌)	4-8-27
表 4.8.16	水土保持機能の面積変化(植生)	4-8-28
表 4.8.17	水土保持機能の面積変化(土壌)	4-8-28
表 4.8.18	水土保持機能に及ぼす影響の予測結果	4-8-29
表 4.8.19	森林区分毎の二酸化炭素吸収量算定諸元	4-8-30
表 4.8.20	二酸化炭素吸収機能の変化	4-8-31
表 4.8.21	二酸化炭素吸収機能に及ぼす影響の予測結果	4-8-31
表 4.8.22	植物相に及ぼす影響の予測結果	4-8-32
表 4.8.23	動物相に及ぼす影響の予測結果	4-8-33
表 4.8.24	環境単位における生息基盤の面積変化	4-8-33
表 4.8.25	保全対策が必要とされる環境要素の検討	4-8-75
表 4.8.26	保全対策の対象及び予測される影響	4-8-78
表 4.8.27	生態系に関する保全対策	4-8-79
表 4.8.28	保全対策検討結果の整理	4-8-80
表 4.8.29	生態系の評価結果	4-8-82

第8節 生態系

1. 調査

原則として生態系独自の調査は実施せず、他の調査結果を用いて解析しました。

(1) 調査の内容と調査の目的

1) 土壌

第6節 植物 1.調査 参照

2) 植生

第6節 植物 1.調査 参照

3) 保全機能等

上記の土壌と植生の調査結果を活用

4) 植物相

第6節 植物 1.調査 参照

5) 動物相

第7節 動物 1.調査 参照

6) 構造

生態系の構造を推測するとともに、環境単位の構造を推測することを目的とし、既存資料を参考に現地調査結果を解析しました。

7) 相互関係(指標種)

生態系における生物間や環境単位間の相互関係の推測を目的として、既存文献資料及び現地調査結果を解析し、指標種を設定しました。

(2) 調査の方法

1) 構造

自然環境特性のまとめと類型区分

実施区域及びその周辺の環境類型、環境類型区分の特徴について整理し、とりまとめました。

生態系の類型区分

自然環境特性の類型区分に基づき、地域を特徴づける生態系の類型区分とその特徴を整理しました。

2) 相互関係

動植物の分布の概要と食物網

実施区域及びその周辺における既存文献及び現地調査結果をもとに、実施区域及びその周辺の生態系における食物連鎖について整理し、他の種との種間関係を把握しました。

指標種

構造、相互関係の結果を踏まえ、方法書で選定した指標種について現地調査の結果に基づき見直しを加えて、実施区域及びその周辺部の生態系を把握し影響予測するために適切な指標種を検討しました。

指標種の検討にあたっては、生態系の上位性、典型性、特殊性の観点から抽出しました。

(3) 調査地域・調査地点・調査期間等

調査地域は原則として植物、動物その他の自然環境に関する調査項目と同じとしました。

(4) 調査結果

1) 構造

自然環境特性のまとめと類型区分

地域の自然環境の要素として、第2章で整理した地形、地質、土壌、現存植生、主要な植物及び群落、主要な動物及び群集のほか、標高、傾斜角、気温、年降水量、積雪深について地域の状況を把握しました(図4.8.1(1)~(3)参照)。

これらの自然環境の要素を踏まえ、自然環境の類似性に着目して、生物の生息・生育基盤である自然環境の特性を類型区分毎に整理した結果は表4.8.1、図4.8.2に示すとおりです。

以上の検討の結果、調査区域の自然環境を次の10区分に類型化しました。

<自然環境特性の類型区分>

遠山川の河畔

梶谷川の河畔

八重河内川の河畔

小嵐川の溪谷

小嵐川の源流部西側

小嵐川の源流部東側

山地部長野側

赤石山脈の尾根部長野側

熊伏山の山頂(県境)

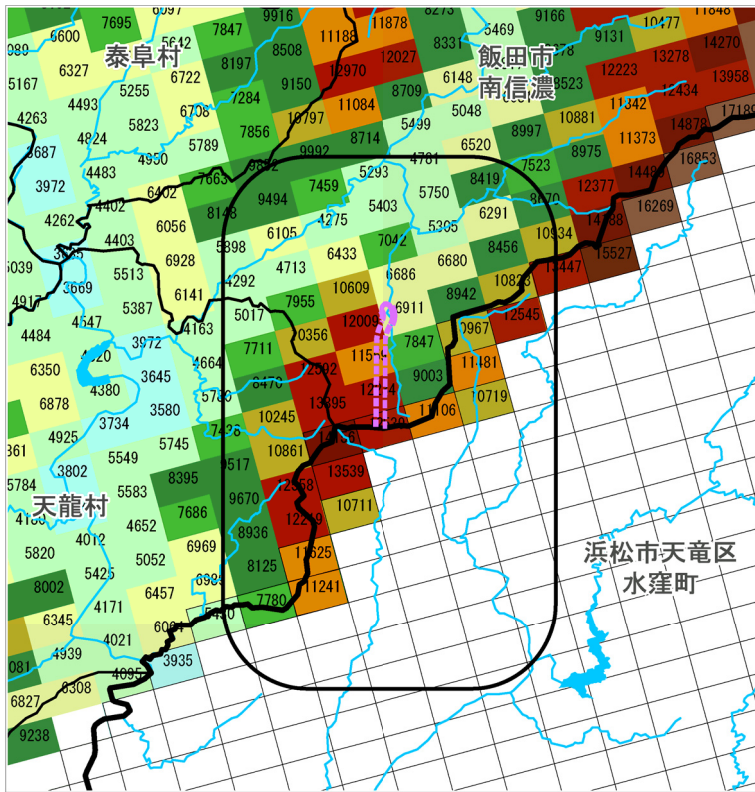
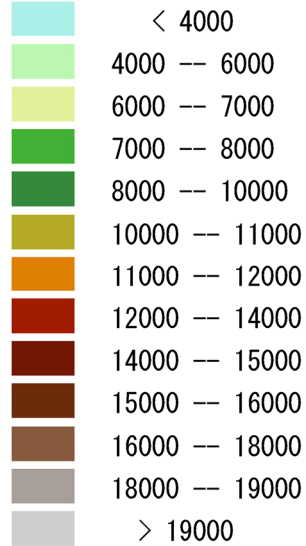
熊伏山~観音山の尾根部(県境)

標高

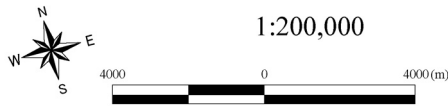
凡 例

	県境
	市町村界
	対象事業実施区域
	調査区域
	河川

標高（単位：0.1m）



出典：国土交通省：国土数値情報
注：メッシュは約1km四方

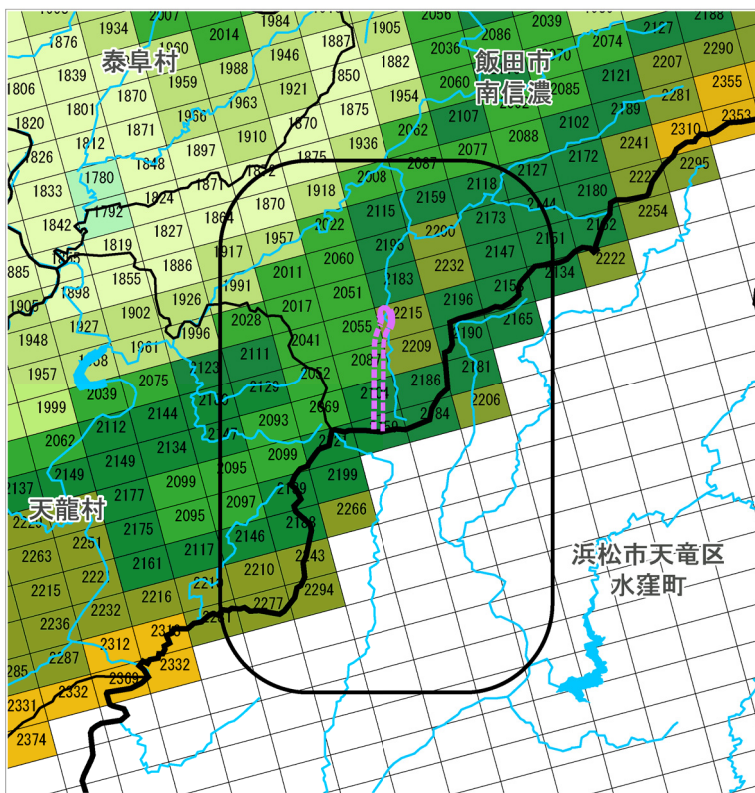
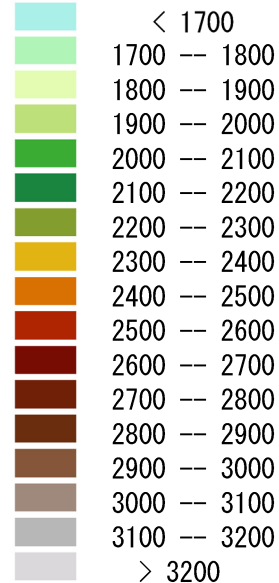


年降水量

凡 例

	県境
	市町村界
	対象事業実施区域
	調査区域
	河川

降水量（単位：mm）



出典：国土交通省：国土数値情報
注：メッシュは約1km四方

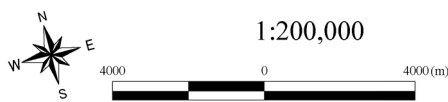


図4. 8. 1 (1) 自然環境の要素（標高、年降水量）

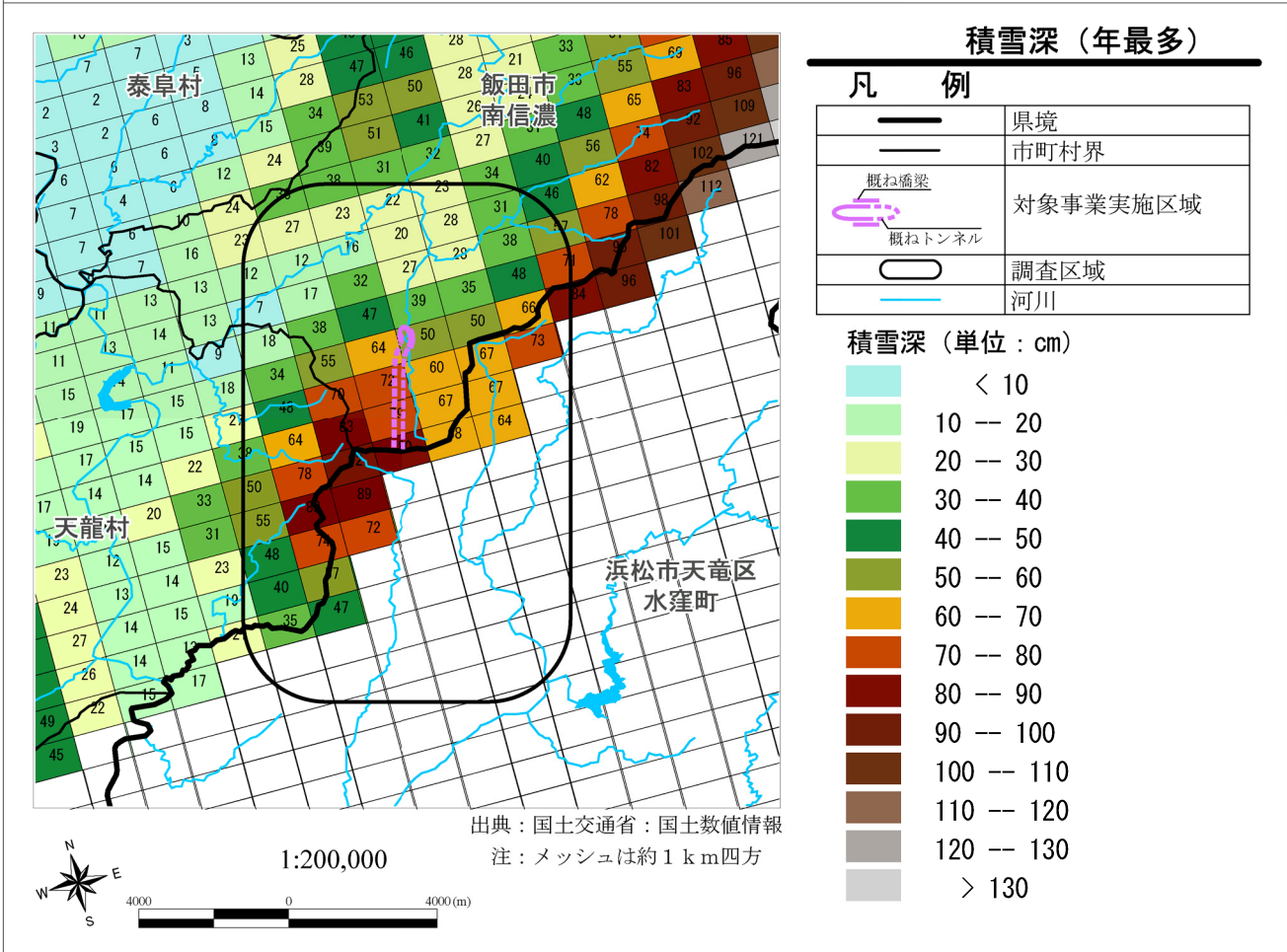
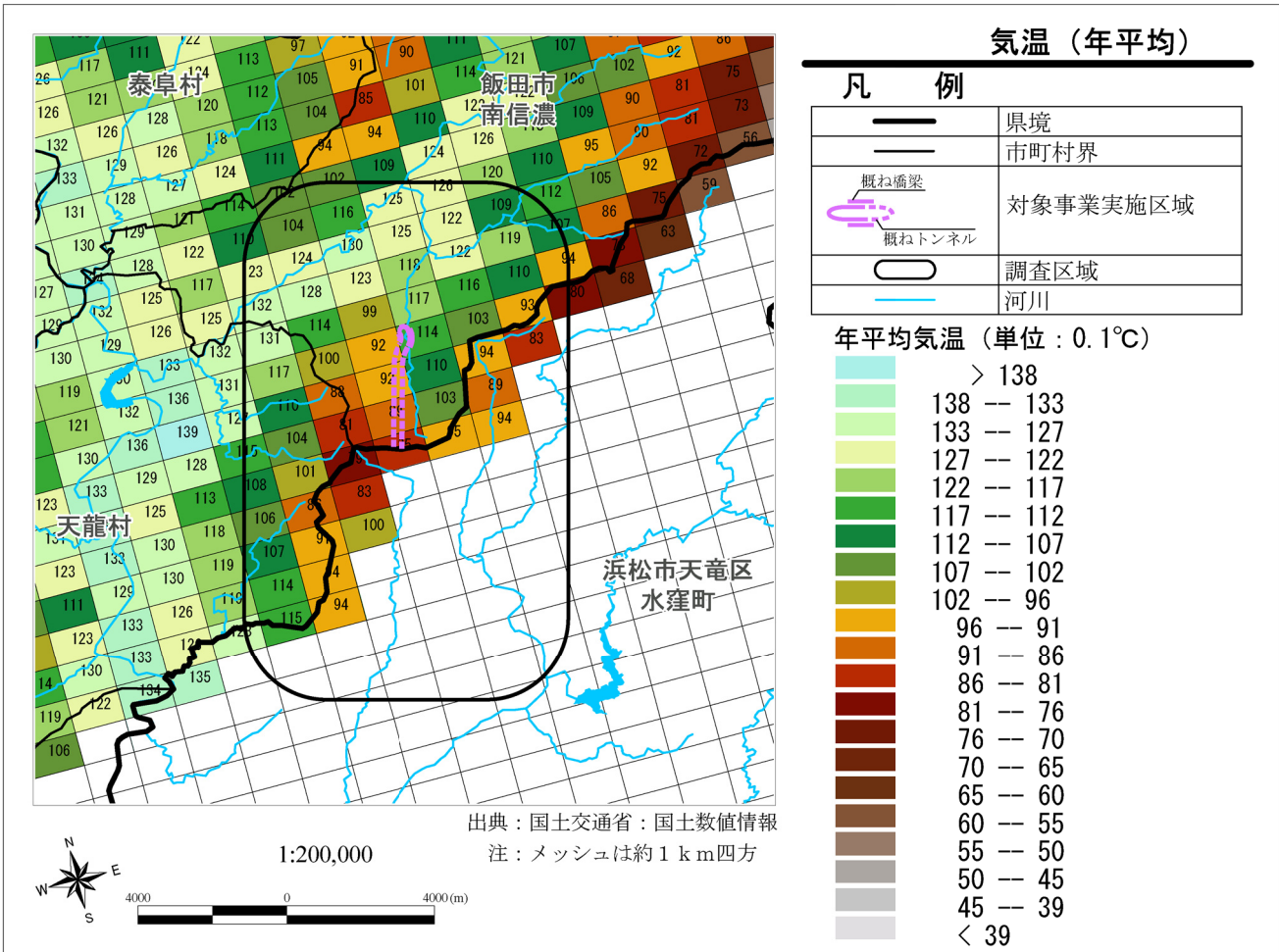


図4. 8. 1 (2) 自然環境の要素（気温、積雪深）

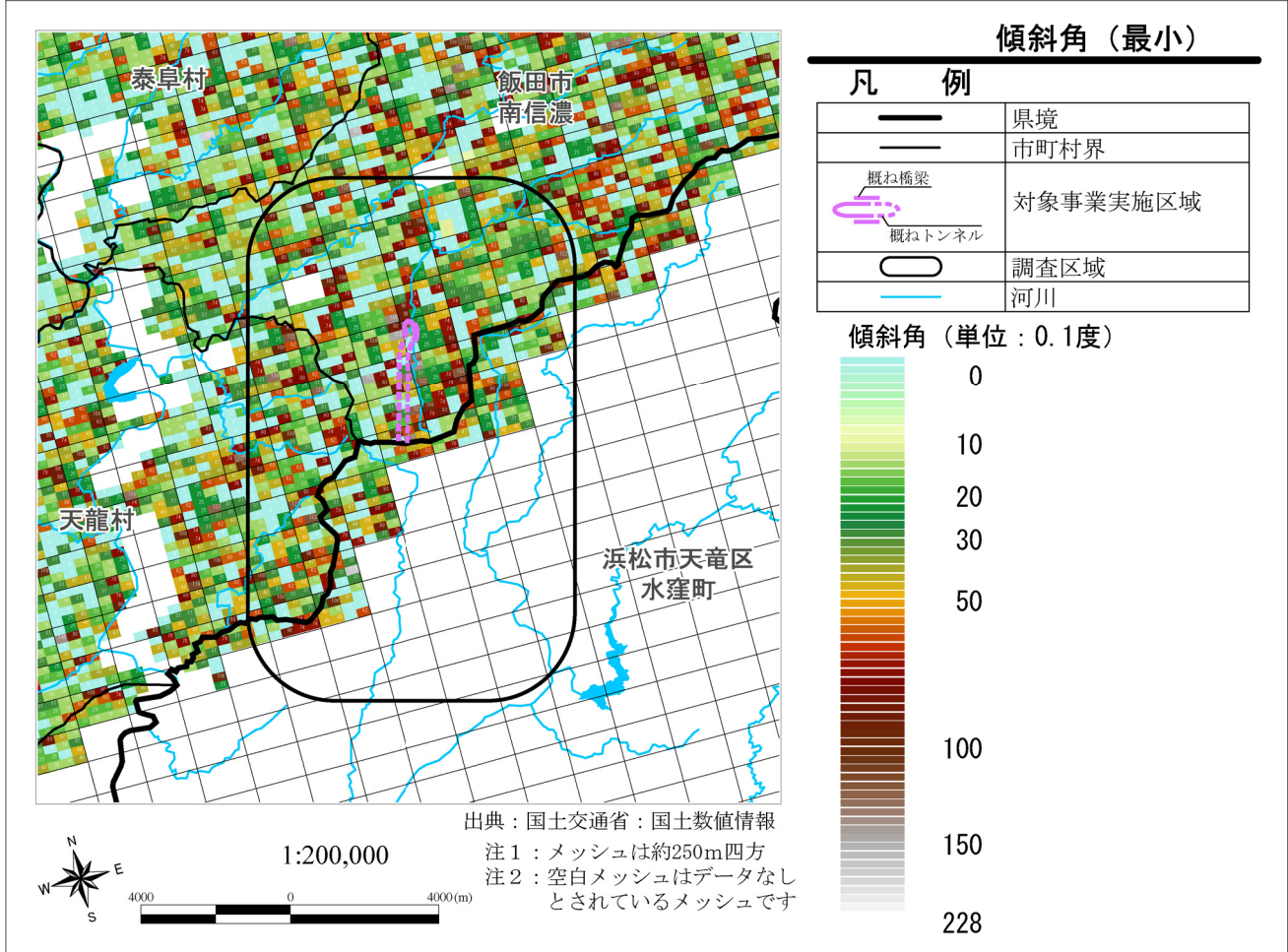
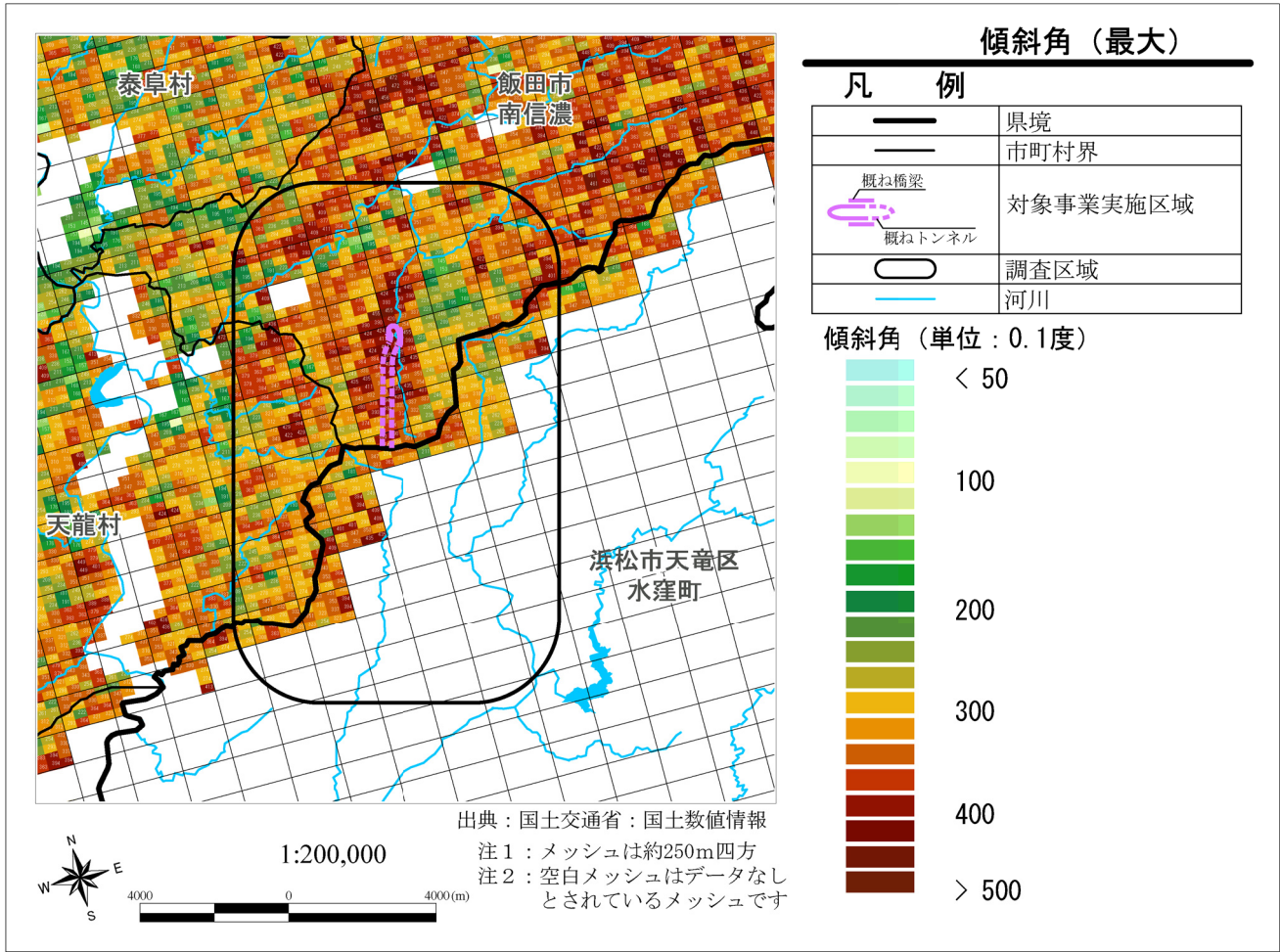


図4. 8. 1 (3) 自然環境の要素（傾斜角）

出典) 国土交通省：国土数值情報 G02-62M-20-01 (長野 気候 昭和 62 年)¹⁾
国土交通省：国土数值情報 G02-62M-22-01 (静岡 気候 昭和 62 年)²⁾
国土交通省：国土数值情報 G04-56M-20-01 (長野 標高傾斜 昭和 56 年)³⁾
国土交通省：国土数值情報 G04-56M-22-01 (静岡 標高傾斜 昭和 56 年)⁴⁾
国土交通省：国土数值情報 N03-11A-20-01 (長野 行政界 平成 11 年)⁵⁾
国土交通省：国土数值情報 N03-11A-22-01 (静岡 行政界 平成 11 年)⁶⁾
国土交通省：国土数值情報 W15-52L-48-01 (全国 河川 昭和 52 年)⁷⁾
国土交通省：国土数值情報 W09-50A-48-01 (全国 湖沼 昭和 50 年)⁸⁾

表4.8.1 自然環境特性の類型区分とその特性

自然環境特性の項目	行政区分	地形的位置	地形的要素	地形		気候		年水	地質表 地質	土壌		植物			動物	類型区分の特性の要		
				標高	(傾斜大角度)	(地形分類)	(年平均)			(年)	土壌分類	現植生	要な植物及び	要な動物及び				
自然環境特性の状	長野県	(長野県側) 渓谷下流域	遠山川	600m以下	37度以上	大起伏山地	12以上	2100mm以下	花崗岩質岩石(深成岩)	湿性褐色森林土壌		コナラ群落(ヤブツバキクラス域)	水田雑草群落	アラカシ群落	モリアオガエル	遠山川河畔は、ヤブツバキクラス域のコナラ群落が広い面積を占めることが特徴的な、概ね標高600m以下の区域です。調査区域において年平均気温が比較的高い区域であり、年最多積雪深及び年降水量は両者とも比較的低い区域となっています。		
			梶谷川	800m以下			50cm以下	2200mm以下	砂岩(固結堆積物)	泥岩(固結堆積物)	燧地雑草群落	カラマツ植林				梶谷川河畔は、表層地質が砂岩であり、ブナクラス域広葉樹林とスギ・ヒノキ・サワラ植林が混在し、燧地雑草群落が存在することが特徴的な、概ね標高800m以下の区域です。調査区域において八重河内山里耕作地と同様に年平均気温が比較的高く、年最多積雪深が浅く、年降水量は中程度です。		
			八重河内川	600m以下	30~45度	地すべり地	10~12	2100~2200mm			灰色低地土壌	スギ・ヒノキ・サワラ植林	水田雑草群落			八重河内川に梶谷川が合流する区域は、灰色低地土壌と褐色低地土壌が広い面積を占め、ブナクラス域広葉樹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林が混在し、比較的高い水田雑草群落、燧地雑草群落が存在することが特徴的な、概ね標高600m以下の区域です。東側斜面に地すべり地が、西側斜面には八重河内西山の断崖・岩壁があります。調査区域において年平均気温が比較的高く、年最多積雪深が浅く、年降水量は中程度です。		
	長野県	(長野県側) 渓谷上流域	小嵐川	600m~1000m		大起伏山地		2200~2300mm	圧砕岩質岩石		湿性褐色森林土壌					小嵐川河畔は、湿性褐色森林土壌が河川沿いにあり、ブナクラス域広葉樹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林が混在することが特徴的な、概ね標高600m~1,000mの区域です。調査区域において八重河内山里耕作地と同様に年平均気温が比較的高いですが、年最多積雪深は深く、年降水量は長野側では最も多いです。		
			小嵐川源流部(西側)	800m~1300m	40度以上	崩壊地形	80cm以下	2100~2200mm	変成岩	礫層・砂層	広葉樹林(ブナクラス域)					小嵐川の源流域は、残積性未熟土壌が広い面積を占め、ブナクラス域広葉樹林が優占することが特徴的な、概ね標高800m~1,300mの区域です。西側斜面には崩壊地形があり、礫層・砂層の土壌があります。調査区域において八重河内山里耕作地と同様に年平均気温が比較的高く、年降水量は中程度ですが、年最多積雪深は深いです。		
			小嵐川源流部(東側)				8~10	2200mm以下			残積性未熟土壌					小嵐川の源流域は、残積性未熟土壌が広い面積を占め、ブナクラス域広葉樹林が優占することが特徴的な、概ね標高800m~1,300mの区域です。東側斜面は、調査区域において年平均気温が比較的低い区域であり、年降水量及び年最多積雪深は西側斜面と同程度です。		
	静岡県との県境	山頂	熊伏山	1500m以上	30~37度		80cm以上		花崗岩質岩石(深成岩)		乾性ポドゾル化土壌	スギ・ヒノキ・サワラ植林	ブナクラス域自然植生	スズクケ・ブナ群団	熊伏山のミヤマモチトリモチ	県境を跨ぐ熊伏山山頂の標高1,500m以上の区域は、乾性ポドゾル化土壌が優占し、ブナクラス域広葉樹林とブナクラス域自然植生が混在することが特徴的な区域です。調査区域において年平均気温が比較的低い区域であり、年最多積雪深が最も深く、年降水量は調査区域内で中程度です。		
			熊伏山~観音山	1000m~1500m	40度以下	崩壊地形	80cm以下				湿性~乾性の褐色森林土各種	広葉樹林(ブナクラス域)				熊伏山から観音山にかけての県境を跨ぐ尾根部の標高1,000~1,500mの区域は、褐色森林土壌ですが湿性ではなく、ブナクラス域広葉樹林が優占することが特徴的な区域です。調査区域において年平均気温が比較的低い区域であり、年最多積雪深が深く、年降水量は調査区域内で中程度です。		
	静岡県との県境	尾根部	赤石山脈	1000m~1500m	40度以上		8~10	2000~2300mm	砂岩(固結堆積物)	泥岩(固結堆積物)			亜高山帯自然植生	カラマツ植林	亜高山帯から高山帯の各種群落	赤石山脈の自然植生	すぐれた自然(南アルプス)	赤石山脈尾根部(長野県側)の標高1,000~1,500mの区域は、湿性~乾性の褐色森林土壌と乾性ポドゾル化土壌が混在し、ブナクラス域広葉樹林とカラマツ植林が混在する中に亜高山帯自然植生が点在することが特徴的な区域です。調査区域において年平均気温が比較的低い区域であり、年最多積雪深が浅く、年降水量は調査区域内で中程度です。
			山地	600m~1000m	35~40度	大起伏山地	10~12	2100mm以下	花崗岩質岩石(深成岩)		湿性~乾性の褐色森林土各種					河畔以外の山地部のうち、長野県側の標高600m~1,000mの区域は、湿性~乾性の褐色森林土壌が混在し、ブナクラス域広葉樹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林が混在することが特徴的な区域です。調査区域において年平均気温が比較的高く、年最多積雪深は浅く、年降水量が比較的低い区間となっています。		

出) 行政区分、地形的位置、地形的要素、標高:地形(土地)
 傾斜角度(大):土数 G04-56M-20-01(長野 標高傾斜 和56年),G04-56M-22-01(静岡 標高傾斜 和56年)
 地形分類:土地分類(地形分類)
 気(年平均)、(年)、年水:土数 G02-62M-20-01(長野 気候 和62年),G02-62M-22-01(静岡 気候 和62年)
 注) は、類型区分の特を示すものについて類したでした。

土壌:土地分類(土壌)
 植生:現植生(環境庁)
 要な植物及び:すれた自然(環境庁)、動植物分(環境庁)、自然環境(環境庁)
 要な動物及び:すれた自然(環境庁)、動植物分(環境庁)

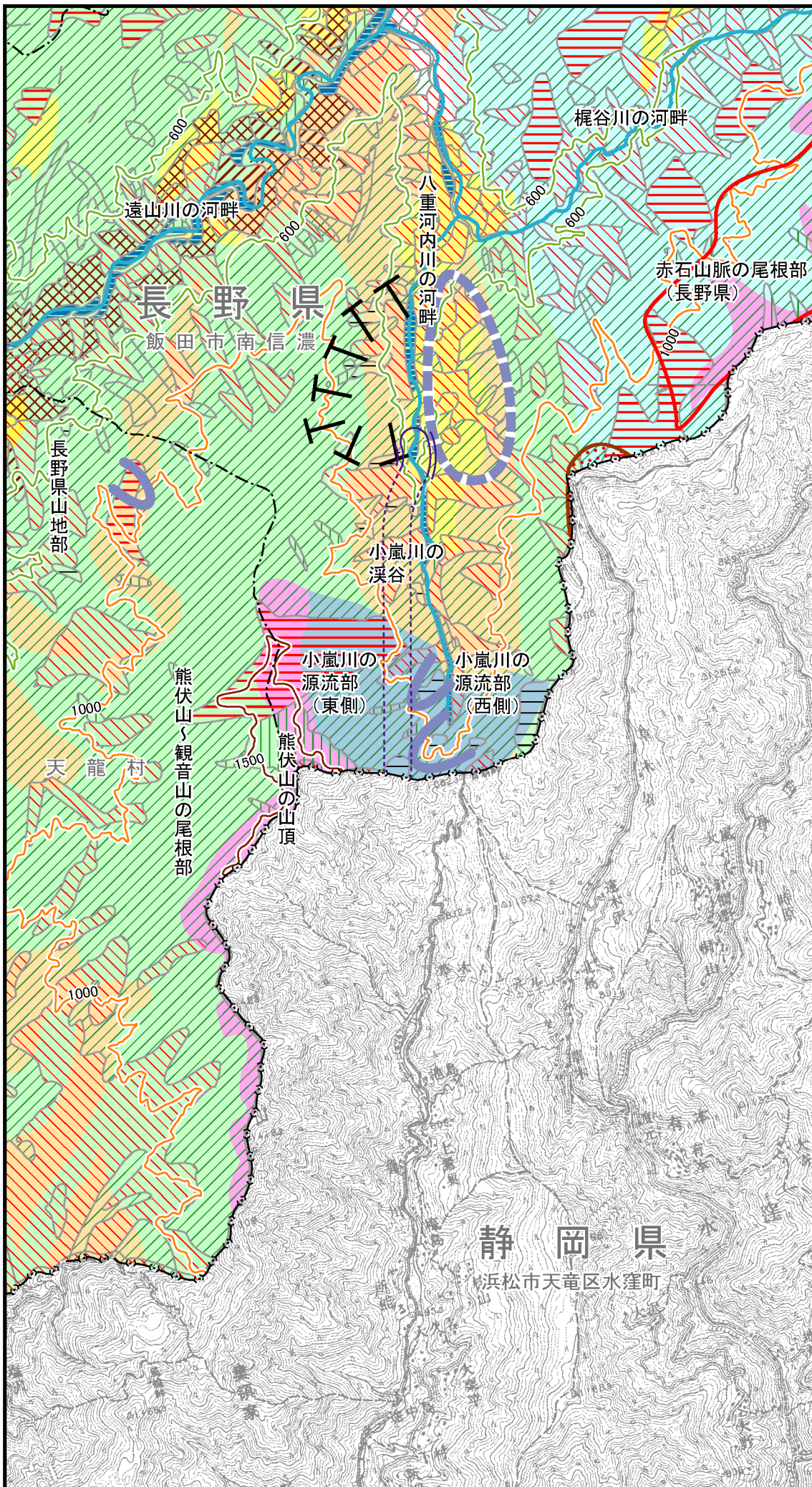


図 4.8.2 自然環境類型区分図

凡 例	
記 号	名 称
	県 境
	市 町 村 界
	対象事業実施区域

地形分類

- 崩かい地形
- 地すべり地

標高・河川

- 標高1,500m
- 標高1,000m
- 標高 600m
- 河川

土壌・表層地質

- 残積性未熟土壌
- 乾性ポドゾル化土壌
- 褐色低地土壌, 灰色低地土壌, 黄色土壌
- 褐色森林土壌・未固結堆積物
- 褐色森林土壌・固結堆積物
- 褐色森林土壌・その他
- 褐色森林土壌・深成岩

現存植生

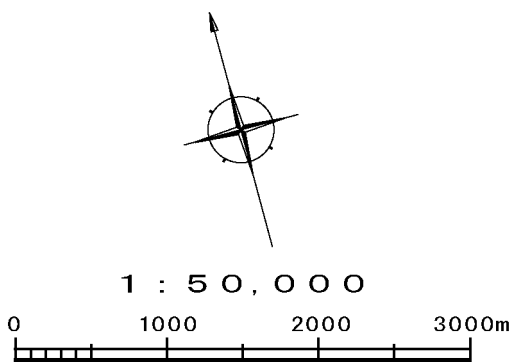
- 自然植生
- ブナクラス域代償植生
- ヤブツバキクラス域代償植生(コナラ群落)
- ヤブツバキクラス域代償植生(その他)
- 河辺植生
- 植林地、耕作地植生(カラマツ植林)
- 植林地、耕作地植生(アカマツ)
- 植林地、耕作地植生(その他)
- 自然裸地

主要な動物

- すぐれた自然(野生動物)南アルプス
- 主要野生動物(チャマダラセリ)

自然景観資源

自然景観資源(断崖・岩壁)八重河内西山



生態系の類型区分

自然環境特性の類型区分に基づき、現地調査結果を踏まえて、地域を特徴づける生態系の類型区分とその特徴を整理しました。生態系区分とその特徴を表4.8.2に示し、その位置を図4.8.3に示します。

表4.8.2 生態系区分とその特性

生態系区分	生態系区分の特徴
山地の広葉樹林	熊伏山から観音山にかけての県境を跨ぐ尾根部の標高1,000~1,500mの区域は、褐色森林土壌ですが湿性ではなく、ブナクラス域広葉樹林が広い面積を占めていることが特徴的な区域です。 調査区域内において年平均気温は最も低い区域のひとつであり、年最多積雪深は深く、年降水量は調査区域内で中程度です。
赤石山脈の尾根部カラマツ植林	赤石山脈の長野県側の尾根部の標高1,000~1,500mの区域は、湿性~乾性の褐色森林土壌と乾性ポドゾル化土壌が混在し、ブナクラス域広葉樹林とカラマツ植林が混在する中に、亜高山帯自然植生が点在することが特徴的な区域です。 調査区域内において年平均気温は最も低い区域のひとつであり、年最多積雪深は浅く、年降水量は調査区域内で中程度です。
熊伏山の自然林	県境を跨ぐ熊伏山の山頂の標高1,500m以上の標高の高い区域は、乾性ポドゾル化土壌が広い面積を占め、ブナクラス域広葉樹林とブナクラス域自然植生が混在することが特徴的な区域です。 調査区域内において年平均気温は最も低い区域のひとつであり、年最多積雪深は最も深く、年降水量は調査区域内で中程度です。
青崩峠の北部山麓混交林	青崩峠の北側斜面にある小嵐川の源流域は、残積性未熟土壌が広い面積を占め、ブナクラス域広葉樹林(実施区域近傍ではケヤキ群落、クリ・コナラ群落)がスギ・ヒノキ・サワラ植林(実施区域近傍ではスギ・ヒノキ植林)よりも広い面積を占めていることが特徴的な、概ね標高800m~1,300mの区域です。西側斜面には崩壊地形があり、礫層・砂礫の土壌となっています。 調査区域内において東側斜面は年平均気温が最も低い区域のひとつであり、西側斜面は「河畔混交林」と同様に年平均気温は中程度で、年降水量も低いですが、年最多積雪深は深い地区です。
小嵐川の渓谷混交林	小嵐川の上流部は、両岸が切り立った渓谷地形で、湿性褐色森林土壌が河川沿いにあり、ブナクラス域広葉樹林(実施区域近傍ではケヤキ群落、クリ・コナラ群落)とスギ・ヒノキ・サワラ植林(実施区域近傍ではスギ・ヒノキ植林)が混在することが特徴的な、概ね標高600m~1,000mの区域です。 調査区域内において下流側の「河畔混交林」と同様に年平均気温は中程度で、年最多積雪深は深く、年降水量は長野側では最も多い区域です。
河畔混交林	八重河内川、梶谷川、遠山川の川幅の広い河川の河畔は、ブナクラス域広葉樹林(実施区域近傍ではケヤキ群落、クリ・コナラ群落)、スギ・ヒノキ・サワラ植林(実施区域近傍ではスギ・ヒノキ植林)、ヤブツバキクラス域コナラ群落が混在し、比較的広い水田雑草群落、畑地雑草群落が存在することが特徴的な、概ね標高600~800m以下の標高の低い区域です。 東側斜面には地すべり地が、西側斜面には八重河内西山の断崖・岩壁があります。
山地植林	河畔以外の山地部のうち、長野県側の標高600m~1,000mの区域は、湿性~乾性の褐色森林土壌が混在し、スギ・ヒノキ・サワラ植林がブナクラス域広葉樹林より広い面積を占めていることが特徴的な区域です。 調査区域内において年平均気温が低く、年最多積雪深が浅く、年降水量は最も低い区域のひとつとなっています。

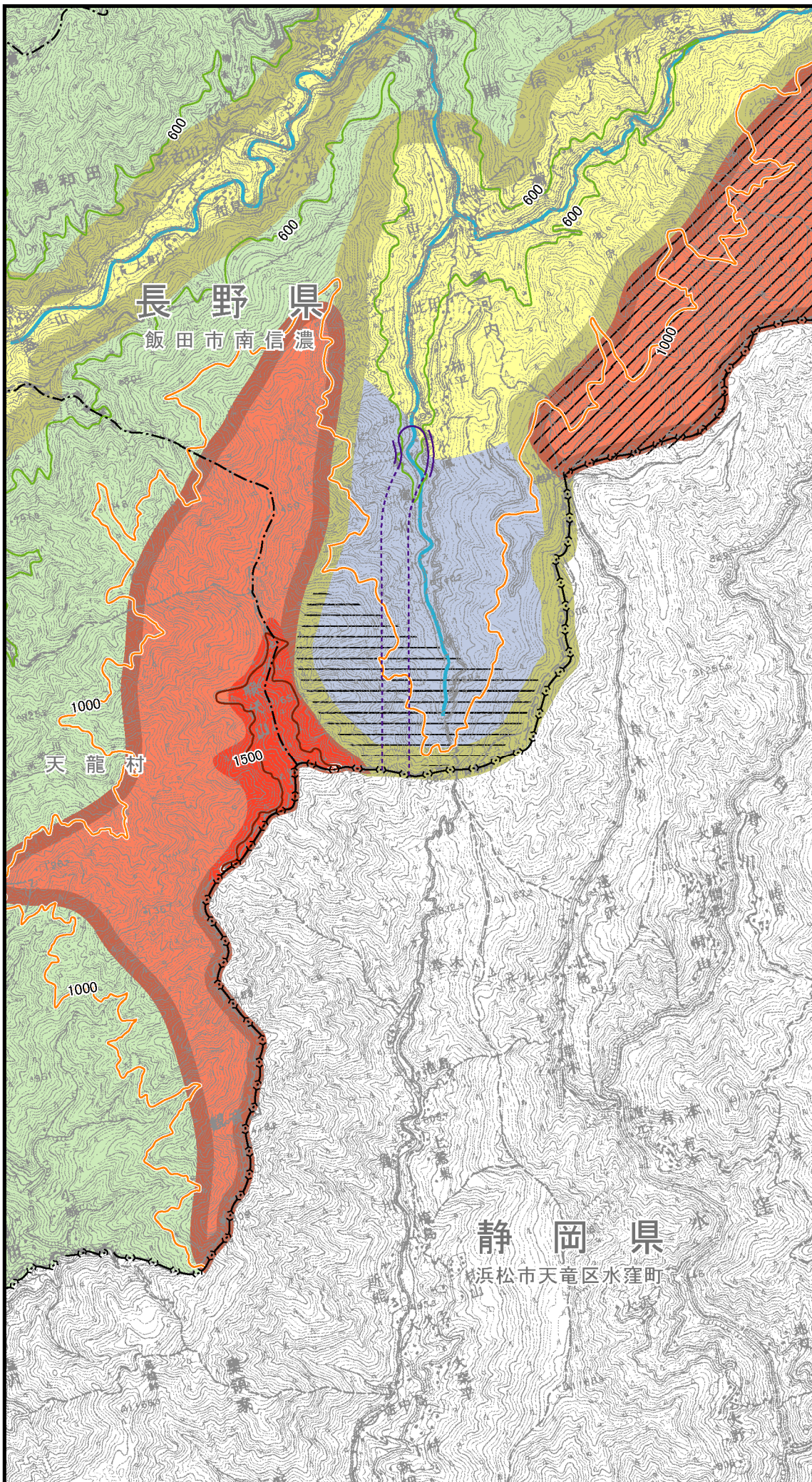
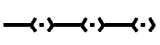

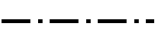

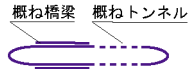


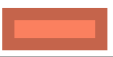






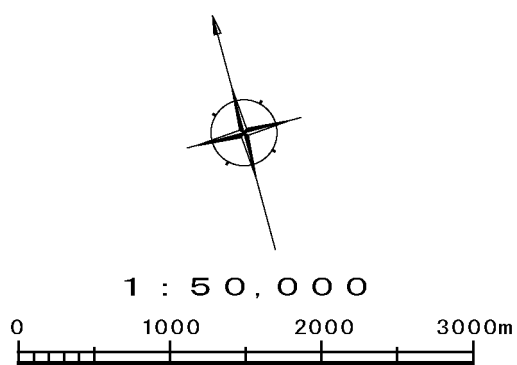


図 4.8.3 生態系区分図

凡 例		凡 例	
記 号	名 称	記 号	名 称
	県 境		標 高 1 , 5 0 0 m
	市 町 村 界		標 高 1 , 0 0 0 m
	対象事業実施区域		標 高 6 0 0 m
			河 川

記 号	生態系区分
	山地の広葉樹林
	赤石山脈の尾根部カラマツ植林
	熊伏山の自然林
	青崩峠の北部山麓混交林
	小嵐川の溪谷混交林
	河畔混交林
	山地植林



2) 相互関係

動植物の分布の概要と食物網

前述の生態系区分を基に、調査区域に生息又は生育している代表的な動植物を表4.8.3に記載します。これら動植物の地理的分布の模式図を図4.8.4に、また食物網の模式図を図4.8.5に示します。

表4.8.3 生態系の区分と生息・生育が想定される動植物

生態系の区分	自然環境の類型区分	植生の状況		周辺で生育・生息が想定される動植物相					
		植生帯	主要な植生	哺乳類	鳥類	両生・は虫類	魚類	昆虫類	植物
河畔混交林	遠山川の河畔	河辺植生	ヨシクラス カワラヨモギ群落	ニホンザル、ニホンイタチ、カワネズミ、ニホンイノシシ	コゲラ、ヒヨドリ、ミソサザイ、ノビタキ、ホオジロ、アトリ、アオサギ、オシドリ、キセキレイ、カワガラス、ドバト、カワセミ	イモリ、アマガエル、トノサマガエル、トカゲ、シマヘビ、カジカガエル、ヤマカガシ、タゴガエル、ナガレタゴガエル	スナヤツメ、アブラハヤ、ウグイ、カマツカ、ドジョウ、シマドジョウ、アカザ、アユ、ヤマメ、アマゴ、ヤマトイワナ、ニジマス、カジカ、ヨシノボリ類	キイロヒラタカゲロウ、フタスジモンカゲロウ、オニヤンマ、シオカラトンボ、アキアカネ、カワラスズ、エンマコオロギ、クサキリ、ツチイナゴ、ミンミンゼミ、ツマジロカメムシ、ヒメツノカメムシ、カメノコテントウ、クルマハムシ、アオスジアゲハ、オオムラサキ、ベニモンカラスシジミ	エノキ、スギナ、ミソソバ、ノイバラ、ツリフネソウ、コバノクロウメモドキ、アケボノソウ、ヒメシロネ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、コブナグサ、ササガヤ、ヨシ、ガマ
		ヤブツバキクラス域代償植生	コナラ群落 アカマツ群落	ニホンザル、ニホンリス、ホンドモモンガ、アカネズミ、ニホンツキノワグマ、ホンドテン、ニホンイタチ、ハクビシン	キジバト、ホトトギス、アカゲラ、コゲラ、ミソサザイ、ヤブサメ、ウグイス、エナガ、コガラ、ヒガラ、ヤマガラ、シジュウカラ、ゴジュウカラ、メジロ、ホオジロ、イカル、ルリビタキ	カナヘビ、タカチホヘビ、アズマヒキガエル、ヤマアカガエル、モリアオガエル		キイロヒラタカゲロウ、フタスジモンカゲロウ、カワトンボ、アキアカネ、ヒグラシ、オオトラカミキリ、ヒメキマダラヒカゲ、キマダラカミキリ、ウスバカミキリ、オオスズメバチ、コキマダラセセリ、ヒメカマキリ、エンマコオロギ、ヒメツノカメムシ、ミヤマカミキリ、ムラサキトビケラ、クロツバメシジミ	フユノハナワラビ、ヒメシダ、イヌワラビ、モミ、アカマツ、ツガ、ヒノキ、アカシデ、イヌシデ、クリ、ブナ、イヌブナ、ミズナラ、コナラ、ケヤキ、アラカシ、シラカシ、ウラジロガシ、ヤブツバキ、シナノオトギリ、ツメレンゲ、キリンソウ、チダケサシ、ノリウツギ、イワガラミ、カスミザクラ、ノイバラ、ムラサキツメクサ、イロハモミジ、オオモミジ、ウリハダカエデ、リョウブ、トウゴクミツバツツジ、ヤブコウジ、ムラサキシキブ、ミヤマガマズミ、ミヤマカンスゲ、シュンラン
		ヤブツバキクラス域自然植生	ケヤキ群落 アラカシ群落 モミーシキミ群集	ニホンザル、ニホンリス、ニホンカモシカ、ヒミズ、ノウサギ、ホンドキツネ、ホンドタヌキ、ニホンイノシシ					
赤石山脈の尾根部カラマツ植林	赤石山脈の尾根部長野側	亜寒帯、亜高山帯植生 ブナクラス域代償植生	コメツガ群落 クリーミズナラ群落 カスミザクラコナラ群落	ニホンザル、アズミトガリネズミ、ヤマネ、アカネズミ、ヒメネズミ、ホンドキツネ、ホンドオコジョ、ニホンジカ、ニホンカモシカ、ニホンイノシシ	クマタカ、アマツバメ、コマドリ、コルリ、ルリビタキ、マミジロ、メボソムシクイ、キクイダタキ、サメビタキ	ハコネサンショウウオ、ジムグリ		シナノマルトゲムシ、ミヤマヒサゴコメツキ、タカネツトガ、クモバネヒカゲ、ホッキョクモモンヤガ、アルプスヤガ、ウルマーシマトビケラ	シラネワラビ、ウラジロモミ、シラビソ、トウヒ、ヒメコマツ、コメツガ、ダケカンバ、ブナ、アサノハカエデ、トウゴクミツバツツジ、マイヅルソウ、タケシマラン
熊伏山の自然林	熊伏山の山頂（県境）	ブナクラス域自然植生	ヤマボウシ・ブナ群集 スズタケ・ブナ群団 ヤナギ高木林 ツガコカンスゲ群集	ニホンザル、ニホンリス、アカネズミ、ヒメネズミ、ニホンツキノワグマ、ホンドテン、ハクビシン、ヒミズ、ノウサギ、ホンドキツネ、ホンドタヌキ、ニホンジカ、ニホンカモシカ、ニホンイノシシ	オオタカ、コノハズク、フクロウ、キジバト、ホトトギス、アオゲラ、アカゲラ、コゲラ、ヤブサメ、ウグイス、エナガ、コガラ、ヒガラ、ヤマガラ、ゴジュウカラ、メジロ、ホオジロ、イカル、ミソサザイ、オオルリ、ルリビタキ	カナヘビ、タカチホヘビ、ヒダサンショウウオ、アズマヒキガエル、ヤマアカガエル、モリアオガエル、タゴガエル、ナガレタゴガエル	ヤマトイワナ（森林の細流）	ムカシトンボ、カワトンボ、アキアカネ、ヒグラシ、オオトラカミキリ、ヒメキマダラヒカゲ、キマダラカミキリ、ウスバカミキリ、オオスズメバチ、コキマダラセセリ、ヒメカマキリ、エンマコオロギ、ヒメツノカメムシ、ミヤマカミキリ、ムラサキトビケラ、オオナガレトビケラ、ウルマーシマトビケラ、クロツバメシジミ、ベニモンカラスシジミ、ミドリシジミ類	イワガネゼンマイ、ジュウモンジシダ、フユノハナワラビ、ヒメシダ、イヌワラビ、モミ、アカマツ、ツガ、ヒノキ、アカシデ、イヌシデ、クリ、ブナ、イヌブナ、ミズナラ、コナラ、ケヤキ、アラカシ、シラカシ、ウラジロガシ、ヤブツバキ、シナノオトギリ、ツメレンゲ、キリンソウ、チダケサシ、ノリウツギ、イワガラミ、カスミザクラ、ノイバラ、ムラサキツメクサ、イロハモミジ、オオモミジ、ウリハダカエデ、コバノクロウメモドキ、リョウブ、トウゴクミツバツツジ、ヤブコウジ、ムラサキシキブ、ミヤマガマズミ、ミヤマカンスゲ、シュンラン、ツルカノコソウ、コフウロ、カヤラン、イワタバコ、イワシャジン
山地の広葉樹林	熊伏山～観音山の尾根部（県境）	ブナクラス域代償植生	クリーミズナラ群落 カスミザクラコナラ群落 アカマツ群落 ニシキウツギノリウツギ群落						
青崩峠の北部山麓混交林	小嵐川源流部（西側） 小嵐川源流部（東側）								
小嵐川の溪谷混交林	小嵐川の溪谷								
河畔混交林	八重河内川河畔 梶谷川河畔								
山地植林	山地部長野側	植林地・耕作地植生、その他	スギ・ヒノキ・サワラ植林 カラマツ植林 アカマツ植林 落葉針葉樹植林 水田雑草群落 畑地雑草群落	ニホンザル、ホンドテン、ニホンイタチ、ハクビシン、ニホンイノシシ、ノウサギ、モグラ類、ニホンリス、ホンドモモンガ、ホンドキツネ、ホンドタヌキ、ニホンジカ	オオタカ、トビ、キジ、キジバト、ツバメ、イワツバメ、セグロセキレイ、ヒヨドリ、モズ、ジョウビタキ、ノビタキ、ホオジロ、カシラダカ、アトリ、アオサギ、キセキレイ、カワガラス、カワセミ、カワラヒワ、シメ、スズメ、ハシボソガラス、ハシブトガラス、ヤマガラ、シジュウカラ、ベニマシコ、カケス	アマガエル、トカゲ、カナヘビ、ヤマカガシ、モリアオガエル、タゴガエル、ナガレタゴガエル	ヤマトイワナ、アマゴ（森林の細流）、カジカ	キイロヒラタカゲロウ、フタスジモンカゲロウ、ヘビトンボ、カワトンボ、アキアカネ、ヒグラシ、オオトラカミキリ、ヒメキマダラヒカゲ、キマダラカミキリ、ウスバカミキリ、オオスズメバチ、コキマダラセセリ、ヒメカマキリ、エンマコオロギ、ヒメツノカメムシ、ミヤマカミキリ、ムラサキトビケラ、スギタニルリシジミ	イヌワラビ、モミ、カラマツ、アカマツ、スギ、ヒノキ、サワラ、シラカンバ、ブナ、イヌブナ、ミズナラ、コナラ、カナムグラ、イヌタデ、エゾノギシギシ、ダンコウバイ、キツネノボタン、アケビ、ウワミズザクラ、モモ、カスミザクラ、ムラサキツメクサ、フジ、エノキグサ、ウリハダカエデ、ニシキギ、コマユミ、ヤマブドウ、ウド、タラノキ、ホタルサイコ、ヤマツツジ、ミゾカクシ、ナンブアザミ、ノハラアザミ、ヒメムカシヨモギ、ノボロギク、オヤマボクチ、サルトリイバラ、ツユクサ、スズメノテッポウ、スズメノチャヒキ、ヌカキビ、チカラシバ、エノコログサ、カラスビシャク、アゼガヤツリ

注) アンダーラインは、特にその自然環境類型の特徴を示すと考えられる種（選定理由は表4.8.4を参照）

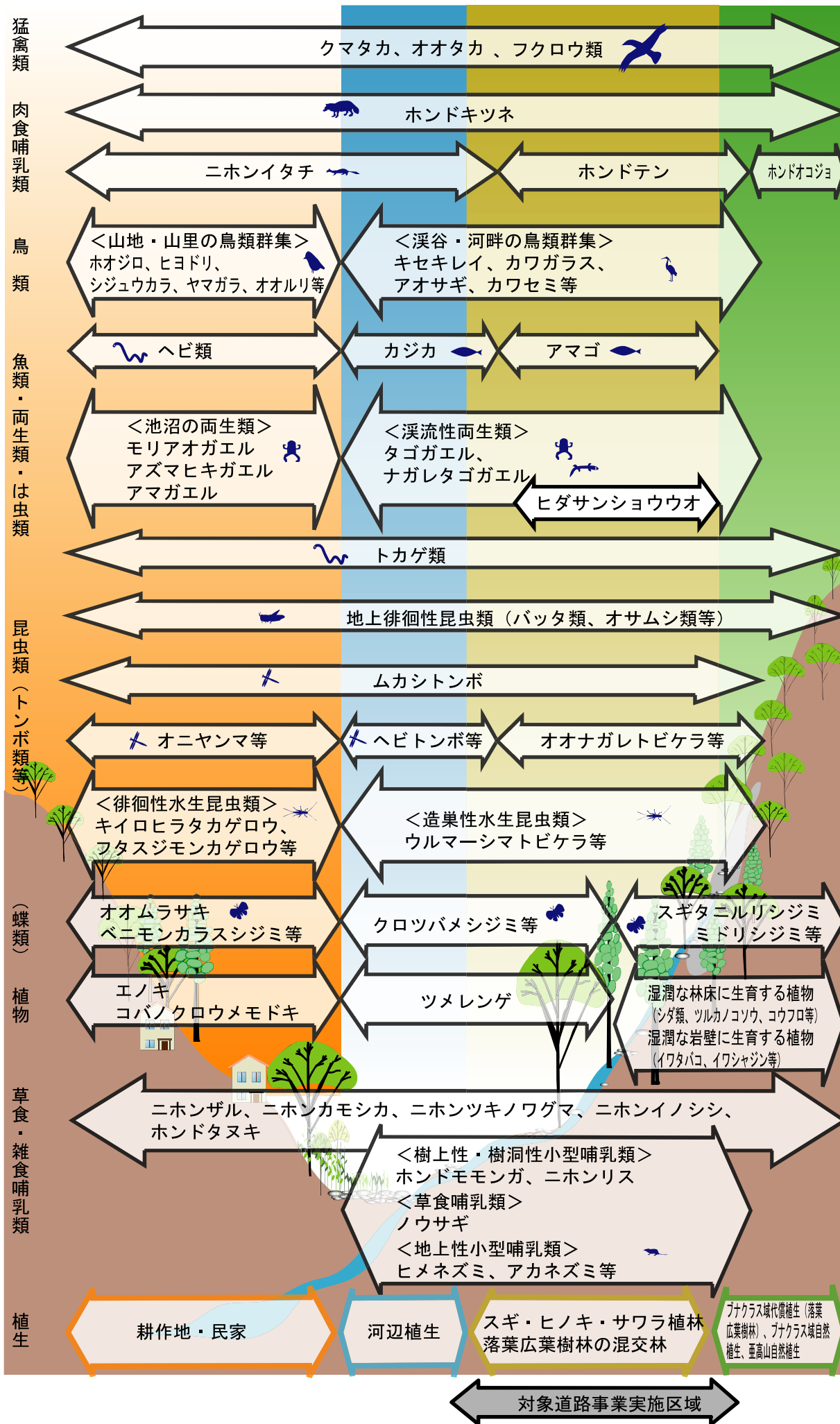


図 4.8.4 生物群集の分布模式図（対象道路の横断方向）

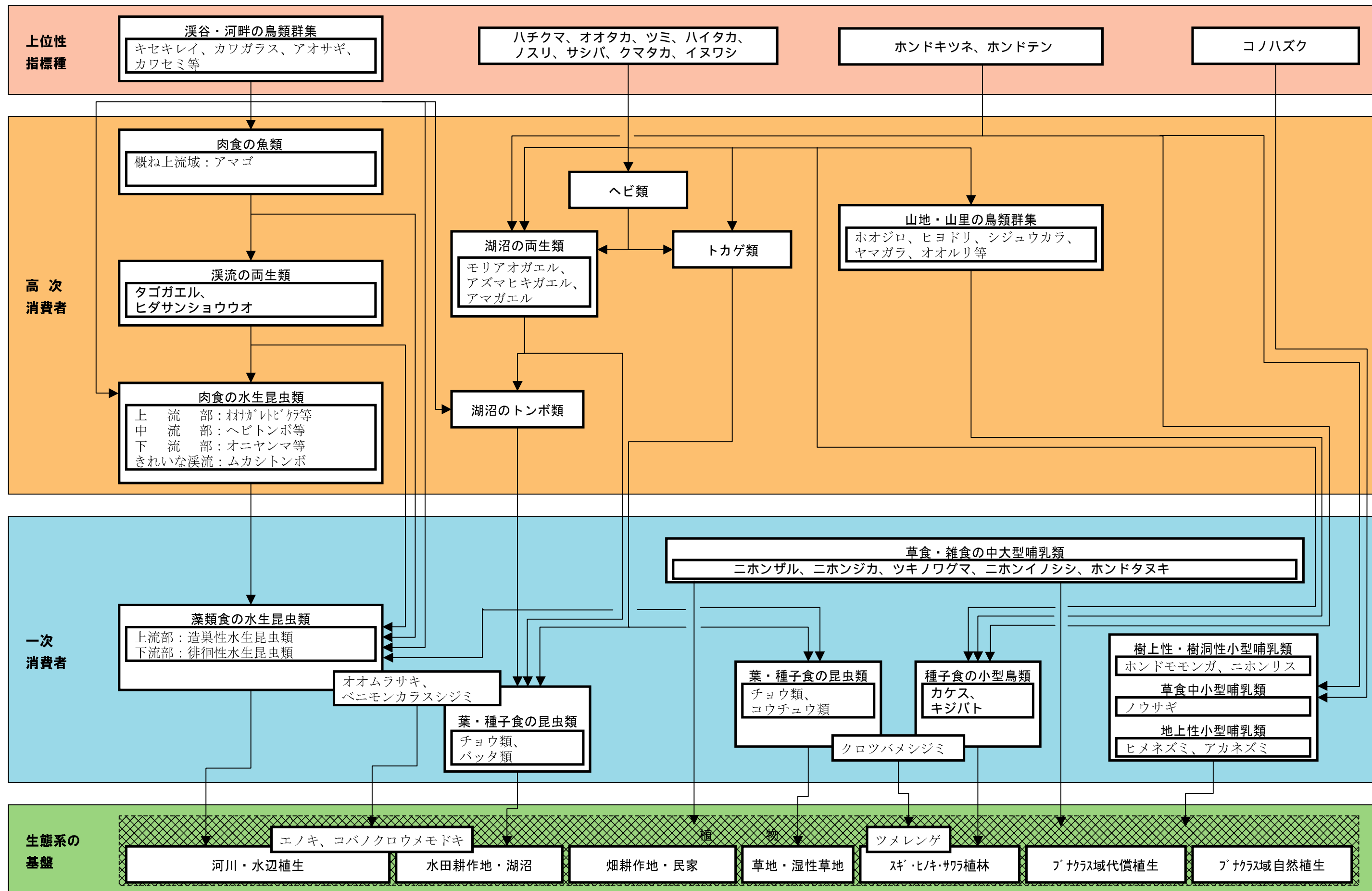


図4.8.5 食物網の模式図

指標種

生態系の区分毎に、構造、相互関係の結果をふまえて、「上位性」「典型性」「特殊性」の観点から指標種を抽出しました。

< 指標種の抽出の観点 >

- ・ 上位性： 地域を特徴づける生態系の上位に位置する性質をいいます。上位性の視点から抽出される指標種・群集の例として、ワシ・タカ等の猛禽類や、ホンドキツネ、ニホンツキノワグマ等の中・大型哺乳類の動物等があげられます。
- ・ 典型性： 地域を特徴づける生態系の特徴を典型的に表す性質をいいます。対象地域に優占する植物種又は植物群落、それらを捕食する動物（一次消費者程度）、個体数が多い動物（哺乳類、鳥類、両生類、は虫類、昆虫類、魚類等）等があたります。
- ・ 特殊性： 地域を特徴づける生態系において特殊な環境であることを示す指標となる性質をいいます。相対的に分布範囲が狭い環境又は質的に特殊な環境に生息・生育する動植物種等があたります。

指標種の抽出結果を表 4.8.4 に示します。

表 4.8.4 地域を特徴づける生態系に係る指標種の選定

地域を特徴づける生態系		注目すべき分布地(長野側)							選定結果	選定理由	
類別	指標種 生態系区分	山地の広葉樹林	熊伏山の自然林	赤石山脈の尾根部	青崩峠の北部山麓混交林	小嵐川の渓谷混交林	河畔混交林	山地植林			
上位性	ワシ・タカ類(ハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、クマタカ、イヌワシ)	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の上位種であるため選定	
	ツキノワグマ	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の上位種であるため選定	
	ホンドキツネ	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の上位種であるため選定	
	ホンドオコジョ	+	○	+	+	+	+	+	-	実施区域周辺の現地調査では確認されなかったため非選定	
	ホンドテン	○	○	○	○	○	+	+	●	渓谷上流域から標高の高い山地帯を中心とする山地・森林の食物連鎖の上位種であるため選定(現地調査で確認された種のうち、確認頻度と溪流依存性の高いカワガラスについて、鳥類群集を代表する種として予測を行う)	
	ニホンイタチ				+	+	○	+	-	実施区域周辺の現地調査では確認されなかったため非選定	
	フクロウ類(コノハズク)	+		+	+	○	○	+	●	渓谷の広葉樹山林の食物連鎖の上位種であるため選定	
渓谷・河畔の鳥類群集(カワガラス)					○	○	○	●	渓谷部を中心とする溪流・河畔の水辺生態系の食物連鎖の上位種であるため選定(現地調査で確認された種のうち、確認頻度と溪流依存性の高いカワガラスについて、鳥類群集を代表する種として予測を行う)		
典型性	ニホンザル	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の典型種であるため選定	
	ニホンイノシシ	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の典型種であるため選定	
	ニホンジカ	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地から里地の食物連鎖の典型種であるため選定	
	樹上性・樹洞性小型哺乳類(ホンドモモンガ、ニホンリス)	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における樹洞のある大木が多い豊かな森林の指標であるため選定	
	地上性小型哺乳類(ヒメネズミ、アカネズミ)	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における小型哺乳類の生物量の指標であるため選定	
	山地・山里の鳥類群集(ホオジロ)	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地の典型的な鳥類相の指標であるため選定(現地調査で最も確認頻度の高いホオジロについて、鳥類群集を代表する種として予測を行う)	
	タゴガエル	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地と溪流の適切な組み合わせの指標であるため選定	
	モリアオガエル	○	○	○	○	○	○	○	●	調査区域全域における山地と池沼の適切な組み合わせの指標であるため選定	
	アカイサシヤウウオ					○	○		●	湿潤な崖帯の指標であるため追加して選定	
	ヒダサシヤウウオ					○	+		●	渓谷の山地と溪流の適切な組み合わせの指標であるため選定	
	アマゴ					○	○	+	●	放流起源である可能性は高いが渓谷部を中心とする遊泳魚の代表であるため選定	
	カジカ					+	+	○	+	-	渓谷下流域を中心とする底生魚の代表であるが、実施区域周辺の現地調査では確認されなかったため非選定
	ムカシトンボ					○	○	○	●	渓谷部を中心とするきれいな溪流の指標であるため選定	
	ミドリシジミ類(ゼフィルス)					+	○	+	-	現地調査では確認数は少なく、確認地点も実施区域から大きく外れているため非選定	
	造巣性水生昆虫類相(ウルマーシマトビケラ)	○	○	○	○	○	+	+	●	渓谷上流域から標高の高い山地帯を中心とする急流域の水生昆虫類の指標であるため選定	
	徘徊性水生昆虫類相(キイロヒラタカゲロウ)	+	+	+	○	○	○	+	●	渓谷部を中心とする緩流域に生息する水生昆虫類の指標であるため選定(現地調査で確認頻度の高いキイロヒラタカゲロウを対象として予測を行う)	
	大型水生昆虫類(オオナガレトビケラ)	+	+	+	○	○	+	+	●	渓谷部を中心とする水生昆虫類の生物量の指標であるため選定(現地調査で確認頻度の高いオオナガレトビケラを対象として予測を行う)	
	湿潤な林床に生育する植物(シダ類(イワガネゼンマイ、クジャクシダ)、ツルガノコソウ)				+	○	○		●	渓谷部を中心とする地下水位の変化の指標であるため選定(現地調査において確認数の少なかったジュウモンシダに替えてクジャクシダを選定)	
	樹幹に着生する植物(カヤラン)				+	○	○		●	渓谷部を中心とする湿潤な広葉樹林の指標であるため選定	
	湿潤な岩壁に生育する植物(イワタバコ)				+	○	○		●	渓谷部を中心とする地下水位の変化の指標であるため選定	
針葉樹・広葉樹混交林				+	○	○		●	渓谷における広い面積を占める特徴的な植物群落であるため選定		
広葉樹林(クリ・コナラ群落)	○		○	○	○	+		●	標高の高い山地広葉樹林における広い面積を占める特徴的な植物群落であるため選定		
ブナクラス域自然植生		○						-	熊伏山高山自然林における広い面積を占める特徴的な植物群落であるが影響範囲から離れているため非選定		
特殊性	亜高山自然植生			○					-	標高の高い山地の広葉樹林における特異な分布をしている植物群落であるが影響範囲から離れているため非選定	
	ベニモンカラスシジミ				+	○	○		●	渓谷の水辺植生(クロウメドキ等)が成立する環境の指標であるため選定	
	クツバメシジミ					○	○		●	低山の岩壁における特殊な環境(ツレンガ等の分布)が成立する環境の指標であるため選定	
	ナガラゴガエル					+	○		-	実施区域周辺の現地調査では確認されなかったため非選定	

注1) ○は主要な分布地と想定される生態系区分を示します。

+は主要な分布地ではないが生息可能性のある生態系区分を示し、生息が確認された場合には注目種として取り扱うことを示します。

注2) 網掛けは、実施区域が通過しない生態系区分又は注目種(=予測対象外)を示します。

●: 予測対象として選定、-: 予測対象として非選定を示します。

2. 予測

(1) 予測の内容と考え方

直接的影響・間接的影響による表4.8.5の項目に対する変化の程度又は消滅の有無を予測しました。

表4.8.5 予測内容

環境影響要因		予測内容	予測項目						
			土壌	植生	保全機能等	植物相	動物相	構造	相互関係
工事による影響	樹木の伐採	・ 樹木の伐採							
	土地造成	・ 建設機械の稼働 ・ 工事施工ヤードによる土地の改変 ・ 工事用道路による土地の改変 ・ 工事施工ヤードからの土砂の流出 ・ 工事用道路からの土砂の流出							
	発破工事	・ 発破工事の実施	-	-	-	-	-	-	
	掘削	・ 建設機械の稼働 ・ トンネル工事の実施							
	杭打ち	・ 建設機械の稼働	-	-	-	-	-	-	
	工作物の工事	・ 建設機械の稼働	-	-	-	-	-	-	
	沢等の工事	・ 建設機械の稼働	-	-	-	-	-	-	
コンクリート工事・舗装工事	・ 建設機械の稼働	-	-	-	-	-	-		
存在・供用による影響	地形改変	・ 計画路線敷きの改変							
	樹木伐採後の状態	・ 樹木伐採後の状態							
	工作物等の出現	・ 嵩上げ式建造物の存在 ・ 道路（地下式）の存在							
	緑化	・ 緑化							

(2) 予測の前提条件

予測の前提条件は、「第1章 事業計画」(P.1-3~13)に示すとおり、工事計画及び一般的な環境保全対策(P.1-9~11)の実施を前提としました。

(3) 予測地域

予測地域は、調査地域と同様としました。

(4) 予測地点

予測地点は、改変区域または指標種が確認された地点としました。

(5) 予測時期

予測時期は、表4.8.6に示すとおりとしました。

表4.8.6 予測時期

影響要因	直接的影響	間接的影響
工事による影響	工事完了時	工事中の影響が最大となる時期
存在・供用による影響	保全対策の効果等が一定の期間を経て安定した時期	供用後、一定期間を経て安定した時期

(6) 予測の方法

直接的・間接的影響による変化の程度又は消滅の有無について予測しました。各予測項目における予測の方法について、表4.8.7に整理しました。

なお、改変量に対して比較対照を行う場合の比較対照範囲は、トンネル区間を除く実施区域から250mの範囲と設定しました。

表4.8.7 予測の方法

予測項目	直接的影響	間接的影響
土壌	改変区域図と土壌図を重ね合わせ、土壌区分別の改変面積、改変率、改変量等を算定	想定される環境条件の変化を、類似事例等を参考に定性的に予測
植生	改変区域図と現存植生図及び植生自然度を重ね合わせ、群落別、植生自然度別の改変面積、改変率を算定	
保全機能等	改変区域図と現存植生図及び土壌図に基づく保全種機能別の機能評価図等を重ね合わせ、保全機能別の評価区分別改変面積、改変率等を算定	
植物相	改変区域の植生、地形等の状況及び植物相の特性から、一般的な種を含め、ある特定の種群が著しく減少するか等、植物相全体としての変化の可能性を定性的に予測	植生・土壌の予測結果を踏まえ、想定される環境条件の変化を定性的に予測
動物相	改変区域の植生、地形等の状況及び動物相の特性から、一般的な種を含め、ある特定の種群が著しく減少するか等、動物相全体としての変化の可能性を定性的に予測	植生・土壌・植物相の予測結果を踏まえ、想定される環境条件の変化を定性的に予測
構造	環境単位の直接的影響による消失、減少等を指標種への影響から予測	
相互関係 (指標種)	直接的改変及び水環境の変化等、間接的な環境条件の変化により、指標種その他の生物種における関係性の変化、指標種の生息・生育を規定する環境条件の変化等について定性的に予測 また、森林伐採により生じる林縁付近の状況にも留意し、指標種を通じて生態系の予測・評価を行い、猛禽類等の上位種から食物連鎖に着目し、定性的に予測	

注1) 予測は現地調査から得られた定量的なデータと定性的な類似事例及び専門家等の指導・助言を受け、実施しました。

(7) 予測結果

1) 土壌

土壌の予測は、改変区域図と土壌図を重ね合わせ、土壌区別の改変面積、改変率、改変量等を算定しました。工事及び存在・供用による土壌の面積変化を表4.8.8に示します。

また、土壌型別の改変面積、改変率の算定結果をふまえ、主な土壌型に対する工事及び存在・供用による影響を表4.8.9に整理しました。

表4.8.8 土壌の面積変化

土壌群	土壌型	予測地域 全体の面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む) の改変面積	
			改変面積 (ha)	改変率 (%)
灰色低地土	中・粗粒灰色低地土	1.72	0.27	15.9%
	細粒灰色低地土	1.31	0.35	26.8%
	灰色低地土の合計	3.03	0.62	20.6%
褐色低地土	粗粒褐色低地土(土石流性)	0.42	0.008	1.8%
	褐色低地土の合計	0.42	0.008	1.8%
褐色森林土	褐色森林土(残積性・乾性)	1.30	0.00	0.0%
	褐色森林土(ほ行性・適潤性)	11.15	0.26	2.3%
	褐色森林土(崩積性・湿性)	3.72	0.46	12.5%
	褐色森林土(沖積性・土石流性)	1.30	0.51	38.9%
	褐色森林土(地すべり性・崩積性)	1.39	0.00	0.0%
	褐色森林土の合計	18.87	1.23	6.5%
未熟土	未熟土(河床)	0.50	0.02	4.5%
	未熟土(新規土石流性・渓床)	0.34	0.02	5.2%
	未熟土(崩壊地・露岩地)	1.33	0.00	0.3%
	未熟土の合計	2.17	0.04	2.0%
造成地その他	造成地の土壌(人工改変地)	0.96	0.35	36.7%
	堰堤	0.05	0.00	0.0%
	造成地その他の合計	1.01	0.35	35.0%
総計		25.50	2.25	8.8%

表4.8.9 土壌に及ぼす影響の予測結果

項目	内容	
土壌の面積変化	対象道路の工事及び存在・供用により減少する面積は、土壌型別の予測地域全体の面積に対し、灰色低地土で0.62ha(20.6%)褐色低地土で0.008ha(1.8%)褐色森林土で1.23ha(6.5%)未熟土で0.04ha(2.0%)造成地その他で0.35ha(35.0%)と、トンネルの採用により改変面積が最小限におさえられています。	
予測結果	工事	工事により、土壌の一部が減少し、別々の土壌型の混合や人工土への入れ替えが行われ、現土壌の一部が消失します。また、改変区域の樹木の伐採や土工等により、周辺の土質や傾斜等に変化が生じる可能性が考えられますが、対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられていることから、工事の実施において土壌は保全されると予測されます。
	存在・供用	対象道路により切土のり面や造成裸地等が出現するため、原土壌や人工土が周辺地域に流出する可能性があります。対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられていることから、存在・供用において土壌は保全されると予測されます。

2) 植生

植生の予測は、改変区域図と現存植生図及び植生自然度を重ね合わせ、群落別、植生自然度別の改変面積、改変率を算定しました。工事及び存在・供用による植物群落の面積変化を表4.8.10に、植生自然度の面積変化を表4.8.11に示します。

また、植物群落別及び植生自然度別の改変面積、改変率の算定結果をふまえ、主な植生に対する工事及び存在・供用による影響を表4.8.13に整理しました。

表4.8.10 植生群落の面積変化

植生タイプ	群落名	予測地域 全体面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む) の改変面積	
			改変面積 (ha)	改変率 (%)
森林植生	モミ・ツガ群落	0.05	0.00	0.0%
	ケヤキ群落	2.84	0.32	11.4%
	河畔ヤナギ群落	0.55	0.21	37.4%
	クリ・コナラ群落	6.88	0.07	1.0%
	オニグルミ群落	0.38	0.00	0.0%
	アカマツ群落	0.25	0.13	52.4%
	ケヤマハンノキ群落	1.57	0.23	14.8%
	フサザクラ群落	1.24	0.41	32.9%
	スギ・ヒノキ植林	9.03	0.36	4.0%
	竹林	0.08	0.00	0.0%
	森林植生の合計	22.87	1.73	7.6%
草本植生	岩壁植生	0.64	0.00	0.0%
	畑	0.23	0.16	73.0%
	茶畑	0.28	0.00	0.0%
	草本植生の合計	1.15	0.16	14.3%
その他	人家	0.35	0.32	91.7%
	道路	0.42	0.00	0.0%
	自然裸地	0.14	0.00	0.0%
	開放水面	0.58	0.04	6.7%
	その他の合計	1.48	0.36	24.1%
総計		25.50	2.25	8.8%

表4.8.11 植生自然度の面積変化

植生自然度	群落名	予測地域 全体面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む) の改変面積	
			改変面積 (ha)	改変率 (%)
10	岩壁植生	0.64	0.00	0.0%
9	モミ・ツガ群落	0.05	0.00	0.0%
	河畔ヤナギ群落	0.55	0.21	37.4%
	オニグルミ群落	0.38	0.00	0.0%
	ケヤマハンノキ群落	1.57	0.23	14.8%
	フサザクラ群落	1.24	0.41	32.9%
	9の合計	3.78	0.85	22.4%
8	ケヤキ群落	2.84	0.32	11.4%
7	クリ・コナラ群落	6.88	0.07	1.0%
	アカマツ群落	0.25	0.13	52.4%
	竹林	0.08	0.00	0.0%
	7の合計	7.21	0.20	2.8%
6	スギ・ヒノキ植林	9.03	0.36	4.0%
3	茶畑	0.28	0.00	0.0%
2	畑	0.23	0.16	73.0%
1	人家	0.35	0.32	91.7%
	道路	0.42	0.00	0.0%
	1の合計	0.76	0.32	41.5%
その他	自然裸地	0.14	0.00	0.0%
	開放水面	0.58	0.04	6.7%
	その他の合計	0.72	0.04	5.4%
総計		25.50	2.25	8.8%

表 4.8.12 (参考) 各植生群落と植生自然度の関係

植生自然度	分類基準	群落名
10	高山ハイデ、風衝草原、自然草原等、自然植生のうち単層の植物社会を形成する群落	岩壁植生 ツルヨシ群落 河畔氾濫源群落
9	エゾマツ・トドマツ群集、ブナ群集等、自然植生のうち多層の植物社会を形成する群落	モミ・ツガ群落 河畔ヤナギ群落 オニグルミ群落 ケヤマハンノキ群落 フサザクラ群落
8	ブナ、ミズナラ再生林、シイ・カシ萌芽林等、代償植生であっても、特に自然植生に近い群落	ウラジロガシ・ツクバネガシ群落 ケヤキ群落
7	クリ・ミズナラ群落、クヌギ・コナラ群落、一般には二次林と呼ばれる代償植生	アカマツ群落 クリ・コナラ群落
6	常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林地	スギ・ヒノキ植林 ハリエンジュ植林 カラマツ植林
5	ササ群落、ススキ群落等の背丈が高い草原	ススキ群落
4	シバ群落等の背丈の低い草原	伐採跡低木群落 クズ群落 休耕田雑草群落 休耕畑雑草群落
3	果樹園、桑畑、茶畑、苗木等の樹園地	茶畑、果樹園、 植栽樹林群
2	水田、畑地等の耕作地、緑の多い住宅地	水田、畑
1	植生のほとんど残存しない場所	法面、人家、人工構造物、道路、 造成地
-	解放水面、自然裸地等	自然裸地、開放水面

注) 植生に対する人為の影響の度合いにより、日本の植生を 10 の類型に区分したものを、環境庁が実施した「自然環境保全調査報告書」のなかで用いられました。

表 4.8.13 植生に及ぼす影響の予測結果

項目	内容	
植生の面積変化	対象道路の工事及び存在・供用により減少する面積は、植生群落別の予測地域全体の面積に対し、森林植生で 1.73ha(7.6%) 草本植生で 0.16ha(14.3%) であり、また、自然性の高い植生の予測地域全体の面積に対し、自然度 10 で 0ha(0%) 自然度 9 で 0.85ha(22.4%) 自然度 8 で 0.32ha(11.4%) と、トンネルの採用により改変面積が最小限におさえられています。	
予測結果	工事	工事により、植生群落の一部が減少し、それらの群落内に生育する植物種の一部が消失します。また、改変区域の樹木の伐採や土工事等により、周辺の気温や日照、土質等に変化が生じ、周辺の植生が一時的に変化する可能性が考えられますが、対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられており、植生の回復は比較的早いと考えられること、新たに生育する種の供給は調査地域及び周辺からあると考えられることから、工事において植生は保全されると予測されます。
	存在・供用	存在により切土のり面や造成裸地等が出現し、先駆性の高い移入種やのり面緑化や植栽に使われた植物種が周辺地域に侵入、逸出することにより、生育環境や植物種の相互関係が変化する可能性が考えられますが、対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられていることから、存在・供用において植生は保全されると予測されます。

3) 保全機能等

水土保全機能

ア. 評価基準の設定

森林が水土保全機能を発揮するためには以下の条件が挙げられます。

1. 森林の階層構造が発達する。(、)
2. 深根性や浅根性の樹種等、多様な樹種が生育する自然植生であること(、)
3. 水際や斜面に発達する河畔林であること()
4. 下層植生は適度に生育し表土や水の流出をおさえていること()
5. 土壌の浸食を防ぐ有機物層や腐植相が発達した粘性の高い土壌であること(、A,D)
6. 透水性が良く成熟した土壌で生産力が高いこと(B,C,E)
7. 人為による攪乱を受けていない原土壌であること(F)

注1) 丸数字、アルファベットは表4.8.14及び表4.8.15における評価項目と対応します。

これらのことや現地調査結果を基に、対象道路周辺について推定した水土保全機能の評価基準を表4.8.14及び表4.8.15に示します。

表 4.8.1.4 水土保全機能の評価基準（植生）

植生タイプ	評価ランク	群落名	階層構造の発達	自然植生	河畔林	下層植生の発達	有機物層の発達	木本植物群落	植物種の生育	概要	予測範囲における面積 (ha)
森林植生	5	モミ・ツガ群落								自然度の高い針葉樹天然林です。	0.05
	5	ケヤキ群落								山地斜面に広く分布する落葉広葉樹林です。	2.84
	4	クリ・コナラ群落								山地斜面に広く分布する落葉広葉樹林です。	6.88
	4	スギ・ヒノキ植林								山地斜面に広く分布する針葉樹人工林です。	9.03
	4	オニグルミ群落								山地斜面に広く分布する落葉広葉樹林です。	0.38
	3	河畔ヤナギ群落								水辺に分布する落葉広葉樹河畔林です。	0.55
	3	アカマツ群落								山地斜面や尾根部に広く分布する針葉樹林です。	0.25
	3	ケヤマハンノキ群落								山地斜面に広く分布する落葉広葉樹林です。	1.57
	3	フサザクラ群落								山地斜面に広く分布する落葉広葉樹林です。	1.24
	2	竹林								人里や河岸に広く分布しています。	0.08
草本植生	1	岩壁植生								岩壁に分布しています。	0.64
	1	畑								低地の耕作地に分布します。	0.23
	1	茶畑								低地の耕作地に分布します。	0.28

注 1) 評価ランクは水土保全機能が高い方から 5, 4, 3, 2, 1 の順です。

2) 水土保全機能の評価基準は以下の文献、資料等を参考にしました。

平成 15 年度みどりのダム森林保水力調査事業の概要：長野県ホームページより、2004 年 4 月現在⁹⁾

地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）¹⁰⁾

平成 15 年度国有林野の監理経営に関する基本計画の実施状況：農林水産省、平成 16 年 9 月（農林水産省発行）¹¹⁾

森林機能評価基準¹²⁾

表 4.8.15 水土保持機能の評価基準（土壌）

評価 ラン ク	土壌型	A 腐 植 層	B 生 産 力	C 非 未 熟 土	D 高 粘 性	E 透 水 性	F 原 土 壤	概要	予測範 囲にお ける面 積(ha)
3	中・粗粒灰色低地土							小嵐川沿いの低地に分布し、氾濫影響を強く受けた耕作放棄地、河川敷等でみられ、排水性が悪く生産力は低いです。	1.72
3	細粒灰色低地土							小嵐川沿いの低地に分布し、水田、水田耕作放棄地等でみられ、排水性が悪く生産力は低いです。	1.31
3	粗粒褐色低地土（土石流性）							土石流段丘や洪水段丘、扇状地等に分布し、透水性は過良～良好です。	0.42
4	褐色森林土（残積性・乾性）							粘土形成作用が進行しており、生産力はやや低いです。	1.30
5	褐色森林土（ほ行性・適潤性）							森林土壌としては腐植が分解し養分に富むことから最も良好な土壌で、生産力は高いです。	11.15
5	褐色森林土（崩積性・湿性）							適潤性褐色森林土に次いで生産力は高いです。	3.72
4	褐色森林土（沖積性・土石流性）							谷の出口等山麓部に点在し、礫質のところが多く、生産性はやや低いです。	1.30
4	褐色森林土（地すべり性・崩積性）							小嵐川右岸に分布が多く、土層が厚く、基盤深部まで風化して、生産性はやや低いです。	1.39
2	未熟土（河床）							土壌生成過程の時間が短く、生産力は極めて低いです。	0.50
2	未熟土（新規土石流性・溪床）							土壌生成過程の時間が短く、生産力は極めて低いです。	0.34
2	未熟土（崩壊地・露岩地）							土壌生成過程の時間が短く、生産力は極めて低いです。	1.33
1	造成地の土壌（人工改変地）							人工土です。	0.96

注 1) 評価ランクは水土保持機能が高い方から 5 , 4 , 3 , 2 , 1 の順です。

2) 水土保持機能の評価基準は以下の文献、資料等を参考にしました。

平成 15 年度みどりのダム森林保水力調査事業の概要：長野県ホームページより、2004 年 4 月現在⁹⁾

地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申）¹⁰⁾

平成 15 年度国有林野の監理経営に関する基本計画の実施状況：農林水産省、平成 16 年 9 月（農林水産省発行）¹¹⁾

森林機能評価基準¹²⁾

イ. 予測結果

水土保全機能の予測は、改変区域図と現存植生図及び土壌図に基づく保全機能別の機能評価図等を重ね合わせ、機能別の評価区分別改変面積、改変率等を算定しました。工事及び存在・供用による主要な水土保全機能の面積変化を表4.8.16及び表4.8.17に示します。

また、水土保全機能の改変面積、改変率の算定結果をふまえ、水土保全機能に対する工事及び存在・供用による影響を表4.8.18に整理しました。

表4.8.16 水土保全機能の面積変化（植生）

評価ランク	比較対照 範囲の面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む) の改変面積	
		改変面積 (ha)	改変率 (%)
5	2.89	0.32	11.2%
4	16.29	0.43	2.6%
3	3.61	0.98	27.1%
2	0.08	0.00	0.0%
1	1.15	0.16	14.3%
その他	1.48	0.36	24.1%
総計	25.50	2.25	8.8%

注) 評価ランクは表4.8.14を参照

表4.8.17 水土保全機能の面積変化（土壌）

評価 ランク	比較対照 範囲の面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む) の改変面積	
		改変面積 (ha)	改変率 (%)
5	14.87	0.72	4.8%
4	4.00	0.51	12.7%
3	3.45	0.63	18.3%
2	2.17	0.04	2.0%
1	0.96	0.35	36.7%
その他	0.05	0.00	0.0%
総計	25.50	2.25	8.8%

注) 評価ランクは表4.8.15を参照

表 4.8.18 水土保持機能に及ぼす影響の予測結果

項目		内容
植生・土壌の面積変化		植生による水土保持機能の評価ランクの高い森林植生の改変面積は、評価ランク 5 で 0.32ha (11.2%) 評価ランク 4 で 0.43ha (2.6%) であり、また、土壌による水土保持機能の評価ランクの高い褐色森林土の改変面積についても、評価ランク 5 で 0.72ha (4.8%) 評価ランク 4 で 0.51ha (12.7%) と、トンネルの採用により改変面積が最小限におさえられています。
予測結果	工事	工事により、森林の一部が減少し、森林面積の減少や周辺植生が一時的に変化することにより、森林の水土保持機能が低下する可能性が考えられますが、改変区域はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられており、河川沿いの斜面下部や低地部に路線を計画することで森林の改変面積をできる限り最小限におさえられていることから、工事において水土保持機能は保全されると予測されます。
	存在・供用	存在により切土のり面や造成裸地等が出現し、周辺の森林植生の衰退や、表土の浸食、地表水の流れの変化等による水土保持機能が低下する可能性が考えられますが、改変区域はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられていることから、存在・供用において水土保持機能は保全されると予測されます。

二酸化炭素吸収機能

ア.二酸化炭素吸収量の算定

植生調査結果等を基に推定した予測範囲における森林植生区分毎の二酸化炭素吸収量を表4.8.19に示します。

また、二酸化炭素吸収量の算出式は以下に示すとおりです。

ha あたりの年間の 二酸化炭素吸収量	=	純生産量 × 二酸化炭素重量比 × 予測範囲における面積
------------------------	---	------------------------------

出典) (改訂版) 大気浄化植樹マニュアル (公害健康被害補償予防協会: 平成7年3月)¹³⁾

表4.8.19 森林区分毎の二酸化炭素吸収量算定諸元

植生タイプ	群落名	純生産量 (t/ha・年)	二酸化炭素 重量比	予測範囲 における面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工 を含む)の 改変面積 (ha)	予測範囲 における 二酸化炭素 吸収量 (t/年)
森林 植生	モミ・ツガ群落	18	1.63	0.05	0.00	1.34
	ケヤキ群落	12	1.63	2.84	0.32	55.63
	クリ・コナラ群落	12	1.63	6.88	0.07	134.62
	スギ・ヒノキ植林	18	1.63	9.03	0.36	265.04
	オニグルミ群落	12	1.63	0.38	0.00	7.37
	河畔ヤナギ群落	12	1.63	0.55	0.21	10.73
	アカマツ群落	18	1.63	0.25	0.13	7.46
	ケヤマハンノキ群落	12	1.63	1.57	0.23	30.68
	フサザクラ群落	12	1.63	1.24	0.41	24.22
	竹林	12	1.63	0.08	0.00	1.53
草本 植生	岩壁植生	12	1.63	0.64	0.00	12.59
	畑	10	1.63	0.23	0.16	3.68
	茶畑	10	1.63	0.28	0.00	4.54
その他		-	-	1.48	0.36	-
	合計			25.50	2.25	559.43

イ.予測結果

二酸化炭素吸収機能の予測は、改変区域図と各種機能別の機能評価図等を重ね合わせ、群落別の二酸化炭素吸収量とその減少量を算定しました。工事及び存在・供用による二酸化炭素吸収機能の変化を表4.8.20に示します。

また、二酸化炭素吸収機能の変化量の算定結果をふまえ、二酸化炭素吸収機能に対する工事及び存在・供用による影響を表4.8.21に整理しました。

表 4.8.20 二酸化炭素吸収機能の変化

植生タイプ	群落名	予測範囲における二酸化炭素吸収量 (t/年)	改変部 (高架・橋梁 (小規模土工を含む)) の二酸化炭素吸収量 (t/年)	二酸化炭素吸収量の減少割合 (%)
森林植生	モミ・ツガ群落	1.34	0.00	0.0%
	ケヤキ群落	55.63	6.32	11.4%
	クリ・コナラ群落	134.62	1.31	1.0%
	スギ・ヒノキ植林	265.04	10.68	4.0%
	オニグルミ群落	7.37	0.00	0.0%
	河畔ヤナギ群落	10.73	4.01	37.4%
	アカマツ群落	7.46	3.91	52.4%
	ケヤマハンノキ群落	30.68	4.56	14.8%
	フサザクラ群落	24.22	7.97	32.9%
	竹林	1.53	0.00	0.0%
草本植生	岩壁植生	12.59	0.00	0.0%
	畑	3.68	2.68	73.0%
	茶畑	4.54	0.00	0.0%
その他		-	-	-
	合計	559.43	41.45	7.4%

表 4.8.21 二酸化炭素吸収機能に及ぼす影響の予測結果

項目	内容
二酸化炭素吸収量の変化	二酸化炭素吸収量の減少は 41.45t / ha(7.4%) と小規模です。
予測結果	工事 工事により、森林や草地の一部が減少し、森林及び草地面積の減少や周辺植生が一時的に変化することにより、森林及び草地における二酸化炭素吸収機能が低下する可能性が考えられますが、対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられており、河川沿いの斜面下部や低地部に路線を計画することで森林の改変面積をできる限り最小限におさえられていることから、工事において二酸化炭素吸収機能は保全されると予測されます。
	存在・供用 存在により切土のり面や造成裸地等が出現し、周辺の森林植生の衰退等による二酸化炭素吸収機能が低下する可能性が考えられますが、対象道路はトンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられていることから、存在・供用において二酸化炭素吸収機能は保全されると予測されます。

4) 植物相

植物相の予測は、改変区域の植生、地形等の状況及び植物相の特性から、特定の種群が著しく減少するか等、植物相全体としての変化の可能性を定性的に予測しました。

表 4.8.2.2 植物相に及ぼす影響の予測結果

環境	予測結果	
小嵐川の溪谷混交林	工事による影響	植物相はトンネル掘削や樹林の伐採により直接的影響を受けるとともに、周辺植生の攪乱といった間接的影響を受けると考えられますが、本生態系ではスギ・ヒノキ・サワラ植林、ミズナラ群落が多くを占め、主な樹林構成種には大きな変化がなく、特定の種群の著しい減少や植物相全体として大きく変化する可能性は低いと予測されます。
	存在・供用による影響	存在・供用に伴う地形変化や樹林の伐採による周辺植生の変化、夜間照明による生育環境の変化、外来種・移入種（オオキンケイギク、アレチウリ、オオハングソウ、セイタカアワダチソウ、ムラサキカタバミ、ハルジオン等）の侵入等の間接的影響を受けると考えられますが、特定の種群の著しい減少や植物相全体として大きく変化する可能性は低いと予測されます。
河畔混交林	工事による影響	植物相は樹林の伐採や護岸工事等により直接的影響を受けるとともに、周辺植生の攪乱といった間接的影響を受けると考えられますが、本生態系ではカワラヨモギ群落やケヤキ林等の河畔林が形成され、河畔林の構成種には大きな変化がなく、特定の種群の著しい減少や植物相全体として大きく変化する可能性は低いと予測されます。
	存在・供用による影響	存在・供用に伴う地形変化や樹林の伐採による周辺植生の変化、夜間照明による生育環境の変化、外来種・移入種（オオキンケイギク、アレチウリ、オオハングソウ、セイタカアワダチソウ、ムラサキカタバミ、ハルジオン等）の侵入等の間接的影響を受けると予測されます。 また、南北にトンネルが通ると、暖かい風が下から上に抜けて高い方の坑口付近の湿度が上がって微気象が変化し、植物の種も風に運ばれて高い方へ移動し、植物相が変化する可能性が考えられますが、一方で長期的にはトンネル坑口付近の乾燥化による沢沿いの樹林が変化する可能性が考えられますが、河川流量の減少量は小さいため、特定の種群の著しい減少や植物相全体として大きく変化する可能性は低いと予測されます。

5) 動物相

動物相の予測は、改変区域の植生、地形等の状況及び動物相の特性から、特定の種群が著しく減少するか等、動物相全体としての変化の可能性を定性的に予測しました。

表4.8.23 動物相に及ぼす影響の予測結果

予測結果	工事による影響	<p>工事により、陸域では森林の一部が伐採され、森林性動物の生息場所がわずかに減少します。しかし森林の改変率は1.47ha(7.5%)と小面積であり、また、特定の群落が1ha以上減少することはなく、周辺にもこれらの種の生息場所が連続して存在します。</p> <p>草地環境についても、土工事等により、草地性動物の生息場所がわずかに減少しますが、草地の改変率は0.48ha(15.2%)と小面積であり、また、特定の群落が1ha以上減少することはありません。</p> <p>河川環境では、小嵐川における橋梁工事等により、水生生物の生息環境が改変されますが、河川環境の改変率はわずかです。</p> <p>また、それぞれの環境変化に伴う間接的影響として特定の外来種が増加し動物相全体に影響を及ぼす可能性も低いと予測されます。</p>
	存在・供用による影響	<p>トンネルの採用により予測地域全体の面積に対し改変面積が最小限におさえられており、特定の群落が1ha以上減少することはなく、周辺にもこれらの種の生息場所が連続して存在します。また、夜間照明はナトリウム灯を使用することから昆虫類を誘引せず生態系の攪乱が生じることはなく、間接的影響として特定の外来種が増加し動物相に影響を及ぼす可能性も低いと予測されます。</p>

6) 構造

構造の予測は、生態系区分として類型区分した環境単位の生息基盤への直接的影響による消失、減少等を予測しました。工事及び存在・供用による生息基盤の面積変化を表4.8.24に示します。

この結果、直接的影響による環境単位(生態系区分)の改変面積は、直接改変のない青崩峠の北部山麓混交林を除くと、小嵐川の渓谷混交林で2.23ha(11.0%)河畔混交林で0.02ha(0.4%)と小規模であることから、工事及び存在・供用において生態系の構造は保全されると予測されます。

表4.8.24 環境単位における生息基盤の面積変化

生態系区分	予測地域 全体の面積 (ha)	高架・橋梁 (小規模土工を含む)の改変面積	
		改変面積 (ha)	改変率 (%)
河畔混交林	5.28	0.02	0.4%
小嵐川の渓谷混交林	20.22	2.23	11.0%
総計	25.50	2.25	8.8%

注) 青崩峠の北部山麓混交林は、トンネル構造であるため直接改変による改変面積は0haです。

7) 相互関係(指標種)

指標種の予測は、表4.8.4で選定した指標種について、工事及び工作物の存在・供用による影響を予測しました。

青崩峠の北部山麓混交林において改変区域の道路構造はトンネルとなっており、小嵐川の渓谷混交林において改変区域対象道路の道路構造はトンネル、トンネル坑口及び高架・橋梁(小規模の土工部を含む)となっており、河畔混交林では高架・橋梁(小規模の土工部を含む)となっています。これらの生態系区分における影響要因及び指標種の状況は共通点が多いため、次にまとめて予測結果を示します。

青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林の予測

ア. 上位性の観点から選定した指標種

(1) ハチクマ (上位性: 全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	日本では近年北海道から九州まで繁殖していると推測されます。冬を東南アジアで過ごすので、春と秋に愛知県伊良湖岬、中国地方の瀬戸内海沿岸地方、日本海沿岸地方、中国山地、九州北部ほか、各地で渡りが見られます。
		生息環境・繁殖	低山の林に住み、営巣地は本州以南では標高 100 ~ 1,500m の比較的低い山の林であり、巣はアカマツ、カラマツ、ナラ類等の地上 10 ~ 25m くらいの枝上を選びます。
		食性	餌は主に昆虫類で、クロスズメバチの幼虫やサナギを特に好み、カエル類やトカゲ類も食べます。林内や林縁、林間の空き地等で餌をとります。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、平成 16 年 5 月及び 6 月にそれぞれ 1 個体ずつ広域の飛翔が確認されました。また平成 17 年 5 月及び 6 月にも飛翔が確認されました。繁殖に関する行動はみられず、確認回数も少ないことから、渡りの通過個体と思われます。	
予測結果	工事による影響	ハチクマの繁殖に関する行動は確認されなかったことから、渡りの通過個体と考えられます。 また、本種の主な餌生物である昆虫類、両生類及びは虫類の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域周辺には森林及び林縁、林間等の類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	
	存在・供用による影響	ハチクマの繁殖に関する行動は確認されなかったことから、渡りの通過個体と考えられます。 また、本種の主な餌生物である昆虫類、両生類及びは虫類の生息地は道路の存在・供用による新たな改変はなく、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響によるハチクマの生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	

(2)オオタカ（上位性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	日本では主に関西以北で繁殖が多く確認されていますが、越冬期には西日本も含め全国的に分布しています。
		生息環境・繁殖	日本では、海岸付近の黒松の防風林から海拔 1,000m 前後のアカマツやモミの混じる二次林（雑木林）、アカマツ林、カラマツ林、スギ林等で繁殖しています。しかし、その多くは海拔 500m 以下で、平地から丘陵地、低山が主な繁殖地と考えられます。
		食性	主な餌は、ムクドリ、カケス、カラス類、キジバト、キジ、ヒヨドリ、クロツグミをはじめとする小鳥類です。入り組んだ樹間を身をひるがえしてくぐり抜けながら飛び、まっすぐに急降下したり急上昇して獲物の背後から襲います。
生息基盤の利用状況		現地調査では、改変区域から約 1km 離れた集落の上流のアカマツ林で平成 12 年から平成 16 年まで 4 年連続で同じ営巣木で繁殖が確認されました。改変区域は行動圏内に位置します。	
予測結果	工事による影響		<p>改変区域はオオタカの行動圏内にありますが、営巣木からは約 1km 離れた谷底に位置し、営巣木と改変区域との標高差は約 300 m あり、営巣木から改変区域や工事用道路は直接視認できず、建設機械の稼働や工事用車両の通行及び発破工事に伴う騒音も直接届かないことから繁殖行動に影響を及ぼす可能性は小さいと予測されます。</p> <p>また、本種の採餌行動は改変区域では確認されていないこと及び改変区域周辺には森林等が広く残ることから、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
	存在・供用による影響		<p>改変区域はオオタカの行動圏内にありますが、営巣木からは約 1km 離れた谷底に位置しており、営巣木から改変区域は直接視認できず、営巣木と改変区域との標高差は約 300m あり、採餌行動は改変区域では確認されておらず、また、自動車の走行に伴う騒音も直接届かないため、道路の存在・供用による新たな改変はなく、本種の繁殖環境は保全されると予測されます。</p> <p>また、本種の採餌行動は改変区域では確認されていないこと及び改変区域周辺には森林等が広く残ることから、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(3) ツミ (上位性：全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	日本では北海道、本州、四国、九州、沖縄本島、八重山諸島の石垣島と西表島の平地や低山及び亜高山の林で繁殖しますが、西日本では少ないです。
		生息環境・繁殖	巣は林縁部や道路沿いのアカマツ、クロマツ、カラマツ、スギ、ヒノキ、ニレ、シラカシ等の地上 5～15mの枝の付け根等に木の枝を積み重ねて作ります。
		食性	餌は主としてスズメぐらいか、それより小さい小鳥類、小型の哺乳類、昆虫類やその幼虫です。なわばりの中のいくつかの決まった樹木に止まり、近くを通過する小鳥を襲う待ち伏せ型の狩りをします。日本産タカ類では最小で、樹間を敏捷にくぐりながら獲物を追いかけます。
	生息基盤の利用状況	平成 15 年に巣内の幼鳥を確認しました。また、平成 16 年には平成 15 年に繁殖が確認された営巣木の周辺で巣立ちの幼鳥を確認しました。	
予測結果	工事による影響	ツミの繁殖が確認された営巣木の位置は改変区域から 2km 以上離れていることから、繁殖環境は保全されると予測されます。また、本種の主な餌生物である小鳥類、小型哺乳類、昆虫類等の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域は確認された営巣木から相当程度離れていることから、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	
	存在・供用による影響	ツミの繁殖が確認された営巣木の位置は改変区域から 2km 以上離れていることから、道路の存在・供用による繁殖への影響の程度は小さいと予測されます。また、本種の主な餌生物である小鳥類、小型哺乳類、昆虫類等の生息地は道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域は確認された営巣木から相当程度離れていることから、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響は小さく、本種の生息環境の質的变化に伴う影響は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	

(4)ハイタカ（上位性：全ての生態系区分）

生態的特性	分布	日本では北海道と本州で繁殖していますが、四国の一部では通年見られます。冬期には北海道から九州でみられ、沖縄でもまれに観察されます。
	生息環境・繁殖	本州の中部ではツミよりやや標高の高い山地の混交林、スギ林、ヒノキ林、アカマツ林、カラマツ林等で繁殖します。巣はアカマツ、カラマツ、スギ等の地上3～30m（6～12mが多い）の枝上を選びます。
	食性	餌は主に小鳥類です。木の枝に止まって見張り、獲物を見つけると飛び立って足の爪で捉えます。飛んでいる鳥や木とか地上から飛び立った鳥を捕らえるのが普通ですが、地上や枝上にいる小形獣類や小鳥類を捕らえることもあります。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、平成16年4月及び5月にそれぞれ1個体ずつ確認され、改変区域から約1km下流で餌運びが確認されました。改変区域近傍では繁殖に関する行動はみられませんでした。平成17年4月及び5月にも小嵐川中流で飛翔が確認されましたが、繁殖に関する行動は見られませんでした。
予測結果	工事による影響	ハイタカの繁殖に関する行動は確認されず、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物である小鳥類の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域周辺には類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響	ハイタカの繁殖に関する行動は確認されず、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物である小鳥類の生息地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺には類似環境が供用後も広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(5) ノスリ（上位性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	日本のほぼ全土に分布して繁殖しています。
		生息環境・繁殖	本州と四国では標高 500～1,300mの山地、北海道では平地から山地の落葉広葉樹林、アカマツ林、カラマツ林、あるいは混交林のアカマツ、カラマツ、ヒメコマツ、モミ、ミズナラ、クリ、シデ、ブナ、イタヤカエデ等に巣をかけます。
	食性	餌は主にネズミ類、モグラ類、イタチ類等の小型獣類が多いです。林縁や開けた土地の中に立つ枝、杭、電柱に止まり、地上を見張り、獲物を見つけると、地上の獲物をめがけて一直線に滑翔し、足の爪で取り押さえます。	
	生息基盤の利用状況	現地調査では、平成 16 年 4 月に 1 個体確認されました。また平成 17 年 5 月、平成 18 年 2 月及び 3 月にも小嵐川中流及び翁川左岸側で確認されましたが、繁殖に関わる行動は見られませんでした。	
予測結果	工事による影響	ノスリの繁殖に関する行動は確認されず、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物であるモグラ、ネズミ等の小型哺乳類等の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域周辺には類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	
	存在・供用による影響	ノスリの繁殖に関する行動は確認されず、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物であるモグラ、ネズミ等の小型哺乳類等の生息地は道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺には類似環境が供用後も広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	

(6) サシバ (上位性：全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	主に本州、四国、九州に分布しています。3月末～4月上旬に東南アジア方面から渡ってきて繁殖し、9月下旬～10月中旬にかけて越冬地の東南アジアへ群れをなして渡ります。
	一般生態	生息環境・繁殖	繁殖期の生息環境は、平地から標高 800m くらいまでの山や高原のアカマツ林あるいは主にアカマツからなる雑木林、スギあるいはヒノキの植林、落葉広葉樹と針葉樹の混交林等です。
	一般生態	食性	主にカエル類、トカゲ類、昆虫類等を採餌しており、狩り場は水田、畑、湿地、川岸、草地、伐採跡地等の開けた土地です。
		生息基盤の利用状況	現地調査では、平成 16 年 4 月及び 5 月にそれぞれ 1 個体ずつ確認されました。また平成 17 年 4 月にも確認されましたが、繁殖に関わる行動が見られなかったため、渡りの通過個体と思われます。
予測結果		工事による影響	サシバは、繁殖に関する行動はみられず、改変区域周辺には採餌に適した水田等の開けた場所は少ないため、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物であるカエル、トカゲ、昆虫等の生息地である水田等の開けた場所は少なく、採餌行動も確認されていないことから、採餌環境の減少、工事による水田等の変化及び工事騒音の影響による本種の生息環境の質的变化はないため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
		存在・供用による影響	サシバは、繁殖に関する行動はみられず、改変区域周辺には採餌に適した水田等の開けた場所は少ないため、改変区域の近傍では繁殖していないと考えられます。 また、本種の主な餌生物であるカエル、トカゲ、昆虫等の生息地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、採餌環境の減少、構造物の存在による樹林の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化はないため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(7)クマタカ（上位性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	<p>分布</p> <p>日本では留鳥として北海道、本州、四国、九州に分布しており、佐渡や隠岐、対馬等でも記録があります。</p> <p>生息環境・繁殖</p> <p>急峻な谷のある山地の森林に生息する大型のタカで、巣は、アカマツ、モミ、スギ等の大木に営巣します。</p> <p>食性</p> <p>主にヤマドリ、ノウサギ、ヘビ類等の森林性の中小型動物を食べます。山間の伐採地、草地、まばらな林間、開けた谷、林道ないし山道沿い等を飛びながら、又は木の枝に止まって地上を見張ります。獲物を見つけると、地上すれすれに獲物を追い、捕らえます。</p>
	生息基盤の利用状況	<p>小嵐川流域では、平成 12 年には、トンネル坑口予定地から約 300 m離れた斜面上で営巣が確認され、幼鳥の巣立ちが確認されました。改変区域は営巣中心域内に位置しますが、その後この営巣木では繁殖活動は行われず、この巣は現在崩落してしまいました。翌平成 13 年から平成 17 年までは、改変区域から約 1km 離れた営巣木で繁殖を途中放棄していました。平成 18 年には同じ営巣木で繁殖に成功し、幼鳥の巣立ちが確認されました。なお、改変区域は平成 18 年の営巣中心域からは外れています。</p> <p>平成 12 年以降、個体識別を継続した結果、雌雄共に若い個体への入れ替わりはなく、同一個体であると推定されます。</p>
	予測結果	<p>工事による影響</p> <p><繁殖行動への影響> 改変区域は、平成 18 年に繁殖が確認された営巣木から約 1km 離れているため、営巣中心域から外れています。しかし、営巣木から改変区域まで障害物がないため、トンネルの発破工事、建設機械の稼働及び工事用車両による騒音の影響が生じる可能性があるとして予測されます。</p> <p><採餌行動への影響> 改変区域は、クマタカの重要な行動圏内に位置しますが、巣は、改変区域の標高より約 200m 高い位置にあります。本種の行動調査では、本種の出現頻度は、巣の標高より低標高地では低いことから、本種が改変区域の標高を利用する頻度は低いと予測されます。</p> <p><餌動物への影響> 本種の主な餌生物であるヤマドリ、ノウサギ、ヘビ類等の森林性の中小型動物の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域周辺には類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事による樹林の変化及び工事騒音の影響による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>工事の影響に不確実性があるため、事後調査を行います。</p> <p>存在・供用による影響</p> <p><道路構造物の存在による影響> 改変区域は、クマタカの営巣中心域から外れていることが確認されたことから、道路構造物の存在において繁殖環境は保全され、また、本種が改変区域の標高を利用する頻度は低いと推定されることから、道路の存在による採餌環境への影響の程度は小さいと予測されます。</p> <p><道路交通による影響> 改変区域は、本種の重要な行動圏内に位置しますが、自動車の走行に伴う騒音は現在も存在し、定常的な騒音であるため、本種は慣れると考えられることから、本種の生息環境は保全されるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(8)イヌワシ（上位性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	日本では留鳥として北海道、本州、四国、九州に分布しているが、本州の東北地方及び中部地方から中国地方にかけてのおもに日本海側の地域を中心に生息しており、四国、九州では局所的にごく僅かしか生息していません。
		生息環境・繁殖	営巣地等生息の中心になるのは、山地帯を中心とした地域です。営巣地は、特に地形が急峻な場所で、切り立った岩場や大木等巣をかけるのに適したところがあることが条件です。
		食性	主な餌は、ノウサギ、ヤマドリ、アオダイショウ等の森林性の中小型動物です。狩り場は主として背の低い牧草地、伐採地、ときとして牧場等、開けた場所であり、どちらかといえば林内は好みません。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、広域調査により12月と1月を中心に飛翔が確認され、改変区域から7km以上離れた地域で繁殖行動が確認されました。 2月から7月の繁殖期には改変区域周辺での飛翔は確認されませんでした。
予測結果	工事による影響		イヌワシの繁殖行動を確認した場所は、改変区域から7km以上離れており、2月から7月の繁殖期に営巣中心域内で工事を行うことはありません。 また、本種の主な餌生物であるノウサギ、ヤマドリ、ヘビ類等の森林性の中小型動物の生息地は工事により一部改変されますが、改変区域周辺は類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響		イヌワシの繁殖行動を確認した場所は、改変区域から7km以上離れていることから、道路の存在・供用による繁殖への影響の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な餌生物であるノウサギ、ヤマドリ、ヘビ類等の森林性の中小型動物の生息地は道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺には類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在及び道路交通騒音の影響による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(9) ツキノワグマ (上位性: 全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	本州、四国、九州に分布していますが、九州では絶滅した可能性が高く、四国でも絶滅が危惧されています。
		生息環境・繁殖	低地から高山帯までの樹林地に生息しています。11月下旬から12月にかけて穴にこもり、翌春の4月中旬から5月頃まで冬眠しますが、冬眠中の2月頃に出産します。
		食性	植物食中心の雑食性種で、木の芽や葉、樹皮、堅果、果実、昆虫類を採食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、集落近くの複数のカキノキで爪痕が確認されたほか、小嵐川沿いのケヤキの大径木等でやや古い爪痕が確認されました。改変区域に最も近い痕跡は、明かり部から約600m離れた地点で確認されました。	
予測結果	工事による影響	ツキノワグマの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 改変区域周辺には林内の移動経路が広く残され、工事期間中、本種は周辺の他の移動経路を利用して生息することが可能であると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生育環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	
	存在・供用による影響	ツキノワグマの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、供用後には改変区域周辺において林内の移動経路が広く残され、移動経路は確保されることが考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	

(10) ホンドキツネ (上位性: 全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	北海道・本州・四国・九州・国後島・択捉島・淡路島に分布します。
		生息環境・繁殖	低地から高山までの樹林地、草地、農耕地に生息し、特に農耕地や樹林地が混在する里山的な環境を好みます。巣穴を掘って繁殖し、春季に出産します。
		食性	肉食傾向の強い雑食性種で、ネズミ類、鳥類、昆虫類等を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、改変地区の小嵐川上流側で、明かり部から約1.5km離れた樹林内の山道や尾根から集落内の河原等で糞や足跡が確認されました。	
予測結果	工事による影響	<p>ホンドキツネの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>改変区域周辺には林内の移動経路が広く残され、工事期間中、本種は周辺の他の移動経路を利用して生息することが可能であると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な餌である森林性の中小型動物の生息する環境は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生息環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	
	存在・供用による影響	<p>ホンドキツネの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>供用後には、改変区域周辺において林内の移動経路が広く残され、移動経路は確保されることが考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な餌である森林性の中小型動物の生息する環境は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	

(11) ホンドテン (上位性: 青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林)

生態的特性	一般生態	分布	本州、四国、九州、淡路島、対馬に分布します。
		生息環境・繁殖	山地から丘陵地に生息しますが、樹上空間を多く利用するため特に森林を好みます。岩穴や樹洞で繁殖し、4月～5月に出産します。
		食性	ネズミ類、鳥類、両生類、は虫類、昆虫類を捕食するほか、果実類も好んで採食する雑食性種です。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、樹林内の山道や登山道に設置した自動撮影カメラによってそれぞれ複数地点で撮影されたほか、河原の裸地上及び樹林内雪上で確認されました。改変区域から最も近い確認位置は、明かり部から約700m離れた小嵐川下流でした。
予測結果	工事による影響		<p>ホンドテンの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>改変区域周辺には林内の移動経路が広く残され、工事期間中、本種は周辺の他の移動経路を利用して生息することが可能であると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生育環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
	存在・供用による影響		<p>ホンドテンの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、本種の主な生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>供用後には、改変区域周辺において林内の移動経路が広く残され、移動経路は確保されると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(12)フクロウ類（コノハズク）（上位性：小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林）

生態的特性	分布	日本では本州以北に夏鳥として渡来します。冬季は温暖な地方に移動しますが、暖地で越冬する例も知られています。
	生息環境・繁殖	東北地方北部と北海道・沖縄では平地から山地、その他の地域では山林に生息します。主に樹洞に営巣し、6~7月に4~5卵を産みます。夜行性で、繁殖期には夕暮れから鳴き始めます。日中はよく繁った樹冠の中等でじっとしています。
	食性	夕方から活動を始め、甲虫、直翅類、双翅類等の昆虫、アリやクモ、ミミズ、トカゲ、カエル、小鳥、小哺乳類等を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査で、改変箇所端より300m~500m上流側の小嵐川河畔の森林内で、夜間に鳴き声が1例確認されました。繁殖期であるため、周辺で繁殖している可能性があります。
予測結果	工事による影響	コノハズクの繁殖場所は鳴き声が聞こえた場所の周辺の樹洞と考えられ、改変区域から離れているため、繁殖への影響の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な餌である甲虫、直翅類、双翅類等の昆虫が生息する森林は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に同様の森林が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響	コノハズクの繁殖場所は鳴き声が聞こえた場所の周辺の樹洞と考えられ、改変区域から離れているため、繁殖への影響の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な餌である飛んでいる甲虫、直翅類、双翅類等の昆虫が生息する森林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺には同様の森林が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(13) 溪谷・河畔の鳥類群集（カワガラス）

（上位性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の溪谷混交林、河畔混交林）

生態的特性	一般生態	分布	北海道から本州、四国、九州、屋久島まで留鳥として繁殖します。
		生息環境・繁殖	低山帯から高山帯までの河川に住み、川の上流部で岩や大きいレキの間を清流がぬって流れるところを好みます。繁殖期は3月～6月で、一夫一妻で繁殖し、巣は水辺近くの岩の割れ目で窪み、滝の裏側の岩の窪みにつくります。
		食性	流水中の浅いところは歩いて採餌し、深いところは潜って採餌します。水生昆虫類、特にトビケラ類、カワゲラ類、カゲロウ類等の幼虫を捕らえ、時には小さい魚等も捕らえます。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、改変区域より約1.5km離れた小嵐川下流側の、溪谷部を中心とする溪流・河畔の水辺において多数確認されました。	
予測結果	工事による影響	カワガラスの主な生息環境である溪流・河畔林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の環境が広く存在するため、主な生息地の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる溪流・河畔の水辺は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に同様の環境が工事中も広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	
	存在・供用による影響	カワガラスの主な生息環境である溪流・河畔林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の環境が広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる溪流・河畔の水辺は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に同様の環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。	

イ. 典型性の観点から選定した指標種

(1)ニホンザル(典型性:全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	本州・四国・九州に分布する日本固有種です。
		生息環境・繁殖	森林に生息し、山地だけでなく森にせまる海岸にも住みます。数頭の雄と十数頭から百数十頭の雌と子で群れで生活します。
		食性	昼行性で樹上と地上で、さまざまな植物の葉、芽、果実、種を食べ、冬は樹皮もかじり、昆虫やサワガニ等の動物質も採食します。
		生息基盤の利用状況	現地調査では、糞が八重河内集落から此田集落にかけての樹林地や農耕地、河原で確認されたほか、此田集落付近の畑地では群れも目撃されました。
予測結果		工事による影響	<p>ニホンザルの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>改変区域周辺には林内の移動経路が広く残され、工事期間中、本種は周辺の他の移動経路を利用して生息することが可能であると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生育環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化によるニホンザルの生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
		存在・供用による影響	<p>ニホンザルの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>供用後には、改変区域周辺において林内の移動経路が広く残され、移動経路は確保されると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(2)ニホンイノシシ（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	本州・四国・九州に分布する日本固有種です。
		生息環境・繁殖	里山の雑木林等山地の広葉樹林に生息し、冬に積雪の多い地方にはいません。完全な夜行性ではありませんが、昼間には窪地に落ち葉や枯れ草を敷いた巣に潜り寝ています。
		食性	雑食性で円盤状の鼻で地面を掘り返し植物の根や茎、昆虫やミミズ等を捕食し、草の葉や茎、地上に落下した果実やドングリも採食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、糞や足跡、ヌタ場、寝床跡、掘返し跡等のフィールドサインが樹林地から集落周辺の農耕地や草地、河原等に至る調査範囲のほぼ全域で多数確認され、改変地区近傍でも確認がありました。
予測結果	工事による影響		<p>ニホンイノシシの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>改変区域周辺には林内の移動経路が広く残され、工事期間中、本種は周辺の他の移動経路を利用して生息することが可能であると考えられることから、ロードキルが生じる可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生育環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
	存在・供用による影響		<p>ニホンイノシシの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>供用後には、改変区域周辺において林内の移動経路が広く残され、移動経路は確保されると考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が供用後も広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(3)ニホンジカ（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州、淡路島、小豆島を含む瀬戸内諸島、五島列島、馬毛島、屋久島、種子島、対馬、慶良間列島等に分布します。
	一般生態	生息環境・繁殖	低地から山地の森林に生息します。普通母と子からなる群で生活していますが、オスは単独か、オス同士で群を作って生活します。交尾期は秋でオス同士の角突きあいの末、オスはテリトリーをつくり複数のメスを従えます。妊娠期は8ヶ月ぐらいで1子を産みます。
	一般生態	食性	草食性種で、イネ科草本、木の葉、堅果、ササ類等を採食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、糞や足跡、ヌタ場、寝床跡、掘返し跡等のフィールドサインが、改変地区を始め樹林地から集落周辺の農耕地や草地、河原等に至る調査範囲のほぼ全域で多数確認されたほか、目撃や鳴き声による確認も多くありました。
予測結果	工事による影響		ニホンジカの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 改変区域周辺に同様の樹林地は広く存在するため、生息地の縮小の程度は小さいと考えられることから、工事によってロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。 また、本種の主な餌である木本類の葉・広葉草本・ササ類の生育する環境は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に餌生物の生育環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響		ニホンジカの主な生息環境である落葉広葉樹林、針広混交林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 供用後には、改変区域周辺に同様の樹林地は広く存在するため、生息地の縮小の程度は小さいと考えられることから、ロードキルが発生する可能性は低いと予測されます。 また、本種の主な餌である木本類の葉・広葉草本・ササ類の生育する環境は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に類似環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及び道路交通騒音の影響による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(4) 樹上性・樹洞性小型哺乳類（ホンドモモンガ）（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	本州・四国・九州・隠岐島後に分布する日本固有種です。
		生息環境・繁殖	山地から亜高山帯の森林に生息します。夜行性で主に樹上で活動し、木の枝に小枝を集めて巣をつくるほか、樹洞や巣箱、山小屋の天井裏や戸袋等にも巣を作ります。
		食性	樹木の葉、芽、樹皮、種子、果実、キノコ等ほとんどの植物質を採食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、ホンドモモンガの巣箱調査の際、改変区域を始め、改変区域外の小嵐川下流側から上流側までの斜面のスギ植林の林縁部で巣材と個体の目撃により確認されました。本種の確認箇所から、ホンドモモンガは当該地域内外に広く生息している可能性が考えられます。
予測結果	工事による影響		ホンドモモンガの主な生息環境であるスギ植林は、工事により一部改変されますが、周辺に同様のスギ植林は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、工事により一部改変されるとともに移動経路の一部が改変されますが、改変区域周辺に落葉広葉樹林やスギ植林が広く残されるため、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化及び移動経路の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響		ホンドモモンガの主な生息環境であるスギ植林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様のスギ植林は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に落葉広葉樹林やスギ植林が広く残されるため、採餌環境の減少、構造物の存在、林縁の後退による日照の変化及び移動経路の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(5) 樹上性・樹洞性小型哺乳類（ニホンリス）（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	本州・四国・九州と淡路島に分布します。
		生息環境・繁殖	低地から亜高山帯までの森林に生息し、低山帯ではマツ林に多いです。主に樹上で生活し、木の枝や樹皮を用いて樹上に球形の巣を作ります。春～秋に1～2回出産します。
		食性	種子・果実等の植物食をするとともに、野鳥の卵・昆虫等を捕食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、改変区域をはじめ、落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林を問わず樹林地のほぼ全域で食痕が確認されました。また、樹上を移動するニホンリスの個体が複数例目撃されました。
予測結果	工事による影響		ニホンリスの主な生息環境である樹林地は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に落葉広葉樹林やスギ植林が広く残されるため、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響		ニホンリスの主な生息地である樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる落葉広葉樹林やスギ植林は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に落葉広葉樹林やスギ植林が供用後も広く残されるため、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化に伴う、本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(6)地上性小型哺乳類（ヒメネズミ）（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州、金華山、粟島(新潟県)、佐渡、隠岐諸島(島後、西ノ島)、淡路島、小豆島、対馬、五島列島(福江島、中通島)、天草下島、屋久島や種子島に分布する日本固有種です。
		生息環境・繁殖	低地から高山帯まで広く分布し、主に落葉・落枝層が厚いところを選択し、地下道を造り、木登りをして、半樹上生活をします。繁殖期は北海道では夏中心の年1山型ですが、広島では春と秋の年2山型で、九州になると晩秋～初春までの年1山型となります。本州以南では胎児数は1回に2～9頭で平均は約4頭です。
		食性	種子、果実類を採食するほか、昆虫類を捕食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、改変区域をはじめ、アカマツ・コナラ群落やケヤマハンノキ群落に設置したトラップ調査において確認されました。
予測結果	工事による影響		ヒメネズミの主な生息環境である樹林地は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に樹林地が広く残されるため、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響		ヒメネズミの主な生息環境である樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺には同様の樹林地が広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に樹林地が広く残されるため、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化及による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(7)地上性小型哺乳類（アカネズミ）（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州、国後島、利尻島、奥尻島、佐渡、能登島、伊豆諸島、隠岐諸島、淡路島、小豆島、奄岐、平戸島、五島列島、対馬、天草諸島、屋久島、種子島、及びトカラ列島等に分布する日本固有種です。
		生息環境・繁殖	低地から高山帯まで広く分布し、落葉及び常緑広葉樹林に生息します。夜行性で、日没後と明け方前によく行動します。繁殖は1回に1～8匹産みます。
		食性	雑食性で柔らかい植物の根茎部、実生、種実、漿果、昆虫類を好み、秋から春にかけては植物の柔らかい根茎部や実生を採食します。
	生息基盤の利用状況		現地調査では、改変区域をはじめ、落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林を問わず樹林地のほぼ全域で食痕が確認されました。
予測結果		工事による影響	アカネズミの主な生息環境である樹林地は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に樹林地が広く残されるため、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
		存在・供用による影響	アカネズミの主な生息環境である樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に樹林地が広く残されるため、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化による、本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(8)山地・山里の鳥類群集（ホオジロ）（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州、屋久島に留鳥として分布します。
		生息環境・繁殖	低地や低山帯の集落や農耕地、牧草地等の周辺の藪、疎林や植林等の林縁等に見られます。繁殖期は4月～9月で、巣は地上や藪の小枝の分枝部等に作ります。
		食性	雑草等の種子や昆虫類を採食します。
		生息基盤の利用状況	現地調査では、改変区域近傍を含め、落葉広葉樹林、スギ・ヒノキ植林を問わず樹林地のほぼ全域で多数確認されました。
予測結果		工事による影響	<p>ホオジロの主な生息環境である樹林地は、工事により一部改変されますが、周辺に同様の環境が広く存在するため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に同様の森林が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による林縁の後退に伴う湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
		存在・供用による影響	<p>ホオジロの主な生息環境である樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の樹林地は広く存在するため、本種の主な生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に同様の森林が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在及び林縁が後退したことに伴う日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(9) タゴガエル (典型性 : 全ての生態系区分)

生態的特性	一般生態	分布	本州、四国、九州に分布します。
		生息環境・繁殖	主に山地の樹林内等に生息し、標高 2,000m 以上でも見られます。繁殖期は地域により差はありますが、3 月頃～6 月頃にかけてで、細流の岩の下や伏流水中等に産卵します。
		食性	カマドウマ等の地表徘徊性の昆虫類やクモ類、陸貝等を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、明かり部から約 300m 離れた沢等で成体及び繁殖声を確認されました。	
予測結果	工事による影響	<p>タゴガエルの主な生息環境である溪流・河畔の水辺は、工事により一部改変されますが、本種の産卵場所である細流や伏流水を構成する浅層地下水 (地表近くの崖錐帯にある地下水) の状態はほとんど変化しないと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、工事により一部改変されますが、改変区域周辺に同様の森林が工事中も広く残されることから、採餌環境の減少、森林の伐採による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。</p>	
	存在・供用による影響	<p>タゴガエルの主な生息環境である溪流・河畔の水辺は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、本種の産卵場所である細流や伏流水を構成する浅層地下水 (地表近くの崖錐帯にある地下水) の状態はほとんど変化しないと予測されます。</p> <p>また、本種の主な採餌環境と考えられる樹林地は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、改変区域周辺に同様の森林が広く残されることから、採餌環境の減少、林縁環境の変化による日照の変化による本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。</p>	

(10)モリアオガエル（典型性：全ての生態系区分）

生態的特性	分布	茨城県を除く本州・佐渡島に分布し、伊豆大島には人為移入されています。四国及び九州の記録は信憑性が低いとされています。
	生息環境・繁殖	海岸から 2,000m の高山まで分布しますが、主に山地の森林に生息します。繁殖は湖沼・水田・湿地・用水地の近くで、4～7月に行われます。雄は水辺の樹上・草の根ぎわ・石の下で鳴き雌を呼びます。水上に突き出た高さ約 5m までの木の枝や葉・草の上・地上に、クリーム色の泡状の卵塊を産みます。浅い土中あるいはコケの下等の陸上で冬眠します。
	食性	ほぼ常に樹上におり、クモや双翅類を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、改変区域を始め、改変区域よりも小嵐川の下流側で広く個体が確認されました。
予測結果	工事による影響	モリアオガエルの主な生息環境である森林等は、工事により一部改変されますが、小嵐川下流には生息可能な環境が広く残されるため、主な生息環境の縮小の程度は小さいと考えられます。 また、本種の主な餌であるクモや双翅類は、改変区域周辺の広い範囲に分布しており、クモや双翅類の生息する環境が広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。
	存在・供用による影響	モリアオガエルの主な生息環境である森林等は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、小嵐川下流には生息可能な環境が広く残されるため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、本種の主な餌であるクモや双翅類は、改変区域周辺の広い範囲に分布しており、クモや双翅類の生息する環境が広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在による日照の変化に伴う本種の生息環境の質的变化は、最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。

(11)ヒダサンショウウオ（典型性：小嵐川の渓谷混交林）

生態的特性	一般生態	分布	関東・中部・北陸・近畿・中国地方の山地に分布する、日本固有種です。
		生息環境・繁殖	落葉広葉樹林・混交林・針葉樹林の谷や斜面に生息し、湿度の保たれている樹木や岩の下に隠れて夜間や雨の日に活動します。川幅が狭く、水量の少ない溪流の源流部で、2～5月にかけて繁殖します。水中の大きな岩の下で産卵し、幼生は流れの緩やかな溪流の淵で生活します。幼生の大半が越冬し、翌年に変態後、陸上で生活します。
		食性	成体は同じ環境に生息する昆虫類等小型の節足動物、軟体動物、環形動物等を捕食します。幼生は昆虫類等の節足動物、軟体動物、環形動物等、小型の水生動物を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、B、C水系で成体及び幼体を捕獲により多数確認しました。また、他の水系でも比較的広域に分布していることを確認しました。	
予測結果	工事による影響	ヒダサンショウウオの生息範囲は、工事により改変されず、周辺に本種の生息に適した樹林が広がっているため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、改変区域は溪流の下流部であり、本種は溪流の源流部で産卵するため、産卵場所は確認場所よりも上流側であると考えられ、上流部の表流水・浅層地下水は、工事による地下水の水位低下の影響を受けにくいことから、本種の産卵に必要な河川流量は維持されると予測され、本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。 地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。	
	存在・供用による影響	道路の存在・供用による新たな改変はありません。周辺には生息に適した樹林が広がっているため、主な生息環境は保全されると予測されます。 また、産卵場所と考えられる上流部の表流水・浅層地下水は、道路の存在による地下水の水位低下の影響を受けにくいことから、本種の産卵に必要な河川流量は維持されると予測され、本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。 地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。	

(12)アカイシサンショウウオ（典型性：小嵐川の渓谷混交林）

生態的特性	一般生態	分布	静岡県及び長野県の赤石山脈南部のみに分布する、日本固有種です。
	一般生態	生息環境・繁殖	平成 16 年に新種として発見された種で、標高 500～1,000m 程度、主に広葉樹林帯の溪流周辺の森林林床に生息しています。繁殖場所は不明ですが、溪流の源流部の地下の伏流水中の可能性が高いといわれています。
		食性	詳細は不明です。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、成体及び幼体を捕獲により確認しました。本種は、改変区域周辺地域にのみ確認されており分布の詳細は不明です。中でも、小嵐川水系で多く確認されました。	
予測結果	工事による影響	<p>アカイシサンショウウオの生息範囲が工事により一部改変されます。ただし、本種の生息場所である溪流及びその周辺の崖錐帯は広く分布しており、また、崖錐帯の水分条件を構成する浅層地下水（地表面近くの崖錐帯にある地下水）の状態はほとんど変化しないと予測され、本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>本種の生態に係る知見は不十分であり、浅層地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。</p>	
	存在・供用による影響	<p>アカイシサンショウウオの生息範囲は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、本種の生息場所である溪流及びその周辺の崖錐帯は広く分布しており、また、崖錐帯の水分条件を構成する浅層地下水（地表面近くの崖錐帯にある地下水）の状態はほとんど変化しないと予測され、本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>本種の生態に係る知見は不十分であり、浅層地下水の予測に係る不確実性があるため、事後調査を行います。</p>	

(13)アマゴ (典型性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林)

生態的特性	一般生態	分布	<p>神奈川県以西の太平洋側及び瀬戸内海沿岸の河川に分布します。岐阜県長良川には、海に下り大型化した個体（サツキマス）が生息しています。</p>
		生息環境・繁殖	<p>年間を通じて水温が20℃以下の渓流域に生息します。同一河川にイワナも生息する場合は、イワナよりも下流部に生息します。産卵期は10月中旬～11月下旬です。雄の求愛を受けて、雌が淵尻のかけあがり部の平瀬や岸寄りの巻き返しの砂礫底に産卵床を掘り、つがいで産卵します。</p>
		食性	<p>稚魚はユスリカやカゲロウの幼虫・ソコミジンコ類等の小型の水生動物を捕食します。成魚はカゲロウやトビケラ等の水生昆虫の幼虫・ガガンボ等の双翅目・小型昆虫やアリ等陸生の落下昆虫を捕食します。</p>
	生息基盤の利用状況	<p>現地調査では、改変区域より上流側の砂防堰堤より下流で確認されました。小嵐川では確認地点のやや上流で放流されていることから、放流起源の個体である可能性が高いと考えられます。</p>	
予測結果	工事による影響	<p>工事による河道の改変は小さく、アマゴが確認されたトンネル坑口より下流側の河川流量の変化は生じないと予測されます。</p> <p>工事の実施においては、河川への濁水の流入を抑制する対策を講じるため、工事中の水質の変化は小さく、本種の主な餌である水生昆虫類の生息は維持されると考えられます。</p> <p>したがって、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	
	存在・供用による影響	<p>道路の存在・供用による新たな河道の改変はなく、アマゴが確認されたトンネル坑口より下流側の河川流量の変化は生じないと予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により濁水は発生しないため、本種の主な餌である水生昆虫類の生息は維持され、構造物の存在及び林縁の後退に伴う日照の変化による、本種の生息環境の変化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	

(14) ムカシトンボ (典型性 : 青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林)

生態的特性	分布	北海道、本州、四国、九州に分布する日本固有種です。
	生息環境・繁殖	山間の森林に囲まれた急流に局地的に生息します。成虫は本州中部では4月下旬～6月下旬に出現し、5月上旬～下旬が繁殖期となります。なお、成熟した雄は流れの上を往復飛翔して縄張り占有行動をします。幼虫は急流の早瀬の石下等で石にへばりついて生活し、岩面を歩行しますが他のトンボ類の成熟幼虫のように直腸から水を噴射して泳ぐことはできません。幼虫期は5年から7年程度とされています。
	食性	成虫は他の昆虫類を捕食します。幼虫は水生昆虫類や底生動物等を捕食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、小嵐側上流部において、1個体が確認されました。
予測結果	工事による影響	<p>工事による河道の改変は小さく、ムカシトンボが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側では変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>工事においては、河川への濁水の流入を抑制する対策を講じるため、工事中的水質の変化は小さく、本種の餌である水生昆虫類は維持されると考えられます。したがって、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
	存在・供用による影響	<p>道路の存在・供用による新たな河道の改変はなく、ムカシトンボが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により濁水は発生しないため、本種の主な餌である水生昆虫類は維持され、構造物の存在及び林縁の後退に伴う日照の変化による、本種の生息環境の変化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(15)造巢性水生昆虫類相（ウルマーシマトビケラ）

（典型性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林）

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州、奄美群島、沖縄島に分布します。
		生息環境・繁殖	幼虫は河川の上流域から中流域までの瀬の石の下等に広く生息します。発生期及び繁殖期は4月～11月です。
		食性	成虫はほとんど餌を摂食しません。幼虫は巣と石の間に、糸で網を張り、そこにかかる落ち葉や藻類、死んだ昆虫等を採食します。
		生息基盤の利用状況	現地調査で、渓谷部を中心とする溪流・河畔の水辺において多数確認されました。
予測結果		工事による影響	<p>工事による河道の改変は小さく、ウルマーシマトビケラが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側では変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>工事においては、河川への濁水の流入を抑制する対策を講じるため、工事中的水質の変化は小さく、本種の採餌環境は維持されると考えられます。したがって、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
		存在・供用による影響	<p>道路の存在・供用による新たな河道の改変はなく、ウルマーシマトビケラが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により濁水は発生しないため、本種の採餌環境は維持され、構造物の存在による日照の変化の範囲もごく狭い範囲であることから、本種の生息環境の変化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

(16) 徘徊性水生昆虫類相 (キイロヒラタカゲロウ)

(典型性: 青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の溪谷混交林、河畔混交林)

生態的特性	一般生態	分布	北海道、本州、四国、九州に分布します。
		生息環境・繁殖	幼虫は山地溪流の源流部から上流部にわたって生息しています。発生期は6月~7月です。年1回の発生です。
		食性	成虫はほとんど餌を摂食しません。幼虫は水中の落葉等の堆積物や藻類を摂食します。
	生息基盤の利用状況	現地調査で、溪谷部を中心とする溪流・河畔の水辺において多数確認されました。	
予測結果	工事による影響	<p>工事による河道の改変は小さく、キイロヒラタカゲロウが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>工事においては、河川への濁水の流入を抑制する対策を講じるため、工事中的水質の変化は小さく、本種の採餌環境は維持されと考えられます。したがって、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	
	存在・供用による影響	<p>道路の存在・供用による新たな河道の改変はなく、キイロヒラタカゲロウが確認された翁川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により濁水は発生しないため、本種の採餌環境は維持され、構造物の存在による日照の変化の範囲もごく狭い範囲であることから、本種の生息環境の変化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	

(17)大型水生昆虫類（オオナガレトビケラ）

（典型性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林）

生態的特性	一般生態	分布	本州および四国に分布します。
		生息環境・繁殖	幼虫は山地溪流の早瀬に生息し、白く泡立って流れる場所の大石の窪み等に張り付いています。砂粒を集めた繭を作って蛹化します。成虫は5月下旬から7月、及び9月に出現します。
		食性	幼虫は巣や捕獲網を作らず、他の幼虫等を捕食します。成虫の大顎は退化しているため、液状のもののみを摂取します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、夏季調査で改変区域近傍を始めとして小嵐地区のライトトラップにおいて少数確認されました。調査範囲の河川は概ね山地溪流なので個体数は少ないながら広く生息していると考えられます。	
予測結果	工事による影響	<p>工事による河道の改変は小さく、オオナガレトビケラが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>工事においては、河川への濁水の流入を抑制する対策を講じるため、工事中的水質の変化は小さく、本種の主な餌である水生昆虫類は維持されると考えられます。したがって、採餌環境の減少、工事の改変による本種の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	
	存在・供用による影響	<p>道路の存在・供用による新たな河道の改変はなく、オオナガレトビケラが確認された小嵐川及び支流の河川流量は、トンネル坑口より下流側での変化は生じず、トンネル坑口より上流側でも本種の生息に必要な河川流量は維持されると予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により濁水は発生しないため、本種の主な餌である水生昆虫類は維持され、構造物の存在による日照の変化の範囲もごく狭い範囲であることから、本種の生息環境の変化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>	

(18)シダ類（イワガネゼンマイ）（典型性：小嵐川の溪谷混交林、河畔混交林）

生態的特徴	林下の湿った場所に生える常緑性の多年草。根茎は長く這い、80cm 前後の葉をつけます。				
調査結果	確認地点数	位置関係（改変区域からの距離）			合計
		直接改変	50m以内	50m以遠	
	-	2 地点	11 地点	13 地点	
	確認期間等	・平成 16 年 6,8,10 月、平成 18 年 6,7,10 月			
工事による影響	<p>イワガネゼンマイは改変区域周辺に生育していることが確認されました。工事による確認地点の改変はありません。</p> <p>また、本種の生育地 13 地点のうち 2 地点は改変区域から 50m 以内に位置し、林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は工事により変化する可能性があります。しかし、残りの 11 地点は改変区域から 50m 以上離れているため、日照や水環境は工事により変化せず、類似環境が広く残ることから、生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				
存在・供用による影響	<p>イワガネゼンマイは改変区域周辺に生育していることが確認されましたが、道路の存在・供用による確認地点の新たな改変はありません。</p> <p>また、本種の生育地 13 地点のうち 2 地点は改変区域から 50m 以内に位置し、林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は道路の存在・供用により変化する可能性があります。しかし、残りの 11 地点は改変区域から 50m 以上離れているため、日照や水環境は道路の存在・供用による新たな変化はなく、類似環境が広く残ることから、生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				

(19)シダ類（クジャクシダ）（典型性：小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林）

生態的特徴	湿気が多い林下に生える常緑性の多年草。長さ 15～25cm ほどの葉を、茎から羽状に多数つけます。				
調査結果	確認地点数	位置関係（改変区域からの距離）			合計
		直接改変	50m以内	50m以遠	
	-	1 地点	7 地点	8 地点	
	確認期間等	・平成 16 年 5,8,10 月、平成 19 年 10 月			
工事による影響	<p>クジャクシダは改変区域周辺のケヤマハンノキ群落、スギ・ヒノキ植林、オニグルミ群落、ケヤキ群落の湿った林床に 10～100 個体が生育していることが確認され、フサザクラ群落、アカマツ群落には生育していませんでした。調査範囲内でクジャクシダが生育している植生の改変割合はわずかです。</p> <p>また、本種が生育する湿った林床の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は工事により一部が変化しますが、類似環境が広く残ることから、本種の生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				
存在・供用による影響	<p>クジャクシダは改変区域周辺に生育していることが確認されましたが、道路の存在・供用による新たな改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する草地の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は道路の存在・供用による新たな変化はなく、類似環境が広く残ることから、本種の生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				

(20) ツルカノコソウ (典型性 : 小嵐川の溪谷混交林、河畔混交林)

生態的特徴	本州から九州に生育する多年生の草本。木漏れ日のある谷や落葉樹林の林床に生育します。花期は4月～5月です。			
調査結果	確認地点数	位置関係 (改変区域からの距離)		合計
		直接改変	50m以内	
	-	-	2地点	2地点
	確認期間等	・平成16年5、6月		
工事による影響	<p>ツルカノコソウは改変区域外に生育していることが確認されました。工事による確認地点の改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は工事により改変されず、類似した環境が広く残ることから、間接的影響はないため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>			
存在・供用による影響	<p>ツルカノコソウは改変区域外に生育していることが確認されましたが、道路の存在・供用による確認地点の新たな改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は道路の存在・供用による新たな変化はなく、類似した環境が広く残ることから、間接的影響はないため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>			

(21)樹幹に着生する植物（カヤラン）（典型性：小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林）

生態的特徴	常緑樹林内の樹幹に着生する多年草であり、本州（岩手県以南）、四国、九州に分布しています。茎は長さ3～10cm、花期は4～5月です。				
調査結果	確認地点数	位置関係（改変区域からの距離）			合計
		直接改変	50m以内	50m以遠	
	-	1地点	6地点	7地点	
	確認期間等	・平成16年5、8、10月、平成18年4、5、6月 平成19年7月			
工事による影響	<p>カヤランは改変区域外に生育していることが確認されました。工事による確認地点の改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する7地点のうち1地点は改変区域から50m以内に位置し、林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は工事により変化する可能性があります。ただし、残りの6地点は改変区域から50m以上離れているため、日照や水環境は工事により変化せず、類似した環境が広く残ることから、本種の生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p> <p>なお、カヤランは長野県条例で指定希少野生動植物に指定されており、工事の際に改変区域及びその周辺で新たに確認された場合には、専門家等の指導・助言を受け、保全対策の検討を行い適切に保全します。</p>				
存在・供用による影響	<p>カヤランは改変区域周辺に生育していることが確認されましたが、道路の存在・供用による確認地点の新たな改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する7地点のうち1地点は改変区域から50m以内に位置し、林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は道路の存在・供用により変化する可能性があります。ただし、残りの6地点は改変区域から50m以上離れているため、日照や水環境は変化せず、類似した環境が広く残ることから、生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				

(22) 湿潤な岩壁に生育する植物（イワタバコ）

（典型性：小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林）

生態的特徴	本州（福島県以南）、四国、九州に分布。谷間の湿った岩壁等に見られます。根茎からふつう1～2個の葉を出し、葉は長さ10～50cmです。花期は6～8月です。				
調査結果	確認地点数	位置関係（改変区域からの距離）			合計
		直接改変	50m以内	50m以遠	
	確認期間等	-	-	9箇所	9地点
工事による影響	<p>イワタバコは改変区域周辺の河川及び支流の沢沿いの岩壁に10～数百株が生育していることが確認されました。工事による確認地点の改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する岩場等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は工事により一部改変される可能性があります。類似した環境が広く残ることから、本種の生育環境は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>				
存在・供用による影響	<p>イワタバコは改変区域周辺に生育していることが確認されました。道路の存在・供用による確認地点の新たな改変はありません。</p> <p>また、本種が生育する岩場等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は道路の存在・供用による新たな変化はなく、類似した環境が広く残ることから、本種の生育環境は保全されるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>				

(23) 針葉樹・広葉樹混交林（典型性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の溪谷混交林、河畔混交林）

生態的特徴	溪谷の広い面積を占めるクリ・コナラ群落とスギ・ヒノキ植林の混交林	
調査結果	改変面積（ha）	全改変面積 : 0.36ha
工事による影響	<p>本植生が生育する範囲は、工事による改変により、一部改変されますが、改変区域周辺には類似環境が広く存在するため、生育地の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>また、工事により林縁が後退し林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は一部変化する可能性があります。樹林地の多くが残存することから、本植生への間接的な影響はないため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>	
存在・供用による影響	<p>本植生が生育する範囲は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の環境は広く存在するため、生育地の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>また、道路の存在・供用により林内等の日照や流水・地表水・空中湿度等の水環境は一部変化する可能性があります。樹林地の多くが残存することから、本植生への間接的な影響はないため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>	

(24)広葉樹林（クリ・コナラ群落）（典型性：青崩峠の北部山麓混交林、小嵐川の渓谷混交林）

生態的特徴	標高の高い山地広葉樹林における広い面積を占める特徴的な植物群落（クリーミズナラ群落、カスミザクラ - コナラ群落）	
調査結果	改変面積（ha）	全改変面積 : 0.14ha
工事による影響	<p>本植生が生育する範囲は、工事による改変により一部改変されますが、周辺に同様の環境は広く存在するため、生育地の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>また、トンネル工事により地下水が排水され、トンネル区間では地下水位が低下しますが、浅層地下水の水位はほとんど変化しないと予測されることから、本植生は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>	
存在・供用による影響	<p>本植生が生育する範囲は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、周辺に同様の環境は広く存在するため、生育地の縮小の程度は小さいと予測されます。</p> <p>また、改変区域の存在・供用による工作物（トンネル部）の出現により供用時において、地下水位が低下しますが、浅層地下水の水位はほとんど変化しないと予測されることから、本植生は保全されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されます。</p>	

ウ. 特殊性の観点から選定した指標種

(1) ベニモンカラスシジミ (特殊性: 小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林)

生態的 特性	一般生態	分布	四国(愛媛, 徳島, 高知)、山陽(岡山, 広島)、紀伊半島(三重, 奈良)、長野-静岡の4地域に極めて局所的に分布し、生息範囲もそれぞれ狭いです。
		生息環境・繁殖	成虫は年1回5月中旬~6月中旬に発生します。卵は食餌植物に産み付けられ越冬します。幼虫は3月に孵化し、蛹の期間は15~24日とされます。
		食性	幼虫の食餌植物はクロウメモドキ科のクロウメモドキ属の数種で、当該地域はコバノクロウメモドキのみを食餌植物としています。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、小嵐川沿いの河畔林とその周辺で広く卵は確認されましたが、個体数は少ないと考えられます。	
予測結果	工事による影響	ベニモンカラスシジミの主な生息環境である渓谷の河畔林が、工事により一部改変され、また主要な産卵場所の1箇所が改変されるため、主な生息環境の縮小と分断が生じると予測されます。 また、本種の幼虫の食餌植物であるコバノクロウメモドキは分布が局地的であることから、工事により本種の採餌環境に影響を及ぼす可能性があるとして予測されます。 本種の生息環境に影響を及ぼす可能性があることから、保全対策を検討します。	
	存在・供用による影響	ベニモンカラスシジミの主な生息環境である渓谷の河畔林は、道路の存在・供用による新たな改変はありませんが、主要な産卵場所の1箇所が改変されるため、道路の存在・供用による本種の主な生息環境の縮小と分断が生じると予測されます。 また、本種の幼虫の食餌植物であるコバノクロウメモドキは分布が局地的であることから、道路の存在・供用による本種の採餌環境に影響を及ぼす可能性があるとして予測されます。 本種の生息環境に影響を及ぼす可能性があることから、保全対策を検討します。	

(2)クロツバメシジミ (特殊性：河畔混交林)

生態的特性	分布	本州（関東地方西部以西）、四国、九州（壱岐・対馬を含む）に分布します。局地的な分布で、西日本に産地が多いです。
	生息環境・繁殖	主に露岩地や河原に生息し、石垣や古いわらぶき屋根等でも見られます。生息地周辺をあまり離れません。本州の暖地では、成虫は4月下旬から10月頃にかけて、年3～5回出現します。
	食性	幼虫の食餌植物はベンケイソウ科のツメレンゲ・イワレンゲ・マンネングサ等です。成虫は食草の花・ヒメジョオン・メドハギ等で吸蜜したり、地上で吸水します。
	生息基盤の利用状況	現地調査では、小嵐川沿いで確認されました。個体数は少ないと考えられます。
予測結果	工事による影響	<p>クロツバメシジミの主な生息環境である露岩地や河原の環境が工事により一部改変されますが、主要な生息地は改変区域外の下流側にあるため、生息地の縮小の程度は小さいと考えられることから、工事による本種の生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>また、本種の幼虫の食餌植物であるベンケイソウ科の植物は、改変区域周辺に広く分布しており、広く残されることから、採餌環境の減少、工事の改変による湿度、日照の変化による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>
	存在・供用による影響	<p>クロツバメシジミの主な生息環境である露岩地や河原の環境は、道路の存在・供用による新たな改変はなく、主要な生息地は維持されるため、生息地の縮小の程度は小さいと考えられることから、道路の存在・供用による本種の生息環境は保全されると予測されます。</p> <p>また、本種の幼虫の食餌植物であるベンケイソウ科の植物は、改変区域周辺に広く分布しており、広く残されることから、採餌環境の減少、構造物の存在及び林縁の後退に伴う日照の変化による生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されます。</p>

3 . 保全対策

(1) 保全対策が必要とされる環境要素

生態系の予測結果から、環境影響がない又は環境影響の程度が極めて小さいと判断される以外の場合について、表 4.8.25 (1) ~ (3) に示すとおり保全対策の必要性を検討し、表 4.8.26 に示すとおりタゴガエル、ヒダサンショウウオ、アカイシサンショウウオ、ベニモンカラスシジミを抽出しました。

表 4.8.25 (1) 保全対策が必要とされる環境要素の検討

番号	抽出の観点	注目種・群集	保全対策の必要性	影響時期
1	上位性	ハチクマ	確認した個体は渡りの通過個体と考えられ、繁殖に関する行動は確認されなかったことから、周辺での繁殖の可能性は低いと考えられます。採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
2		オオタカ	営巣地は改変区域から約 1km 離れており、繁殖環境は保全されると予測され、また採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
3		ツミ	営巣地は改変区域から約 2km 離れており、繁殖環境は保全されると予測され、また採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
4		ハイタカ	繁殖に関する行動は確認されず、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
5		ノスリ	繁殖に関する行動は確認されず、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
6		サシバ	確認した個体は渡りの通過個体と考えられ、繁殖に関する行動は確認されず、周辺での繁殖の可能性は低いと考えられます。採餌環境の減少等の生息環境の質的变化はないため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
7		クマタカ	営巣地は改変区域から約 1km 離れており、営巣中心域は改変しませんが、営巣木から改変区域まで障害物がないため工事騒音の影響が生じる可能性があるとして予測され、影響の程度に不確実性が残ることから、保全対策を検討します。	工事中
8		イヌワシ	営巣地は改変区域から 7km 以上離れており、また採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
9		ツキノワグマ	生息環境の改変はわずかであり、また林内の移動経路は広く残され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
10		ホンドキツネ	生息環境の改変はわずかであり、また林内の移動経路は広く残され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
11		ホンドテン	生息環境の改変はわずかであり、また林内の移動経路は広く残され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
12		コノハズク	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
13		カワガラス	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-

表 4.8.25 (2) 保全対策が必要とされる環境要素の検討

番号	抽出の観点	注目種・群集	保全対策の必要性	影響時期
14	典型性	ニホンザル	生息環境の改変はわずかであり、また林内の移動経路は広く残され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
15		ニホンイノシシ	生息環境の改変はわずかであり、また林内の移動経路は広く残され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
16		ニホンジカ	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
17		ホンドモモンガ	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
18		ニホンリス	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
19		ヒメネズミ	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
20		アカネズミ	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
21		ホオジロ	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
22		タゴガエル	生息環境の改変はわずかであり、産卵場所のある上流部の表流水・浅層地下水の流量の変化は小さいと想定されますが、地下水の予測に不確実性が残ることから、保全対策を検討します。	工事中 及び 供用後
23		モリアオガエル	生息環境の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
24	ヒダサンショウウオ	生息環境の改変はわずかであり、産卵場所のある上流部の表流水・浅層地下水の流量の変化は小さいと想定されますが、地下水の予測に不確実性が残ることから、保全対策を検討します。	工事中 及び 供用後	
25	アカイシサンショウウオ	生息環境の改変はわずかであり、生息場所である溪流及び周辺の表流水・浅層地下水の状態はほとんど変化しないと予測されますが、本種の生態に係る知見は不十分であり、地下水の予測に不確実性が残ることから、保全対策を検討します。	工事中 及び 供用後	
25	アマゴ	工事中の濁水の流入を抑制する対策により水質は維持され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-	
26		ムカシトンボ	工事中の濁水の流入を抑制する対策により水質は維持され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-

表 4.8.25 (3) 保全対策が必要とされる環境要素の検討

番号	抽出の観点 典型性	注目種・群集	保全対策の必要性	影響 時期
27	典型性	ウルマーシマトビケラ	工事中の濁水の流入を抑制する対策により水質は維持され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	
28		キイロヒラタカゲロウ	工事中の濁水の流入を抑制する対策により水質は維持され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	
29		オオナガレトビケラ	工事中の濁水の流入を抑制する対策により水質は維持され、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
30		イワガネゼンマイ	生育地は工事による改変はなく、林緑の後退により水環境は一部変化しますが周辺に類似環境が広く残るため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
31		クジャクシダ	生育地は工事による改変はわずかであり、水環境は一部変化しますが周辺に類似環境が広く残るため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
32		ツルカノコソウ	生育地は工事による改変はなく、水環境は一部変化しますが周辺に類似環境が広く残るため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
33		カヤラン	生育地は工事による改変はなく、林緑の後退により水環境は一部変化しますが周辺に類似環境が広く残るため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
34		イワタバコ	生育地は工事による改変はなく、水環境は一部変化しますが周辺に類似環境が広く残るため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
35		針葉樹・広葉樹混交林	群落の改変はわずかであり、周辺に類似環境が広く残るため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
36		広葉樹林 (クリ・コナラ群落)	群落の改変はわずかであり、浅層地下水の水位はほとんど変化しないと予測されるため、生物の相互関係のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-
37	特殊性	ベニモンカラスシジミ	工事中及び供用時にベニモンカラスシジミの生息地の縮小と分断が生じると予測され、本種の食餌植物であるコバノクロウメモドキは分布が隔離的であることから、食餌行動に影響を及ぼす可能性が考えられることから、保全対策を検討します。	工事中 及び 供用後
38		クロツバメシジミ	生息地の改変はわずかであり、採餌環境の減少等の生息環境の質的变化は最小限におさえられるため、食物網のバランスは保全されると予測されることから、影響は極めて小さいと判断し、保全対策は検討しません。	-

表 4.8.26 保全対策の対象及び予測される影響

保全対策の対象	影響を受ける場所	影響時期	予測される影響	注目すべき種の選定基準
クマタカ	クマタカの営巣地	工事中	営巣地は改変区域から約1km離れており、営巣中心域は改変しませんが、営巣木から改変区域まで障害物がないため工事騒音の影響が考えられ、影響の程度に不確実性が残ります。	国内 長野県条例-指定 環境省 RED - B 長野県 RDB - B 静岡県 RDB - 類
タゴガエル	生息が確認された沢	工事中及び供用後	産卵場所のある上流部の表流水・浅層地下水の流量の変化は小さいと想定されますが、地下水の予測に不確実性が残ります。	-
ヒダサンショウウオ	生息が確認された沢	工事中及び供用後	産卵場所のある上流部の表流水・浅層地下水の流量の変化は小さいと想定されますが、地下水の予測に不確実性が残ります。	環境省 RED -準絶滅 長野県 RDB -準絶滅 静岡県 RDB - 類
アカイシサンショウウオ	生息が確認された沢周辺	工事中及び供用後	生息場所である溪流及び周辺の表流水・浅層地下水の変化は小さいと想定されますが、本種の生態に係る知見が不十分であり、地下水の予測に不確実性が残ります。	長野県条例-指定 環境省 RED - B 長野県 RDB - A 静岡県 RDB - B
ベニモンカラスシジミ	渓谷の水辺植生	工事中及び供用時	工事中及び供用時にベニモンカラスシジミの生息域の縮小と分断が生じると予測されます。	環境省 RED -準絶滅 長野県 RDB -準絶滅 静岡県 RDB - 類

備考) 注目すべき種の記号は以下のとおりです。

国内：「絶滅のおそれのある野生動植物種の保存に関する法律」（平成4年）における国内希少野生動植物種

長野県条例-指定：「長野県希少野生動植物保護条例」（平成15年：長野県条例第32号）における指定希少野生植物種

環境省 RED- B：「絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト」における絶滅危惧 B類

環境省 RED-準絶滅：「絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト」における準絶滅危惧

長野県 RDB- B：「長野県版レッドデータブック」における絶滅危惧 B類

長野県 RDB-準絶滅：「長野県版レッドデータブック」における準絶滅危惧

静岡県 RDB- 類：「まもりたい静岡県の野生生物 - 県版レッドデータブック - 」における絶滅危惧 類

(2) 保全対策

生態系に関する保全対策の内容について表4.8.27に示します。

表4.8.27 生態系に関する保全対策

保全対策の対象	実施場所	実施時期	保全対策	
クマタカ	クマタカの営巣地	工事中	クマタカの馴化を考慮した資材や建設機械の搬入	<ul style="list-style-type: none"> 資材や建設機械は、繁殖期以前から少しずつ搬入し、クマタカが工事用車両の運行、建設機械や資材の存在及び工事関係者の出入りに馴化できるように配慮し、必要に応じて、明かり部に目隠しの設置等を検討します。
ヒダサンショウウオ・タゴガエル	生息地	工事中及び供用後	産卵場所の代償	<ul style="list-style-type: none"> 工事中及び供用後の繁殖期に河川流量が減少して繁殖への影響が懸念される場合、石組み等で繁殖環境を復元することにより、繁殖状況を保全します。
			繁殖期の移動	<ul style="list-style-type: none"> 工事中及び供用後の繁殖期に河川流量が減少して繁殖への影響が懸念される場合、産卵に来た成体やふ化した幼生を捕獲して適切な場所へ移動させることで、個体群の存続を保全します。
アカイシサンショウウオ	生息地	工事中及び供用後	移動	<ul style="list-style-type: none"> 工事中及び供用後の影響の程度が著しいものとなる恐れがある場合、影響を可能な限り低減するため、適切な場所へ移動させることで、個体群の存続を保全します。
ベニモンカラスシジミ	渓谷の水辺植生	工事実施前	工事施工ヤードの設置位置の検討	<ul style="list-style-type: none"> ベニモンカラスシジミの食餌植物であるコバノクロウメモドキの直接的改変を回避するために、工事施工ヤードの設置位置を検討します。 工事施工ヤードの設置位置の検討にあたっては、副次的な環境影響が発生しないように学識経験者の指導を受けて検討します。
			食餌植物の改変範囲の最小化	<ul style="list-style-type: none"> 工事施工ヤードの設置位置を変更しがたい場合等には、改変範囲を最小化して、影響の最小化を図ります。
		工事中及び供用後	隣接する沢への食餌植物の移植	<ul style="list-style-type: none"> 改変区域内にあるベニモンカラスシジミの食餌植物であるコバノクロウメモドキについては移植を実施します。

(3) 保全対策の実施に伴う予測結果の見直し

保全対策の実施に伴う予測結果の見直し、効果の不確実性の程度について整理しました。

表4.8.28 保全対策検討結果の整理

保全対策の対象	実施内容		保全対策の種類	予測結果の見直し	効果の不確実性の程度	副次的な環境影響
	実施方法	実施時期				
クマタカ	クマタカの馴化を考慮した資材や建設機械の搬入	工事中	最小化	改変区域周辺に生息するクマタカへの影響が最小限におさえられると考えます。	クマタカの馴化の程度には不確実性があります。	他のほ乳類、鳥類への影響が緩和されます。
ヒダサンショウウオ、タゴガエル	産卵場所の代償	工事中及び供用後	代償	産卵場所の復元により、生息地における個体群の存続を保全することができるため、影響は最小限におさえられると考えます。	復元すべき環境条件、復元場所の利用の有無等の不確実性があります。	-
	繁殖期の移動		代償	繁殖期の移動により、当該地域における個体群の存続を保全することができるため、影響は最小限におさえられると考えます。	移動適地の有無、移動先の生態系の攪乱、移動後の定着等の不確実性があります。	移動先の生態系を攪乱するおそれがあります。
アカイシサンショウウオ	移動	工事中及び供用後	代償	移動させることにより、当該地域における個体群の存続を保全することができるため、影響は最小限におさえられると考えます。	移動適地の有無、移動先の生態系の攪乱、移動後の定着等の不確実性があります。	移動先の生態系を攪乱するおそれがあります。
ベニモンカラスシジミ	工事施工ヤードの設置位置の検討	工事実施前	回避	改変による個体数の減少を最小限におさえられると考えます。	-	新たな土地改変を生じる場合には、動物、植物、生態系に影響を及ぼさない場所に変更するよう留意します。
	食餌植物の改変範囲の最小化		最小化		-	
	隣接する沢への食餌植物の移植	工事中及び供用後	代償		移植適地の有無、移植先の生態系の攪乱、移植後の定着の不確実性があります。	

4 . 評価

(1) 評価の方法

1) ミティゲーションの観点からの評価

保全対策の検討結果をふまえ、生態系への影響が実行可能な範囲内で回避又は低減が図られるか否かを評価しました。

2) 整合を図るべき基準又は目標との整合性の観点からの評価

「長野県環境基本計画 2001 改訂版」(平成 13 年 長野県)との整合が図られているか否かを評価しました。

(2) 評価結果

生態系の評価結果を表 4.8.29 (1)、(2) に示します。

1) ミティゲーションの観点からの評価

本事業は、環境への配慮事項として、トンネル構造の採用により地上改変区域の最小化等が盛り込まれ、これらの生態系の環境単位(小嵐川の渓谷混交林、河畔混交林)の消失は最小限におさえられています。また、工事の実施にあたっては一般的な環境保全対策を実施し、工事中及び供用後の保全対策を実施することから、生態系を構成する「土壌」「植生」「保全機能等」「植物相」「動物相」「構造」「相互関係」「指標種(上位性、典型性、特殊性)」の変化は、事業実施前後において最小限におさえられると考えられ、ミティゲーションの観点から、環境影響は事業者の実行可能な範囲で回避又は低減されていると評価します。

2) 整合を図るべき基準又は目標との整合性の観点からの評価

「長野県環境基本計画 2001 改訂版」(平成 13 年：長野県)には、多様な自然環境の保全と生物の多様性の確保が環境施策として挙げられており、生物の多様性の確保のため、「公共事業の際には、多様な野生動植物の生息・生育環境を確保し、自然環境への影響を最小限におさえる。」と記載されています。

工事の実施及び道路の存在・供用による注目すべき種への環境影響については、改変区域の路線位置及び基本構造は計画段階から環境に配慮した事業計画としており、工事の実施にあたっては一般的な環境保全対策を実施し、工事中及び供用後の保全対策を実施することから、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減されており、環境への影響は最小限におさえられると考えられるため、基準又は目標と整合が図られていると評価します。

表 4.8.29 (1) 生態系の評価結果

生態系の項目		評価結果				
		ミティゲーションの観点	整合を図るべき基準又は目標			
土壌		影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。			
植生						
保全機能等	水土保全機能					
	二酸化炭素吸収機能					
植物相						
動物相						
構造						
相互関係	上位性	イヌワシ	影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。		
		ハチクマ				
		オオタカ				
		ツミ				
		ハイタカ				
		ノスリ				
		サシバ				
		クマタカ			保全対策の実施により、本種に及ぼす影響の低減が図られると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施及び保全対策を実施することから、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。
		ツキノワグマ			影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。
	ホンドキツネ					
	ホンドテン					
	コノハズク					
	カワガラス					
	典型性	ニホンザル	影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。		
		ニホンイノシシ				
		ニホンジカ				
		ホンドモモンガ				
		ニホンリス				
ヒメネズミ						
アカネズミ						
ホオジロ						
モリアオガエル						
タゴガエル、ヒダサンショウウオ、アカイシサンショウウオ		保全対策の実施により、本種に及ぼす影響の低減が図られると評価されます。			事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施及び保全対策を実施することから、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。	
アマゴ	影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。	事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。				
ムカシトンボ						
ウルマーシマトビケラ						
キイロヒラタカゲロウ						
オオナガレトビケラ						
イワガネゼンマイ						
クジャクシダ						
ツルカノコソウ						
カヤラン						
イワタバコ						
針葉樹・広葉樹混交林						
広葉樹林(クリ・コナラ群落)						

表 4.8.29 (2) 生態系の評価結果

生態系の項目		評価結果	
		ミティゲーションの観点	整合を図るべき基準又は目標
相互関係	特殊性	ベニモンカラスシジミ	保全対策の実施により、本種に及ぼす影響の低減が図られると評価されます。
		クロツバメシジミ	影響は極めて小さいと判断され、事前の計画段階で回避が図られていると評価されます。
			事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施及び保全対策を実施することから、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。
			事業計画に盛り込まれた環境への配慮事項の実施により、長野県環境基本計画と予測結果の整合性は図られるものと評価されます。

文献又は資料

- 1) 国土交通省：国土数値情報 G02-62M-20-01 (長野 気候 昭和 62 年)
- 2) 国土交通省：国土数値情報 G02-62M-22-01 (静岡 気候 昭和 62 年)
- 3) 国土交通省：国土数値情報 G04-56M-20-01 (長野 標高傾斜 昭和 56 年)
- 4) 国土交通省：国土数値情報 G04-56M-22-01 (静岡 標高傾斜 昭和 56 年)
- 5) 国土交通省：国土数値情報 N03-11A-20-01 (長野 行政界 平成 11 年)
- 6) 国土交通省：国土数値情報 N03-11A-22-01 (静岡 行政界 平成 11 年)
- 7) 国土交通省：国土数値情報 W15-52L-48-01 (全国 河川 昭和 52 年)
- 8) 国土交通省：国土数値情報 W09-50A-48-01 (全国 湖沼 昭和 50 年)
- 9) 平成 15 年度みどりのダム森林保水力調査事業の概要：長野県ホームページより，2004 年 4 月現在。
- 10) 地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について(答申)
- 11) 平成 15 年度国有林野の監理経営に関する基本計画の実施状況：農林水産省，平成 16 年 9 月。(農林水産省発行)
- 12) 森林機能評価基準
- 13) (改訂版)大気浄化植樹マニュアル(公害健康被害補償予防協会：平成 7 年 3 月)
- 14) まもりたい静岡県の野生生物県版レッドデータブック 動物編：静岡県自然環境調査委員会，平成 16 年。(羽衣出版発行)
- 15) 長野県版レッドデータブック 長野県の絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2004：長野県生物多様性研究会・長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課，平成 16 年。(長野県生物多様性研究会・長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課発行)
- 16) 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち -動物編-：愛知県環境部自然環境課，平成 14 年。(愛知県環境部自然環境課発行)
- 17) 日本カエル図鑑 改訂版：前田憲男・松井正文，平成 2 年。(文一総合出版発行)
日本の両生類・爬虫類：松井孝爾，昭和 60 年。(小学館発行)
- 18) 学研生物図鑑 昆虫 II 甲虫：中根猛彦 (監修)，昭和 58 年。(学研発行)
- 19) 日本動物大百科 5 両生類・爬虫類・軟骨魚類：千石正一・疋田努・松井正文・仲谷一宏，平成 8 年。(平凡社発行)
- 20) 日本の哺乳類 改訂版：阿部永(監修)，平成 17 年。(東海大学出版会発行)
- 21) 日本動物大百科 1 哺乳類：日高敏隆(監修)，平成 8 年。(平凡社発行)
- 22) 日本動物大百科 2 哺乳類：日高敏隆(監修)，平成 8 年。(平凡社発行)
- 23) 原色日本野鳥生態図鑑<陸鳥編>：中村登流・中村雅彦，平成 7 年。(保育社発行)
- 24) 日本産トンボ幼虫・成虫検索図説：石田昇三他，昭和 63 年。(東海大学出版会発行)
- 25) 日本動物大百科 8 昆虫：日高敏隆(監修)，平成 8 年。(平凡社発行)
- 26) 日本産水生昆虫 科・属・種への検索：川合禎次・谷田一三，平成 17 年。(東海大学出版会発行)
- 27) 原色日本羊歯植物図鑑：田川基二，昭和 34 年。(保育社発行)
- 28) 原色日本植物図鑑草本編・合弁花類：北村四郎・村田源・堀 勝，昭和 32 年。(保

育社発行)

29) 原色日本植物図鑑草本編 ・ 離弁花類 : 北村四郎・村田源・堀 勝, 昭和 36 年。(保
育社発行)

30) 原色日本植物図鑑草本編 ・ 単子葉類 : 北村四郎・村田源・小山鐵夫, 昭和 39 年。
(保育社発行)