

6.3.1.5 這い出し側溝の設置（里山草地性重要種：セアカオサムシ、里山樹林性重要種：アキタクロナガオサムシ、ホソアカガネオサムシ、コアオマイマイカブリ、ヒラタキイロチビゴミムシ、コクビボソムシ）【事後調査番号⑩】

1) 選定した理由

試験的に実施する環境保全措置であり、その効果を確認する必要があるため。

2) 調査手法等

(1) 調査事項

調査事項を表 6-68 に示す。

表 6-68 調査事項【事後調査番号⑩】

調査項目	調査内容
這い出し試験	徘徊性昆虫による這い出し試験
落下状況調査	側溝に落下した昆虫類等の確認調査
環境保全措置の実施状況	這い出し側溝の施工状況（設置位置、延長）

(2) 調査地域・地点

調査は這い出し側溝を設置した■■■■■及び拡幅部の法面の側溝で実施した。

(3) 調査時期・期間・頻度

調査時期等を以下に示す。

- ・調査期間：（這い出し試験）側溝の施工前、（落下状況調査）側溝の設置後
- ・調査時期：夏季～秋季
- ・調査頻度：1回/年
- ・調査実施日：表 6-69 に示す。

表 6-69 調査実施日【事後調査番号⑩】

施工段階	調査年度	調査内容	調査実施日
側溝施工前	平成 20 年度	這い出し試験 （形態の検討）	平成 20 年 9 月 26 日（夏季）
	平成 21 年度	這い出し試験 （配置検討）	平成 21 年 9 月 16 日（夏季）
側溝施工後	平成 22 年度	這い出し試験 （機能検証）、落下状況 調査	平成 22 年 9 月 15 日（夏季）
	平成 23 年度		平成 23 年 9 月 14 日（夏季）
	平成 24 年度		平成 24 年 11 月 13～14 日（秋季）
	平成 25 年度		平成 25 年 8 月 8 日（夏季）
	平成 26 年度		平成 26 年 11 月 2 日（秋季）
	令和元年度		令和元年 9 月 13 日（夏季）、10 月 10 日（秋季）

(4) 調査方法

調査方法を表 6-70 に示す。

表 6-70 調査方法【事後調査番号⑩】

調査項目	調査方法
這い出し試験	【形態の検討】 既設側溝と新設側溝において、側溝から這い出すことができた個体数及び試験終了時に登面の途中まで這い上がっていた個体数をカウントした。試験は1回の時間を3分として実施した。 また、新設側溝についての這い出し用の加工の検討を行った。 【配置間隔の検討】 這い出し対策を実施していない新設側溝の中央部に試験用昆虫類を放し、10分間継続して1分毎に放虫点からの位置を記録し、側溝の配置間隔の検討を行った。 【機能性の検証】 設置後の這い出し側溝の機能を検証するため、試験を行った。
落下状況調査	這い出し側溝の設置が完了している区間において、地上徘徊性昆虫類の落下状況を確認するため、側溝内の落下昆虫及び死骸の個体数の記録を行った。
環境保全の実施状況	這い出し側溝の施工状況（設置位置、延長）について確認を行った。

3) 事後調査結果

① 這い出し試験

ア. 形態の検討

這い出し試験の結果、既設側溝においては這い出しやすさ^{注)}が72.5～102.5であり、保全対象の地上性徘徊性昆虫は風化してできる表面の凹凸や小さい穴があれば側溝から這い出すことが十分可能であることが明らかになった。

そのため、既設側溝については這い出し対策を行わないこととした。

また、新設側溝においては未加工のままでは途中まで這い上がる個体はいたものの、最終的に這い上がりに成功した個体はなく、新設側溝からの這い出しはほぼ不可能であることが明らかになった。

そのため、新設側溝については這い出し対策を行うこととした。

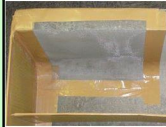
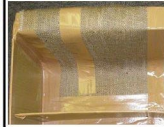
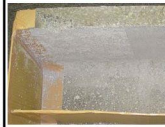
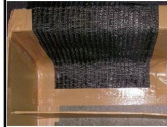
新設側溝の這い出し対策については表 6-71 に示す 6 案について、側溝の機能や経済性などの項目で比較検討を行ったところ、耐久性、維持管理などの点で優れている「粗面化」が高評価となった。

さらに、「粗面化」の加工方法については表 6-72 に示す 10 種の工法を立案し、比較検討を行ったところ、「プレシート工法（仮称）」または「模様紙反転シート（仮称）」による「粗面化」案が安全性（強度）や耐久性、実現可能性などの面で優れていた。

注) 這い出しやすさ：這い出し対策を比較するために這い出しやすさの数値化を行った。

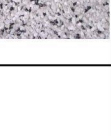
這い出しやすさ＝這い出した割合（％）の合計＋（途中まで登った割合（％）の合計）/2

表 6-71 這い出し対策の比較

名称		網戸	コルク	幹巻きテープ	粗面化	金網	斜光ネット	
対策案	対策イメージ							
評価	側溝の機能	疎通性	網目に流下物が引っかかる可能性あり	厚みがあるため疎通性が低下する	網目に流下物が引っかかる可能性あり	小さな凹凸があるため多少低下する	網目に流下物が引っかかる可能性あり	網目に流下物が引っかかる可能性あり
			×	△	×	△	×	×
		耐久性	数年 (温度変化・紫外線・風雨等による劣化)	数年 (温度変化・紫外線・風雨等による劣化)	数年 (温度変化・紫外線・風雨等による劣化)	壁面に直接加工を施すため、耐久性は高い	数年～10年 (温度変化・紫外線・風雨等による劣化)	数年 (温度変化・紫外線・風雨等による劣化)
			×	×	×	○	△	×
	経済性 (材料費)	材料費は安い	材料費が高い	材料費は安い	側溝本体の価格に加工費が上乘せされる	材料費が高い	材料費は安い	
		○	×	○	△	×	○	
	維持管理	材料の劣化により、数年に一度交換が必要	材料の劣化により、数年に一度交換が必要	材料の劣化により、数年に一度交換が必要	耐久性あり	材料の劣化により、数年～10年に一度交換が必要	材料の劣化により、数年に一度交換が必要	
		×	×	×	○	△	×	
	評価点(※)	2	1	2	6	2	2	
	選定結果および理由	経済性は優れるが、疎通性・耐久性・維持管理の面が劣る	疎通性は比較的高いが、耐久性・経済性・維持管理の面が劣る	経済性は優れるが、疎通性・耐久性・維持管理の面が劣る	疎通性・経済性がやや劣るが、耐久性・維持管理の面で他案より優れている	耐久性・維持管理は比較的高いが、疎通性・経済性の面が劣る	経済性は優れるが、疎通性・耐久性・維持管理の面が劣る	
		非選定	非選定	非選定	選定	非選定	非選定	

※評価点は、評価の記号を○:2点、△:1点、×:0点で換算して合計したもの

表 6-72 粗面化案比較表

名称	はつり	吹き付け	遅延剤	種石反転露出仕上げシート	ポーラスコンクリート	現場打ち	ショットブラスト工法	転着シート	プレシート工法(仮称)	模様紙反転工法(仮称)
概要	側面を「ミヤグラインダー」により「はつる」	側面に砂入りモルタルを吹き付ける	側溝形成時に型枠に遅延剤を塗布し、型枠をはずした後に高圧洗浄を行うことで粗面化する	砂利状の石がついたシートを型枠にはめて形成し、脱型後にシーリングをはがす	片側の壁面をポーラスコンクリートにする	コンパネなどを用いて現場で側溝を製作する	砂を高速度で吹き付けることでより壁面を粗面化する	側溝にモルタルを上塗りし、砂利状の石がついたシートを貼り付けて、養生後にシートをはがす	防草シートなどを型枠に貼り付け、側溝の壁面に埋め込むことにより、壁面に引っかかりを作	側溝形成時に型枠に壁紙等の模様のある紙を貼り付け、脱型後にはがすことで、粗面化する
対策イメージ						-	-			
施工性	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現場での作業量が増加する	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない	現地での施工性は従来と変わらない
耐久性	はつり跡は消失しない	風化しやすく、剥がれやすい	粗面化した表面は維持される	粗面化した表面は維持される	粗面化した表面は維持される	粗面化した表面は維持される	粗面化した表面は維持される	恒久的ではなく、風化し、剥がれる可能性がある	粗面化した表面は維持される	粗面化した表面は維持される
安全性	壁面の厚みが減少するため側溝の強度が低下する恐れがある	壁面を厚くする工法であるため、特に問題はない	壁面の厚みが減少するため側溝の強度が低下する恐れがある	壁面の厚みが減少するため側溝の強度が低下する恐れがある	継ぎ面があるため側溝の強度が低下する可能性がある	特に問題はない	壁面の厚みの減少量は調整可能であるため、強度は維持できる	壁面を厚くする工法であるため、特に問題はない	壁面の厚みの減少量は調整可能であるため、強度は維持できる	壁面の厚みの減少量は調整可能であるため、強度は維持できる
経済性	はつり作業で製造単価が大幅に増加する	安く加工が可能	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる	現場作業員の人件費によりプレキャストよりもコストが大幅に増加する	製造コストの増加により製造単価が上がる	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる	材料および製造コストの増加により製造単価が上がる
維持管理	特別な管理は必要ない	耐久性が無いため、管理が必要	特別な管理は必要ない	特別な管理は必要ない	特別な管理は必要ない	特別な管理は必要ない	特別な管理は必要ない	風化し、シートが剥がれた場合は管理が必要	特別な管理は必要ない	特別な管理は必要ない
効果の確実性	はつり間隔により効果に差がある	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い	確実性は高い
実現可能性	実現は可能であるが現実的ではない	実現可能	実現可能	実現可能	技術的に実現困難	実現可能	技術的に実現困難	実現可能	実現可能	実現可能
評価点(※)	11	14	16	16	15	15	15	14	18	18
試験選定結果および理由	維持管理が不要だが、経済性が悪く、側溝の強度が低下する可能性があるほか、効果の不確実性もある。	コストが安く、施工性が高いが、耐久性がなく維持管理が必要。	維持管理や実現可能性の面では優れているが、強度の確保に不確実性がある。	維持管理や実現可能性の面では優れているが、強度の確保に不確実性がある。	技術的に実現困難	施工性が悪く、経済性も悪い。	技術的に実現困難	施工性や強度の面で優れているが、耐久性に不確実性がある	維持管理や実現可能性の面で優れているほか、強度的にも問題がなく、総合的に他案より優れている。	維持管理や実現可能性の面で優れているほか、強度的にも問題がなく、総合的に他案より優れている。

※評価点は、評価の記号を◎:3点、○:2点、△:1点、×:0点で換算して合計したものである

イ. 配置間隔の検討

這い出し側溝の配置は、その配置が望まれる区間に連続して設置することが望ましいが、経済性や保全対象である地上徘徊性昆虫の移動能力などを考慮した場合、通常の側溝と交互に設置することが考えられた。そこで、這い出し側溝の設置間隔と昆虫類の這い出し効果の関係について検討を行った。

徘徊性昆虫類の移動能力の試験結果を以下に示す。

- ・オサムシ類は移動能力が高く、10 分間で 20m 程度移動できる。
- ・ゴミムシ類は移動能力が低く、10 分間で 3.5m 程度しか移動できない。
- ・ただし、ゴミムシ類の中でも移動能力が高く、20m 程度移動できる個体もある。

以上の結果から、移動能力の低いゴミムシ類でも這い出せる間隔での検討が必要となった。

設置する側溝の規格は延長 2m であること、ゴミムシ類は 10 分間で 3.5m 程度移動できることを踏まえ、4m/6m/8m の 3 つの間隔で設置した場合において、ゴミムシ類が這い出し処理をした側溝に到達できる確率の検討を行った。

検討結果は以下に示すとおりである。

- ・4m 間隔⇒67% のゴミムシ類が這い出し処理をした側溝に到達できる
- ・6m 間隔⇒57% のゴミムシ類が這い出し処理をした側溝に到達できる
- ・8m 間隔⇒49% のゴミムシ類が這い出し処理をした側溝に到達できる

以上の結果から、落下したゴミムシ類の半数以上が這い出すためには、少なくとも 6m ピッチで側溝を設置することが望ましいと考えられた。

ウ. 機能性の検証

這い出し側溝の設置後の試験結果を表 6-73 に示す。

表 6-73 設置後の這い出し試験結果

年度	確認状況
H22	・ 這い出し対策を行っていない壁面から這い出す個体はまれであった ・ 粗面化した壁面ではほとんどの個体が這い出し可能であった
H23	・ 地上徘徊性昆虫類は粗面化した壁面からのみ這い出すことが可能であった
H24	・ 這い出し側溝の粗面側から 2 個体が這い出した ・ 這い出し側溝の滑面からは側溝外へ這い出す個体は確認できなかった
H25	・ 通常側溝ではキマワリ 1 個体のみ上端に達した ・ 這い出し側溝ではすべての個体が上端に達した
H26	・ 通常側溝ではヒメツヤヒラタゴミムシ 1 個体のみが上端に達した ・ 這い出し側溝ではすべての個体が上端に達した
R1	・ 通常側溝で 4 個体が這い出した

②落下状況調査

這い出し側溝の設置が完了している区間において、地上徘徊性昆虫類の落下状況を確認するため、側溝内の落下昆虫及び死骸の個体数の記録を行った。

平成 24 年度を除き死亡率は非常に低い状況であった。平成 24 年度に死亡率が上昇した理由としては、側溝内に堆積物が集積し、雨水等が堰き止められている状況であったことが考えられる。

表 6-74 落下状況調査結果

調査年度	生存個体数	死亡個体数	死亡率
H22年度	79	2	2%
H23年度	194	1	1%
H24年度	47	11	19%
H25年度	70	3	4%
H26年度	29	1	3%
R1年度	1	0	0%

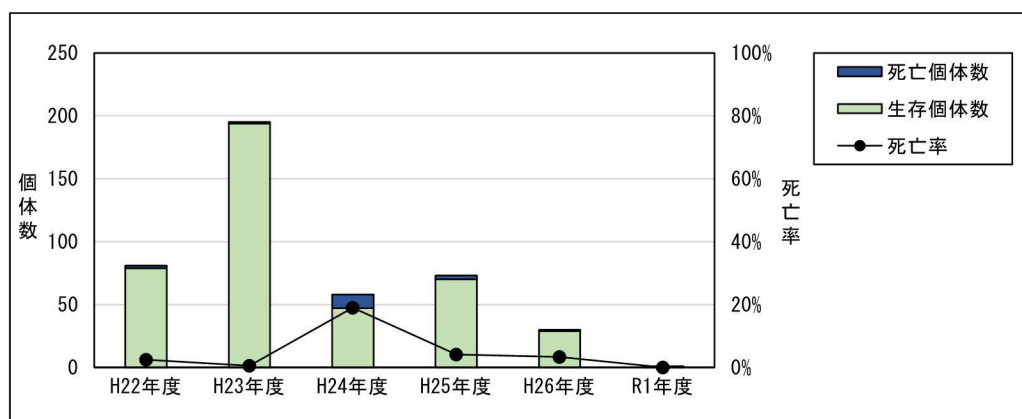


図 6-36 落下状況調査

③環境保全措置の実施状況

事業における里山草地性重要種及び里山樹林性重要種への影響を低減するため、表 6-75 に示す環境保全措置を実施した。

這い出し側溝の設置箇所を図 6-37 に示す。

表 6-75 環境保全措置の実施状況【事後調査番号⑩】

環境保全措置の内容	実施状況
側溝壁面の粗面化 側壁の片側を粗面化する。また、側壁角や底面の隅は面取りをして、昆虫類が這い出し易い工夫をする。	実施

希少種保護の目的から、生息位置等を特定し得る情報は非公開とさせていただきます。

図 6-37 這い出し側溝の設置箇所

4) 環境保全措置の効果の検証結果

落下状況調査において確認された徘徊性昆虫類の死亡率は、平成 24 年度を除き非常に低かったことから、徘徊性昆虫類の生息は維持されたと考えられる。

以上のことから、環境保全措置を実施した効果があったと考えられる。

5) 環境保全措置の見直しの内容

環境保全措置の見直しはなかった。

6.3.1.6 工事中の重要な動物種等への影響（山地湿地性重要種：トウホクサンショウウオ）

【事後調査番号⑪】

1) 選定した理由

評価書作成時点においては切土工事による土砂の流出状況が不明であり、事後調査により土砂の流出の程度を確認した上で、環境保全措置の詳細を検討する必要があるため。

2) 調査手法等

(1) 調査事項

調査事項を表 6-76 に示す。

表 6-77 に示すとおり、環境保全措置の実施状況については移植状況の記録を行った。

表 6-76 調査事項【事後調査番号⑪】

調査項目	調査内容
重要種等の産卵状況	トウホクサンショウウオの産卵状況
産卵場の状況	土砂の堆積状況、湛水状況
環境保全措置の実施状況	移植状況

表 6-77 調査事項【事後調査番号⑪】の変更事項

事後調査計画 (当初)	事後調査 実施内容	変更理由
環境保全措置の実施状況（流入土砂の除去の状況、移植状況）	環境保全措置の実施状況（ <u>移植状況</u> ）	既往の生息環境及び移植先の環境が安定した状態であると判断されたため、土砂の除去は実施しなかった。

(2) 調査地域・地点

調査地域及び調査地点を図 6-38 に示す。調査は評価書において確認されたトウホクサンショウウオの産卵確認地点で実施した。

希少種保護の目的から、生息位置等を特定し得る情報は非公開とさせていただきます。

図 6-38 調査地点位置図【事後調査番号⑪】

(3) 調査時期・期間・頻度

調査時期等を以下に示す。

なお、調査期間について、事後調査計画の内容から変更した。

変更内容及び変更理由を表 6-79 に示す。

- ・調査期間：工事開始前から拡幅部の土工が終了するまでの期間及び供用後
- ・調査時期：春季
- ・調査頻度：1回/年
- ・調査実施日：表 6-78 に示す。

表 6-78 調査実施日【事後調査番号⑪】

施工段階	調査年度	調査実施日
工事前	平成 23 年度	平成 23 年 6 月 30 日
工事中	平成 25 年度	平成 25 年 6 月 11 日
供用後	令和元年度	平成 31 年 4 月 16 日

表 6-79 調査期間【事後調査番号⑪】変更点

項目	事後調査計画 (当初)	事後調査 実施内容	変更理由
調査期間	工事開始前から拡幅部の土工が終了するまでの期間	工事開始前から拡幅部の土工が終了するまでの期間及び供用後	平成 25 年度の 30 個体以上の幼生放流後の定着状況の検証のため、供用後の調査を追加した。

(4) 調査方法

調査方法を表 6-80 に示す。

表 6-80 調査方法【事後調査番号⑪】

調査項目	調査方法
重要種等の産卵状況	既往調査で確認された地点及び移殖先で任意観察を実施した。 なお、既存確認地点で卵のうまたは幼生を確認した場合には、確認箇所近傍の生息に適した箇所に放流した。
産卵場の状況	既往調査で確認された地点及び移植先で、土砂の堆積状況や湛水状況等を記録した。
環境保全措置の実施状況	移植状況を記録した。

3) 事後調査結果

(1) 重要種等の産卵状況

トウホクサンショウウオの生息状況を表 6-81 に示す。工事前及び工事中に幼生を、供用後に卵のうを確認した。

また、確認した幼生は図 6-39 に示す箇所に放流した。放流箇所の状況を表 6-82 に示す。

表 6-81 トウホクサンショウウオの生息状況

項目	評価書	事後調査			予測結果	
		工事前	工事中	供用後	重要種の変化の内容	影響の程度
	H16～17	H23	H25	R1		
幼生（個体）	0	6	33	0	産卵環境や生息環境が悪化する	影響がある
卵のう（個）	2	0	0	19 ^{注)}		

注) 過年度放流地点での確認を含める。

希少種保護の目的から、生息位置等を特定し得る情報は非公開とさせていただきます。

図 6-39 トウホクサシヨウウオの放流箇所

表 6-82 放流状況

調査年度	放流の対応	状況写真
平成 23 年度	確認した幼生 6 個体を評価書において生息記録があった[REDACTED]の水路へ放流した。	希少種保護の目的から、生息位置等を特定し得る情報は非公開とさせていただきます。
平成 25 年度	平成 23 年度に放流した箇所付近は、水がなく移植箇所として不適と判断した。 そのため、平成 23 年度の移植箇所の反対側の樹林域に沿う土側溝（用水路）に幼生を放流した。	

(2) 産卵場の状況

産卵場の状況を表 6-83 に示す。

表 6-83 産卵場の状況

調査年度	確認状況
平成 23 年度	・幼生を確認した箇所には土砂の堆積はなかったが、道路排水からの集水桝には土砂や落葉・落枝が堆積していた。 ・集水桝に流入する雨水側溝では周囲の壁面からの漏水が認められた。雨水側溝自体も老朽化しており、道路排水が側溝を通して排水されていないことが考えられる。
平成 25 年度	・幼生を確認した細流のうち、谷止めより下流ではわずかに土砂の堆積があったが、上流に谷止めがあることから、切土法面から供給されたかどうかは不明である。 ・側溝内には一部土砂の堆積があったが流水はなく、湛水も雨水桝のみであり、サンショウウオの産卵場所としては、土砂の堆積の有無によらず、好適ではなかった。
令和元年度	・過年度に幼生を確認した箇所では、幼生は確認できなかったものの卵のうを確認したことから、供用後も安定して生息が維持できる環境であると考えられる。 ・放流箇所については、[REDACTED]として小規模な沢や流れ、湿地・たまり等が広がっており、生息環境は広く残存していると考えられる。

(3) 環境保全措置の実施状況

表 6-84 に示す環境保全措置を実施した。

表 6-84 環境保全措置の実施状況【事後調査番号⑪】

環境保全措置の内容	実施状況	変更理由
卵塊の移殖 工事実施前もしくは実施中に卵塊を採集し、同じ水系かつ最も近傍に位置する産卵適地へ移殖する。 さらに、工事が終了した後に復元する産卵環境で産卵が確認できなかった場合は、移植先から卵塊を再移殖する。	内容を変更して実施	平成 23 年度（工事前）、平成 25 年度（工事後）では、幼生期の調査であったため、幼生の放流を実施した。 令和元年度の調査において、工事前の確認地点及び平成 25 年度に放流地点で卵塊を確認したことから、他の場所への再移殖は実施していない。
流入土砂の除去 産卵を確認した場所に工事後、土砂が堆積していた場合、土砂を除去するなどして産卵環境を復元する。	内容を変更して実施	工事中は土砂の堆積が確認されたため、流入土砂の除去を行った。 工事後は既往の生息環境及び移植先の環境が安定した状態であると判断されたため、土砂の除去は実施しなかった。

4) 環境保全措置の効果の検証結果

調査の結果、トウホクサンショウウオの幼生または卵のうが工事中及び供用後にも確認されていることから、産卵環境は維持されたと考えられる。

以上のことから、環境保全措置を実施した効果があったと考えられる。

5) 環境保全措置の見直しの内容

卵塊の移殖について、内容を変更して実施した。