

(仮称)神戸道場町太陽光発電所建設事業

事後調査報告書

(令和5年度)

令和6年6月

熊本鉄構株式会社

目次

第 1 章 事業者の名称, 代表者の氏名及び主たる事務所の所在地	1
1.1 事業者の名称等	1
1.2 主たる事務所の所在地	1
第 2 章 対象事業の名称, 規模及び目的その他対象事業の内容	1
2.1 対象事業の名称	1
2.2 対象事業の目的	1
2.3 対象事業の内容	1
2.3.1 種類	1
2.3.2 規模	1
2.3.3 位置	1
2.3.4 事業計画	4
2.3.5 供用計画	4
2.3.6 工事計画	4
2.3.7 環境に影響を及ぼす行為等と環境要素との関連	8
2.3.8 環境保全の目標	8
2.3.9 環境保全措置	10
第 3 章 対象事業の進捗状況	12
3.1 工事の進捗状況	12
3.2 工事中の事後調査計画の内容	14
第 4 章 事後調査結果	15
4.1 水質	15
4.1.1 環境調査	15
4.1.2 施設調査	17
4.1.3 事後調査結果の検討	18
4.2 植物・動物	19
4.2.1 環境調査	19
4.2.2 施設調査	32
4.2.3 事後調査結果の検討	54
4.3 廃棄物	56
4.3.1 施設調査	56
4.3.2 事後調査結果の検討	57
4.4 その他事後調査に関する事項	57
第 5 章 事後調査実施体制	58
5.1 事後調査の担当部署	58
5.2 調査実施者	58

第 1 章 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地

1.1 事業者の名称等

事業者の名称：熊本鉄構株式会社

代表者の氏名：代表取締役 荒瀬 雅之

1.2 主たる事務所の所在地

熊本県宇城市松橋町古保山 2715 番地 7 号

第 2 章 対象事業の名称、規模及び目的その他対象事業の内容

2.1 対象事業の名称

(仮称)神戸道場町太陽光発電所建設事業

2.2 対象事業の目的

本事業は、神戸市北区道場町において太陽光発電設備を建設することにより、周辺地域への CO₂ 排出を抑えたクリーンで安定した電力を長期にわたり供給することを目的としている。

我が国は 2020 年 10 月に「2050 年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2021 年 4 月には、2030 年度の新たな温室効果ガス排出削減目標として、2013 年度から 46%削減することを目指し、さらに 50%の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針を示した。

また、「環境貢献都市 KOBE」の実現を掲げている神戸市においては、再生可能エネルギーや次世代エネルギーの利用拡大を目指した取り組みが進められている。

本事業を実施することで政府目標であるエネルギー基本計画の実現及び「環境貢献都市 KOBE」の実現に貢献するものと考えている。

2.3 対象事業の内容

2.3.1 種類

太陽光発電所の建設

2.3.2 規模

敷地面積：353,733m²

開発面積(改変面積)：180,661m²

発電出力：高圧 約 12MW

2.3.3 位置

神戸市北区道場町生野字ロクゴ、塩田字東山上、平田字片山

(広域図は図 2.3.1、詳細図は図 2.3.2 に示す。)

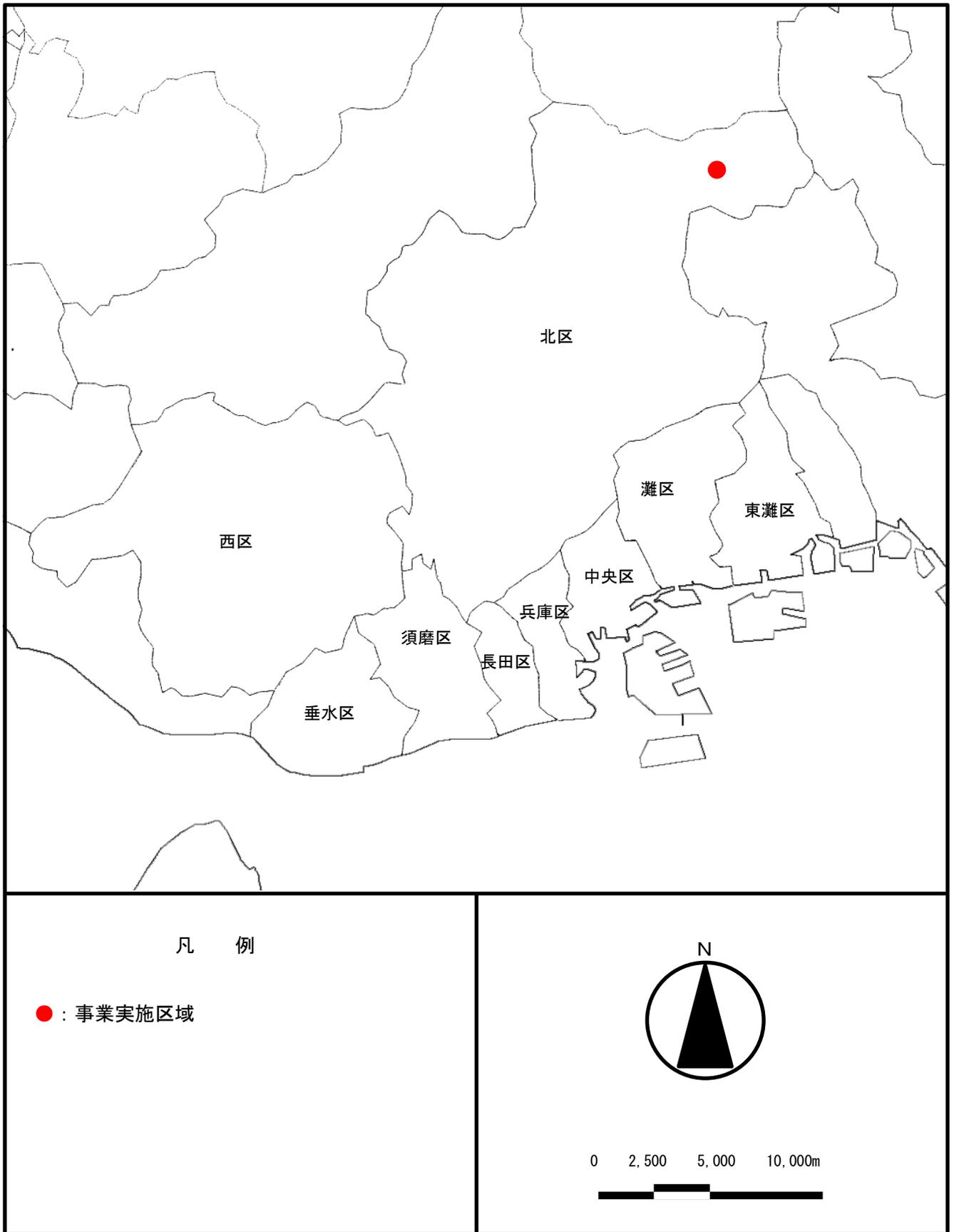
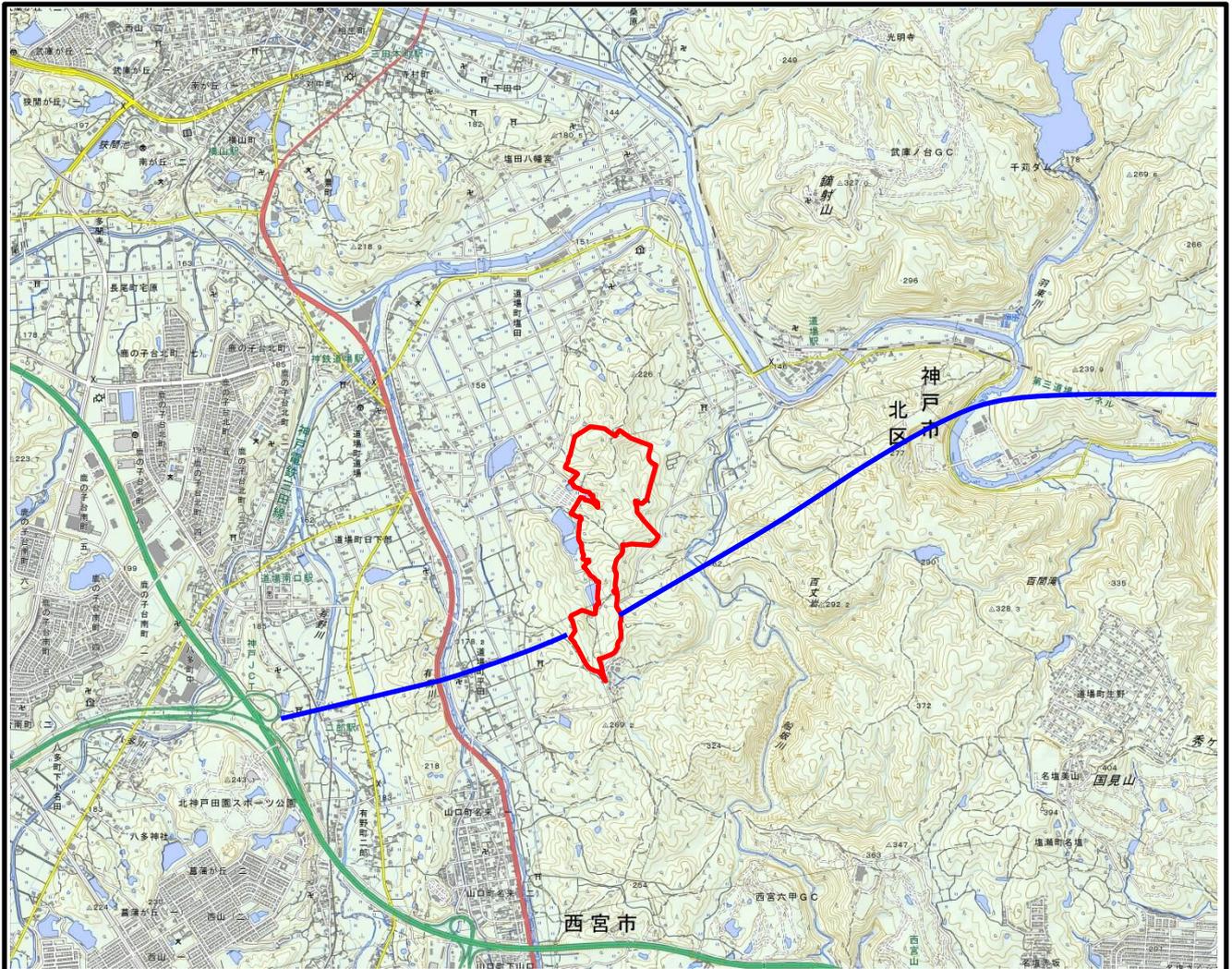


図 2.3.1 事業実施区域の広域位置



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の電子地形図 25000 を複製したものである。(承認番号 平 29 情複、第 761 号)

凡 例

- : 事業実施区域
- : 新名神高速道路

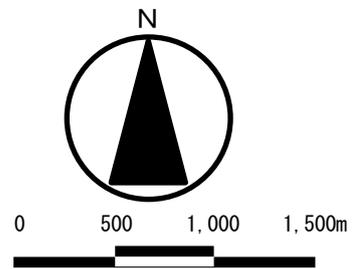


図 2.3.2 事業実施区域の詳細位置

2.3.4 事業計画

事業計画の概要は、表 2.3.1 及び図 2.3.3 に示すとおりである。

発電出力は 12MW であり、発電した電力は、固定価格買取制度により、全量を関西電力株式会社に売電する予定である。

また、降雨についてはパネル設置状況に応じて排水路を設置し調整池へ排水し、調整池より自然沈降した水を有馬川と武庫川へ排水する計画である。パネル用地については、防災面の安全性の向上を図るため、平坦地及び緩傾斜地(10°)に配置した計画としている。

表 2.3.1 事業計画の概要

利用区分	変更後の計画概要		
	面積 (m ²)	比率 (%)	備考
事業区域	353,733	100.0	
改変面積	180,661	51.1	
パネル用地(計)	100,340	28.4	
パネル用地①	36,570		平坦地
パネル用地②	63,770		緩傾斜地(10°)
変電設備	520	0.1	
通路	16,537	4.7	W=6.0m~2.0m
調整池	12,608	3.5	
造成緑地	22,853	6.5	緑地
造成森林	27,803	7.9	
残置森林	173,072	48.9	

2.3.5 供用計画

供用開始予定：令和 7 年 1 月末

2.3.6 工事計画

(1) 工事着手年月及び工事完了予定年月

工事着手年月：令和 4 年 11 月

工事完了予定年月：令和 7 年 1 月

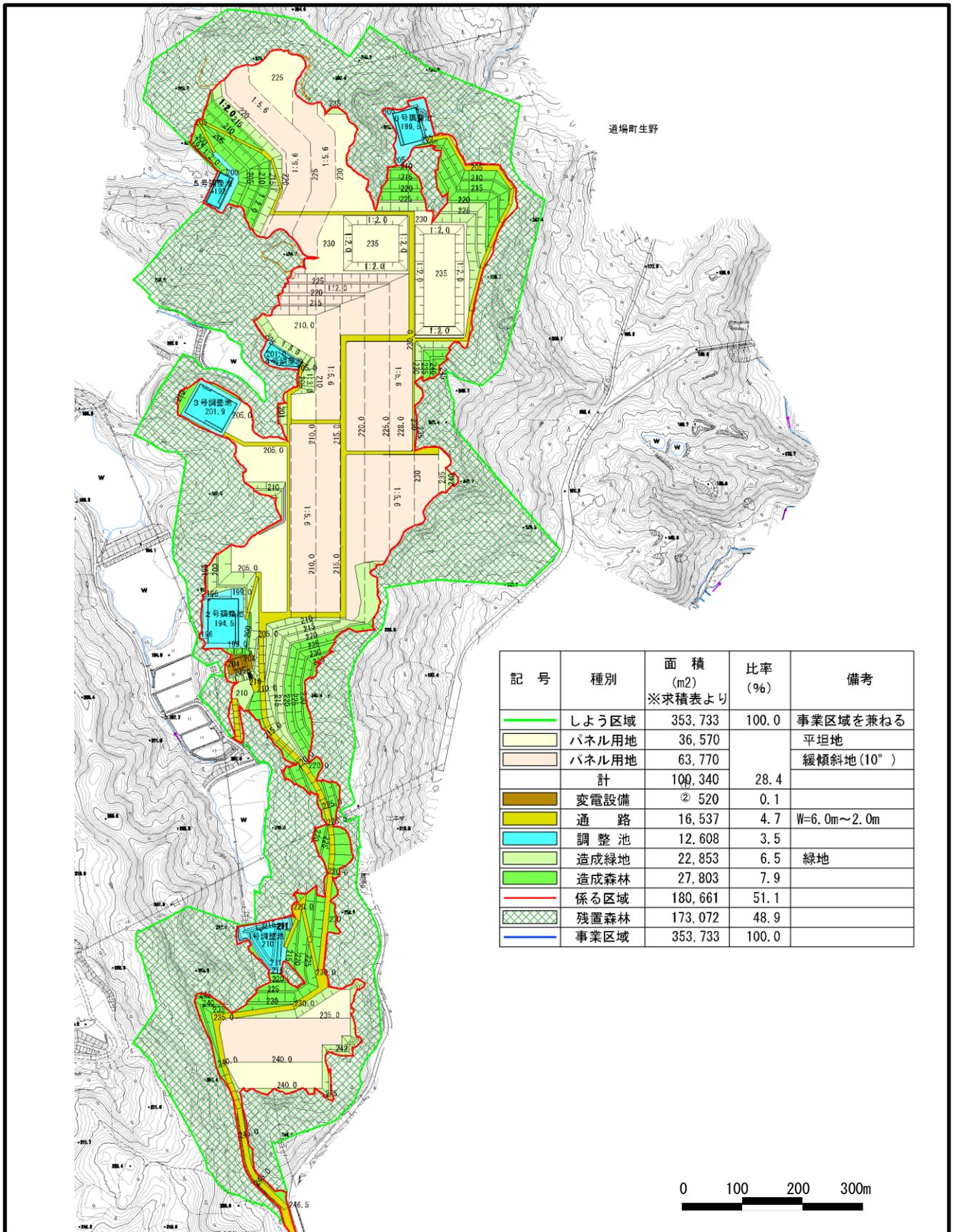


図 2.3.3 事業計画の概要

(2) 工事工程

本事業の工事工程は、表 2.3.2 に示すとおりである。

表 2.3.2 工事工程

月	2023年4月	2023年5月	2023年6月	2023年7月	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月	2024年1月	2024年2月	2024年3月
伐採工												
1号調整池流域範囲												
防災工												
1号洪水調整池												
擁壁工												
土工事												
排水工												
電気工事												
2.4号調整池流域範囲												
防災工												
2号洪水調整池												
3号洪水調整池												
4号洪水調整池												
擁壁工												
土工事												
排水工												
電気工事												
5.6号調整池流域範囲												
防災工												
5号洪水調整池												
擁壁工												
6号洪水調整池												
擁壁工												
土工事												
排水工												
電気工事												
実電設備												
検査他												

(3) 工事内容

工事の内容は、表 2.3.3 に示すとおりである。

表 2.3.3 工事内容

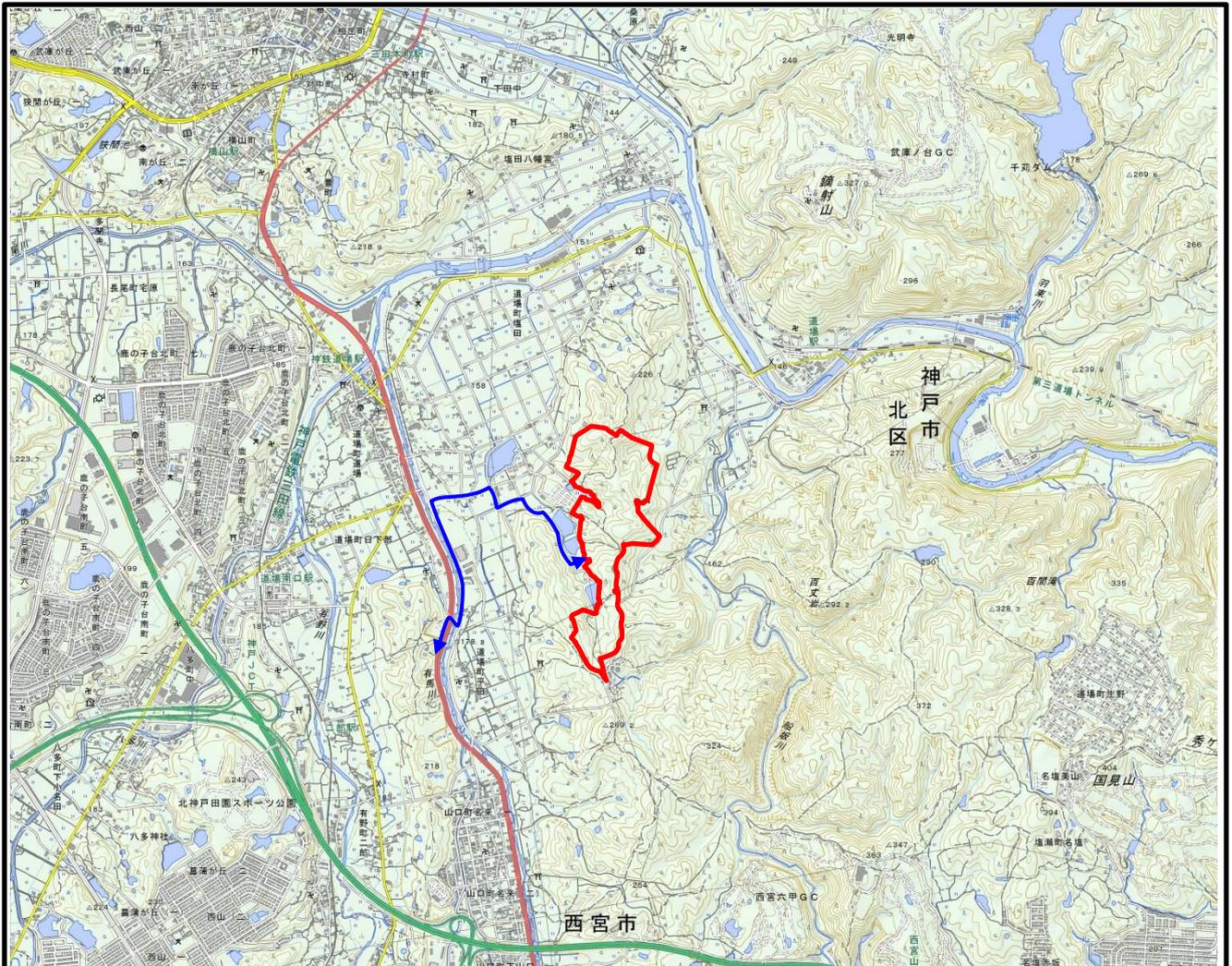
工事種別	作業内容	主な建設機械
伐採工	伐採、運搬等	ブルドーザー、バックホウ
防災工	掘削、土砂運搬、転圧	ブルドーザー、バックホウ、振動ローラー
調整池工	掘削、土砂運搬、転圧	ブルドーザー、バックホウ、振動ローラー
擁壁工	掘削、土砂運搬、転圧	ブルドーザー、バックホウ、振動ローラー
土工事	掘削、土砂運搬、転圧	ブルドーザー、バックホウ、振動ローラー
排水工	掘削、土砂運搬、転圧	ブルドーザー、バックホウ、振動ローラー

(4) 作業時間帯

8:00～17:00

(5) 工事車両の走行ルート

工事車両の走行ルートは、図 2.3.4 に示すとおりである。



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の電子地形図 25000 を複製したものである。(承認番号 平 29 情複、第 761 号)

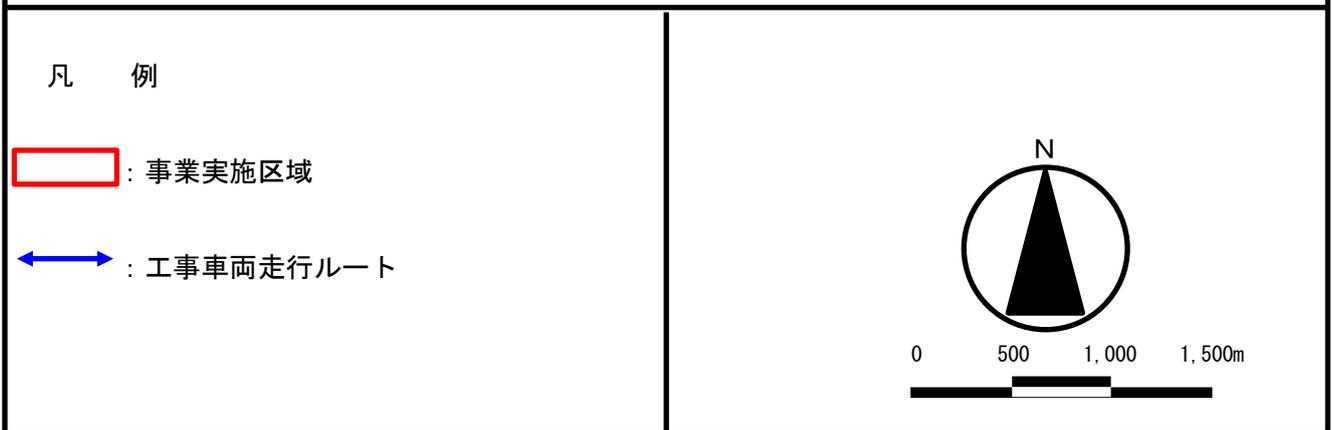


図 2.3.4 工事車両走行ルート

2.3.7 環境に影響を及ぼす行為等と環境要素との関連

環境に影響を及ぼす行為等と環境要素との関連は、表 2.3.4 に示すとおりである。

表 2.3.4 環境に影響を及ぼす行為等と環境要素との関連

環境要素の区分	行為等の区分	工事中		供用後	
	細区分	土工事・建設工事等	工事関係車両の走行	施設の存在	施設の稼働
大気質	二酸化窒素 (NO ₂)		○		
	浮遊粒子状物質 (SPM)		○		
	粉じん (降下ばいじん)	○			
騒音	建設作業騒音、道路交通騒音	○	○		
振動	建設作業振動、道路交通振動	○	○		
水質	浮遊物質量 (SS)、pH	○		○	
地盤	地盤の安定性	○		○	
植物	植生・植物相	○		○	
動物	動物相	○		○	
景観	景観構成要素、可視特性			○	
廃棄物等	建設廃材	○			
地球温暖化	温室効果ガス (二酸化炭素)				○
その他	パネルによる気象変化				○

2.3.8 環境保全の目標

環境保全の目標は、表 2.3.5(1)～(2)に示すとおりである。

表 2.3.5(1) 環境保全の目標

環境要素の区分	行為等の区分	環境要素の細区分	環境保全の目標
大気質	土工事・建設工事等	粉じん (降下ばいじん)	環境を保全する上での降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標値 (20t/km ² /月) と比較的高い地域の値 (10t/km ² /月) を参考に、建設機械の稼働による寄与を対象とするところから、これらの差の値 (10t/km ² /月) を環境保全の目標値とした。
	工事関係車両の走行	二酸化窒素 (NO ₂) 浮遊粒子状物質 (SPM)	「環境基本法」(平成5年11月19日法律第91号)第16条の規定に基づく環境基準値を環境保全の目標値とした。 二酸化窒素 (NO ₂) については、「1時間値の1日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。(昭和53年7月11日告示)」 浮遊粒子状物質 (SPM) については、「1時間値の1日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。(昭和48年5月8日告示)」

表 2.3.5(2) 環境保全の目標

環境要素の区分	行為等の区分	環境要素の細区分	環境保全の目標
騒音	土工事・建設工事等	建設作業騒音	騒音規制法第 14 条及び第 15 条に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準（厚建告 1、昭和 43 年 11 月）」に定められている規制基準値(85dB)を環境保全の目標値とした。
	工事関係車両の走行	道路交通騒音	「環境基本法」（平成 5 年 11 月 19 日法律第 91 号）第 16 条の規定に基づく環境基準値を環境保全の目標値とした。 市街化調整区域における騒音に係る環境基準値は「B 類型：昼間 55dB 以下」
振動	土工事・建設工事等	建設作業振動	振動規制法第 15 条に基づく振動規制法施行規則（総令 58、昭和 51 年 11 月）の第 11 条に定められる規制基準値(75dB)を環境保全の目標値とした。
	工事関係車両の走行	道路交通振動	振動規制法第 15 条に基づく振動規制法施行規則（総令 58、昭和 51 年 11 月）の第 12 条に定められる道路交通振動に係る要請限度値を環境保全の目標値とした。 市街化調整区域における道路交通振動に係る要請限度値は「第 1 種区域：昼間 65dB」
水質	土工事・建設工事等 施設の存在	水の濁り	工事中及び供用後において、水の濁り及び pH により下流水域の水質保全上の支障を及ぼさないことを環境保全の目標とした。
地盤	土工事・建設工事等 施設の存在	地盤の安定性	工事中及び供用後において、事業実施区域内の改変区域及びその周辺で地滑りがないことを環境保全の目標とした。
植物	土工事・建設工事等 施設の存在	植生・植物相	工事中及び供用後について、貴重種の生育適地への移植による保全対策が問題ないことを環境保全の目標とした。
動物	土工事・建設工事等 施設の存在	動物相	工事中及び供用後について、生息環境を可能な限り保全するとともに、その他の動物相に著しい影響を及ぼさないことを環境保全の目標とした。
景観	施設の存在	景観構成要素 可視特性	供用後、本施設の存在が眺望景観へ及ぼす影響について可能な限り回避・低減していることを環境保全の目標とした。
廃棄物等	土工事・建設工事等	建設廃材	工事中、建設廃材が適切に事業実施区域でリサイクル及び処分されていることを環境保全の目標とした。
地球温暖化	施設の稼働	温室効果ガス (二酸化炭素)	施設の稼働後、施設の適切な維持管理を行い、安定して電力を供給することにより、地球温暖化防止に貢献することを環境保全の目標とした。
その他	施設の稼働	パネルによる 気象変化	施設の稼働後、事業実施区域内の太陽光パネル近傍及び事業実施区域周辺の気象に著しい影響を及ぼさないことを環境保全の目標とした。

2.3.9 環境保全措置

(1) 工事中の環境保全措置

工事にあたっては、周辺住民に対し工事内容の説明会を開催し、理解を求めるとともに、環境保全のため次の措置を講じることとする。

① 大気質

- ・建設機械の稼働による大気質については、工程調整等により稼働を平準化し環境負荷を低減するなど、発生負荷量の抑制に努める。
- ・建設工事に伴う土砂等の飛散粉じんに対しては、飛散防止のための散水設備、工事用車両のシート覆い及び車両のタイヤに付着した泥土の除去等適切な措置を講じる。
- ・工事用車両については、運行経路等を十分検討し、車両の点検整備、走行速度の遵守等に配慮する。

② 騒音

- ・造成工事における建設機械の稼働による騒音の発生については、低騒音型機械の採用、工程調整等により稼働を平準化し影響を低減するなど発生負荷量の抑制に努める。
- ・工事用車両については、運行経路等を十分検討し、車両の点検整備、走行速度の遵守等に配慮する。また場内についての走行は徐行を徹底する。

③ 振動

- ・造成工事における建設機械の稼働による振動の発生については、低振動型機械の採用、工程調整等により稼働を平準化し影響を低減するなど発生負荷量の抑制に努める
- ・工事用車両については、運行経路等を十分検討し、車両の点検整備、走行速度の遵守等に配慮する。また場内についての走行は徐行を徹底する。

④ 水質

- ・切土・盛土法面については可能な限り早期の緑化を実施し、法面保護を行う。
- ・切土・盛土工事に伴う排水に対しては沈砂池を設け、沈砂池に溜まる土砂について定期的に浚渫するなど維持管理を十分に行うこととする。

⑤ 地盤

- ・切土・盛土において速やかに浮土等を整形し表面を保護する。
- ・雨水による浸食が懸念される切土及び盛土法面の造成後速やかに法面緑化を実施し法面保護を行う。
- ・造成地盤に適切な雨水排水路を整備する。

⑥ 植物・動物

- ・造成森林については在来種や郷土種(具体的にはナラやカシ)などの苗木植栽を実施し、周辺の植生と調和する植栽に努める。

- ・事業の計画上、影響が避けられない区域で重要な植物・動物が確認されている場所については、着工前にも現地確認し、可能な限り生育適地への個体の移植による保全対策を実施する。

⑦ 廃棄物等

- ・工事にあたっては、伐採木は可能な限り資源化を行うとともに、土工量バランス(切盛土量)に配慮し、建設副産物(建設発生土等)の発生を抑制する。

(2) 供用後の環境保全措置

① 水質

- ・事業実施区域には調整池を設け、堆積土砂の定期的除去など維持管理を十分に行うこととする。

② 地盤

- ・地形の特性及び造成範囲を考慮し、地盤の安定性を損なわない施設配置とする。

③ 植物・動物

- ・造成緑地、造成森林及び残置森林の維持管理を行う。

④ 景観

- ・施設の配置及びデザイン・色彩等の選定にあたっては、周辺景観との調和に努める。

⑤ 地球温暖化

- ・施設稼働による発電状態を監視するシステムを設置し年間を通して維持管理を行い、安定した電力供給を行う。

⑥ その他

- ・監視カメラや気温・風速・パネルの裏面温度・発電量とコンディションを監視するシステムを設置し、年間を通じた点検管理体制の構築を行う。

第 3 章 対象事業の進捗状況

3.1 工事の進捗状況

対象事業は、表 3.1.1 の工事工程に示すとおり 2022 年 11 月 1 日に着工し、2025 年 1 月末の供用開始を目標に工事を進めている。令和 5 年度末時点では、防災工、調整池工、擁壁工を引き続き実施中であり、工事進捗率は 37.8%である。

表 3.1.1 工事工程

月	2022年11月	2022年12月	2023年1月	2023年2月	2023年3月	2023年4月	2023年5月	2023年6月	2023年7月	2023年8月	2023年9月	2023年10月	2023年11月	2023年12月
仕様														
快採工														
1号調整池流域範囲														
防災工														
1号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
2.4号調整池流域範囲														
防災工														
2号洪水調整池														
3号洪水調整池														
4号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
5.6号調整池流域範囲														
防災工														
5号洪水調整池														
擁壁工														
6号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
変電設備														
検査給														
月	2024年1月	2024年2月	2024年3月	2024年4月	2024年5月	2024年6月	2024年7月	2024年8月	2024年9月	2024年10月	2024年11月	2024年12月	2025年1月	
仕様														
快採工														
1号調整池流域範囲														
防災工														
1号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
2.4号調整池流域範囲														
防災工														
2号洪水調整池														
3号洪水調整池														
4号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
5.6号調整池流域範囲														
防災工														
5号洪水調整池														
擁壁工														
6号洪水調整池														
擁壁工														
土工事														
排水工														
電気工事														
変電設備														
検査給														

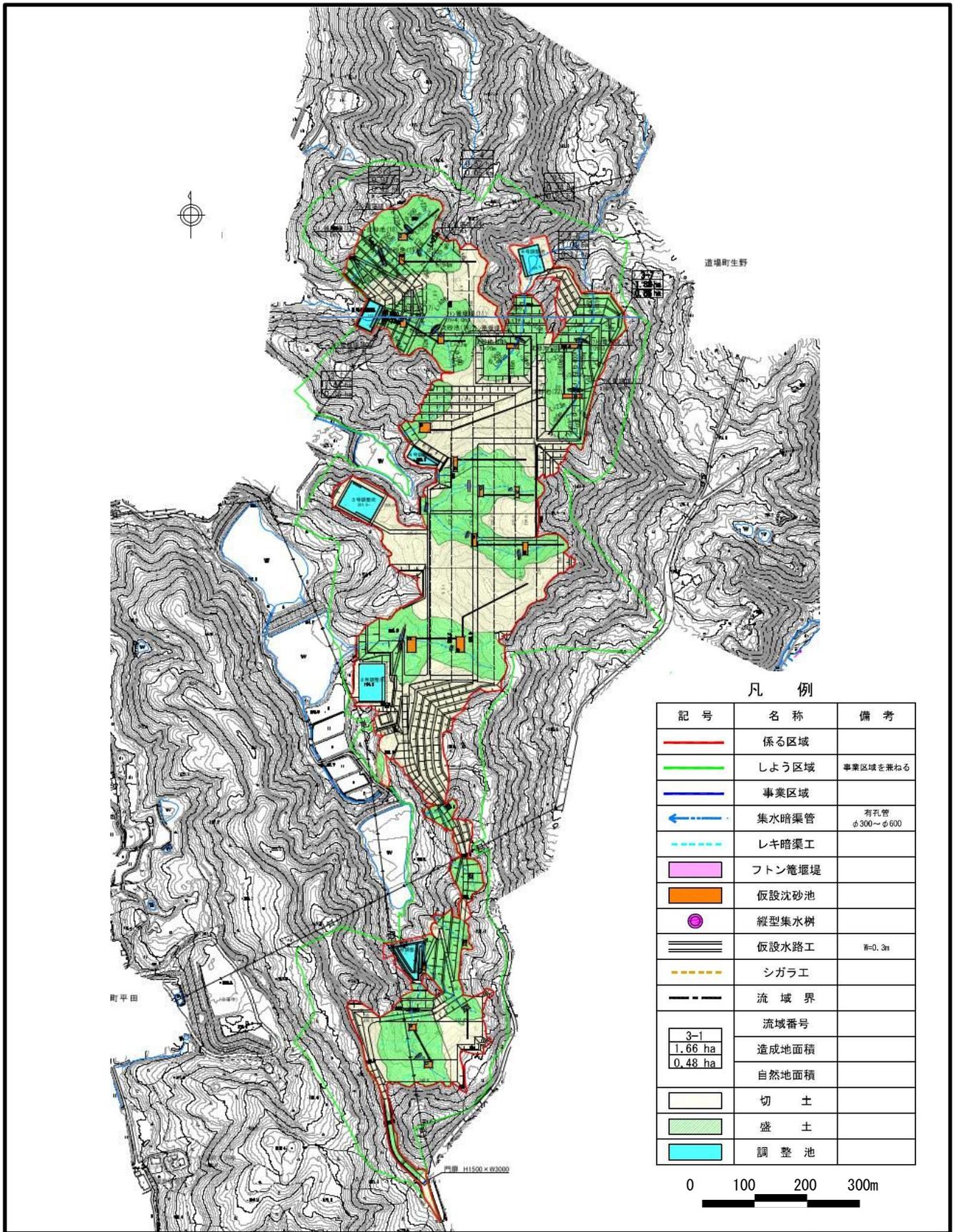


図 3.1.1 工事概要図

3.2 工事中の事後調査計画の内容

工事中の事後調査計画の概要は、表 3.2.1 に示すとおりである。

表 3.2.1 工事中の事後調査計画の概要

環境要素	環境調査		施設調査
	調査項目	調査時期・頻度	
大気質	降下ばいじん	建設作業機械が最大稼働となる月 (1回/工事期間)	・建設作業機械の稼働状況 ・環境保全措置の実施状況
	・二酸化窒素 ・浮遊粒子状物質 ・風向・風速	工事用車両の交通量が最大となる 月の2週間(1回/工事期間)	・工事用車両の交通量 ・環境保全措置の実施状況
騒音	建設作業騒音	建設作業騒音が最大となる時点 (1回/工事期間)	・建設作業機械の稼働状況 ・環境保全措置の実施状況
	道路交通騒音	工事用車両の交通量が最大となる時点 (1回/工事期間)	・工事用車両の交通量 ・環境保全措置の実施状況
振動	建設作業振動	建設作業騒音が最大となる時点 (1回/工事期間)	・建設作業機械の稼働状況 ・環境保全措置の実施状況
	道路交通振動	工事用車両の交通量が最大となる時点 (1回/工事期間)	・工事用車両の交通量 ・環境保全措置の実施状況
水質	水の濁り、pH	沈砂池完成後(1回/3ヶ月)	・環境保全措置の実施状況
地盤	地盤の安定性	造成工事終了後(1回/工事期間)	・環境保全措置の実施状況
植物	植生・植物相	対象植物の適切な時期(1回/工事期間)	・環境保全措置の実施状況
動物	動物相	対象動物の適切な時期(1回/工事期間)	・環境保全措置の実施状況
廃棄物	建築廃材	—	・工事に伴う廃棄物の発生量及び 処理の状況 ・環境保全措置の実施状況

注1) ■は、令和4年度において調査を実施済の項目。

注2) ■は、令和5年度において調査を実施した項目。ただし、動物及び廃棄物については、令和4年度においても調査を実施している。

注3) 動物においてギフチョウの成虫は、3月から6月頃に発生するため春頃に調査をした。

また、カエル類は5-7月の梅雨の時期、へび類は4-10月の温暖な時期、昆虫は夏場にかけて盛んになるため、夏場に調査を実施した。

注4) 地盤の調査は、令和6年度の造成工事終了時に実施する予定。

第 4 章 事後調査結果

4.1 水質

4.1.1 環境調査

(1) 調査項目

仮設沈砂池放流口付近の浮遊物質(SS)及び pH

(2) 調査時期

水質調査の実施状況は、表 4.1.1 に示すとおりである。

なお、調査は事業計画地南側の仮設沈砂池①が完成した令和 5 年 4 月から 1 回/3 ヶ月の頻度で実施した。

表 4.1.1 水質調査の実施状況

調査地点	令和 5 年 4 月 24 日	令和 5 年 7 月 19 日	令和 5 年 10 月 19 日	令和 6 年 1 月 17 日
仮設沈砂池①	採水	採水	採水	採水
仮設沈砂池②	採水	採水	採水	採水
仮設沈砂池③	—	採水	採水	採水
仮設沈砂池④	—	採水	滞留水なし	滞留水なし
仮設沈砂池⑤	—	滞留水なし	滞留水なし	滞留水なし
仮設沈砂池⑥	—	採水	滞留水なし	滞留水なし
仮設沈砂池⑦	—	採水	滞留水なし	滞留水なし

(3) 調査地点及び調査方法

調査地点は、図 4.1.1 に示すとおりであり、工事区域端のそれぞれの仮設沈砂池の放流口付近にて採水を行った。

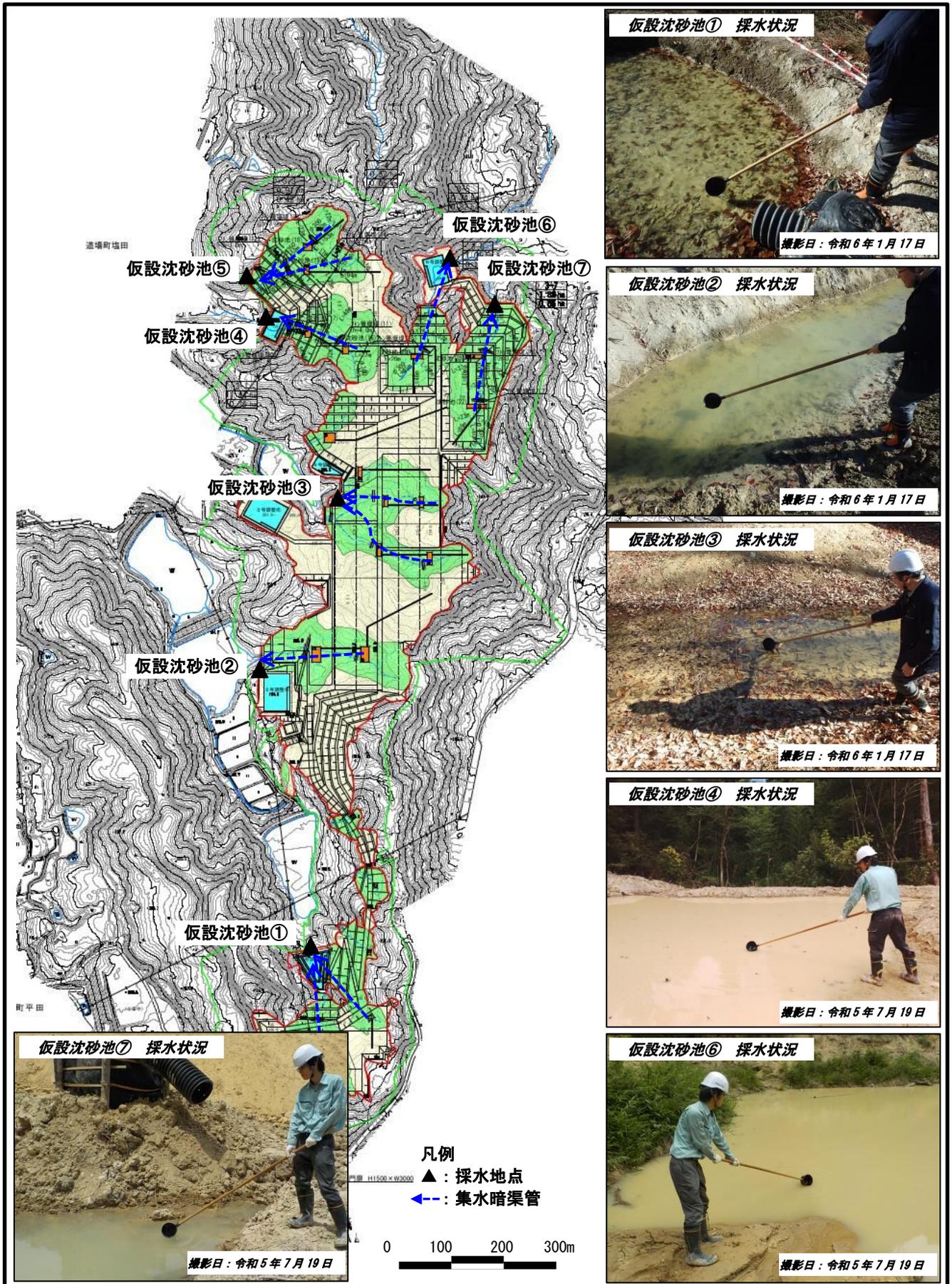


図 4.1.1 水質の採水地点

(4) 調査結果

調査結果は、表 4.1.2(1)～(2)に示すとおりであり、いずれも環境保全の目標値を下回っていた。

表 4.1.2(1) 水質の現地調査結果(pH)

調査地点	令和5年4月24日	令和5年7月19日	令和5年10月19日	令和6年1月17日	環境保全の目標値
仮設沈砂池①	7.4	7.8	8.0	8.0	5.8～8.6
仮設沈砂池②	6.5	7.9	8.1	8.0	
仮設沈砂池③	—	7.8	8.3	8.1	
仮設沈砂池④	—	8.1	—	—	
仮設沈砂池⑤	—	—	—	—	
仮設沈砂池⑥	—	7.6	—	—	
仮設沈砂池⑦	—	7.4	—	—	

注)環境保全の目標は下流域の水質保全上の支障を及ぼさないこととしたため、水質汚濁防止法の一律排水基準の値を採用した。(水質汚濁防止法等のしおり) 令和6年4月 神戸市環境局)

表 4.1.2(2) 水質の現地調査結果(SS)

単位：mg/L

調査地点	令和5年4月24日	令和5年7月19日	令和5年10月19日	令和6年1月17日	環境保全の目標値
仮設沈砂池①	25	44	14	1	200
仮設沈砂池②	44	93	16	8	
仮設沈砂池③	—	33	39	8	
仮設沈砂池④	—	85	—	—	
仮設沈砂池⑤	—	—	—	—	
仮設沈砂池⑥	—	150	—	—	
仮設沈砂池⑦	—	25	—	—	

注)環境保全の目標は下流域の水質保全上の支障を及ぼさないこととしたため、水質汚濁防止法の一律排水基準の値を採用した。(水質汚濁防止法等のしおり) 令和6年4月 神戸市環境局)

4.1.2 施設調査

(1) 調査項目

- ・環境保全措置の実施状況

(2) 調査方法

調査時期	環境調査と同日
調査場所	工事实施区域
調査方法	環境保全措置の実施状況：現地調査により実施状況を確認する。

(3) 調査結果

環境保全措置の実施状況は、表 4.1.3 及び図 4.1.2 に示すとおりである。

表 4.1.3 工事中の環境保全措置(水質)

環境保全措置の内容	実施状況
<ul style="list-style-type: none"> 切土・盛土法面については可能な限り早期の緑化を実施し法面保護を行う。 切土・盛土工事に伴う排水に対しては沈砂池を設け、維持管理を十分に行うこととする。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期的に沈砂池に溜まる土砂を確認し、溜まった土砂の浚渫を行う。(写真1及び写真2)



図 4.1.2 環境保全措置の実施状況

4.1.3 事後調査結果の検討

水質の環境保全の目標は、「水の濁り及び pH により下流水域の水質保全上の支障を及ぼさないこと」としており、調査においては水の濁り及び pH は水質汚濁防止法の一律排水基準の値 (pH : 5.8 ~ 8.6、SS:200mg/L) と比較した。その結果、いずれの項目も一律排水基準の範囲内もしくは値以下であり、令和5年度の調査では環境保全の目標値を下回っていた。

4.2 植物・動物

4.2.1 環境調査

(1) 植物

移植した植物の重要な種と、改変区域外に生育する植物の重要な種は 2022 年 11 月 22 日にモニタリング調査を実施し報告済みである。

(2) 動物

① 春季調査

ア 調査実施日

2018 年 4 月の現地調査で確認されていた動物の重要な種であるギフチョウについて、工事期間中のモニタリング調査として生息状況を確認するために現地調査を実施した（表 4.2.1 参照）。

表 4.2.1 工事期間中のモニタリング調査実施日

調査対象生物	時季	実施日	天候
動物（ギフチョウ）	春季	2023 年 4 月 14 日	晴れのち曇り

イ 調査対象生物の生息確認状況

過去にギフチョウが確認されていたヒメカンアオイ生育地と [] を踏査し生息状況を確認した。（表 4.2.2、図 4.2.1(1)～(3)参照）。

2018 年 4 月に成虫が確認された [] やヒメカンアオイが生育する [] で成虫は確認できなかったが、残存するヒメカンアオイのうち 2 株で卵が合計 16 個体確認された。ヒメカンアオイの総個体数は計数していないが、2022 年 11 月 22 日調査時と同程度生育していた。

事業地域周辺でギフチョウが引続き生息していると考えられる。



図 4.2.1(1) ヒメカンアオイが残存する谷（2023 年 4 月 14 日）

注) 文中 [] は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4.2.1(2) ギフチョウの産卵状況 (2023年4月14日)

表 4.2.2 変更区域外のギフチョウの確認状況

種名	2018年調査時 地点数・個体数	2023年モニタリング調査時 地点数・個体数	備考
ギフチョウ	2地点 成虫2個体	2地点 卵 16個体	

② 夏季調査

ア 調査実施日

2017年8月の現地調査で確認されていた動物の重要な種（ニホンリス、サンコウチョウ、ジムグリ、アオダイショウ、ヒバカリ、トノサマガエル、ニホンアカガエル、カトリヤンマ）について、工事期間中のモニタリング調査として生息状況を確認するために現地調査を実施した(表 4.2.3 参照)。

表 4.2.3 工事期間中のモニタリング調査実施日

調査対象生物	時季	実施日	天候
動物（哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類）	夏季	2023年8月2～3日	晴れ

重要な種保護の為非公開

図 4.2.1(3) ギフチヨウ 確認位置

イ 調査対象生物の生息確認状況

(ア) 哺乳類

工事前にニホンリスが確認されていた[]を踏査し生息状況を確認した（表 4.2.4、図 4.2.2(1)～(2)参照）。

現地調査の結果、ニホンリスの食痕が複数地点で確認された。その他、[]でテンの成獣が1個体確認された。2月のセトウチサンショウウオ調査時に[]でキツネの成獣が1個体確認された。

表 4.2.4 工事期間中のモニタリング調査における哺乳類 重要な種一覧

No.	目と名	科と名	種と名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL 2020	兵庫県 RL 2017	神戸市 RD 2020	工事前 2017年	工事中 2023年
1	ネコ目	イヌ科	キツネ					調		●
2		イタチ科	テン					調		●
3	ネズミ目	リス科	ニホンリス					B	●	●
	2目	3科	3種	0種	0種	0種	0種	3種	1種	3種

注1) 選定基準/重要な種カテゴリーは以下のとおり。

天然記念物：文化財保護法（昭和25年、法律第214号）および兵庫県文化財保護条例（昭和39年、兵庫県条例第58号）、神戸市文化財の保護及び文化財等を取り巻く文化環境の保全に関する条例（平成9年、神戸市条例第50号）により指定された「天然記念物」

特天：特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年、法律第75号）

環境省RL2020：「環境省レッドリスト2020」（令和2年、環境省）

EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧IA類 EN：絶滅危惧I B類 VU：絶滅危惧II類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足

LP：絶滅のおそれのある地域個体群

兵庫県RL2017：「兵庫県版レッドリスト2017（哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・クモ類）」（平成29年、兵庫県）

絶滅：絶滅 A：Aランク B：Bランク C：Cランク 要注目：要注目種 地域：地域限定貴重種 調：要調査種

神戸市RDB2020：「神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020」（令和2年、神戸市）

今：今見られない A：Aランク B：Bランク C：Cランク 調：要調査

注2) 種の配列は「阿部（2008）日本の哺乳類 改訂2版」に準拠した。

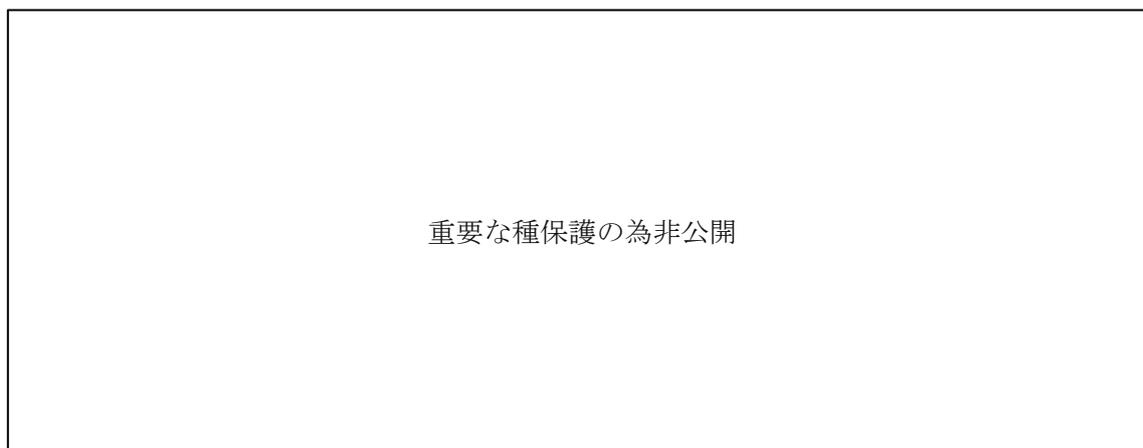


図 4.2.2(1) 哺乳類の重要な種の確認状況

注) 文中[]は重要な種保護の为非公開

重要な種保護の為非公開

図 4.2.2(2) 哺乳類 重要な種 確認位置

(イ) 鳥類

工事前にアオゲラ、サンコウチョウが確認されていた [] を踏査し生息状況を確認した (表 4.2.5、図 4.2.3(1)～(2)参照)。

現地調査の結果、アオゲラの鳴き声が1地点で確認された。その他、 [] でダイサギが1個体確認された。5月の移植対象種の植物調査時には [] でサンコウチョウの成鳥が2個体確認された。

表 4.2.5 工事期間中のモニタリング調査における鳥類 重要な種一覧

No.	目和名	科和名	種和名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL 2020	兵庫県 RL 2013	神戸市 RDB 2020	工事前 2017年	工事中 2023年
1	ペリカン目	サギ科	ダイサギ					B		●
2	キツツキ目	キツツキ科	アオゲラ				C	C	●	●
3	スズメ目	カササギヒタキ科	サンコウチョウ					C	●	●
	3目	3科	3種	0種	0種	0種	1種	3種	2種	3種

注1) 選定基準/重要な種カテゴリーは以下のとおり。

天然記念物：文化財保護法（昭和25年、法律第214号）および兵庫県文化財保護条例（昭和39年、兵庫県条例第58号）、神戸市文化財の保護及び文化財等を取り巻く文化環境の保全に関する条例（平成9年、神戸市条例第50号）により指定された「天然記念物」

特天：特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年、法律第75号）

環境省RL2020：「環境省レッドリスト2020」（令和2年、環境省）

EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧IA類 EN：絶滅危惧IB類 VU：絶滅危惧II類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足

LP：絶滅のおそれのある地域個体群

兵庫県RL2013：「兵庫県版レッドリスト2013（鳥類）」（平成25年、兵庫県）

絶滅：絶滅 A：Aランク B：Bランク C：Cランク 要注目：要注目種 調：要調査種

神戸市RDB2020：「神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020」（令和2年、神戸市）

今：今見られない A：Aランク B：Bランク C：Cランク 調：要調査

注2) 種の配列は「日本鳥類学会（2012）日本鳥類目録 改訂第7版」に準拠した。



図 4.2.3(1) 鳥類の重要な種の確認状況

注) 文中 [] は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4.2.3(2) 鳥類 重要な種 確認位置

(ウ) 爬虫類

工事前にジムグリ、アオダイショウ、ヒバカリが確認されていた[]を踏査し生息状況を確認した（表 4.2.6、図 4.2.4(1)～(2)参照）。

現地調査の結果、ヒバカリの成体が2地点で確認された。

アオダイショウ、ジムグリは確認されなかった。過去に生息が確認された樹林環境は事業地周辺に残存しており、ニホンマムシなど重要な種ではないヘビ類は複数確認されているため、引き続き生息している可能性はあるが、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

表 4.2.6 工事期間中のモニタリング調査における爬虫類 重要な種一覧

No.	目と名	科和名	種和名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL 2020	兵庫県 RL 2017	神戸市 RD 2020	工事前 2017年	工事中 2023年
1	有鱗目	ナミヘビ科	ジムグリ				要注目	C	●	
2			アオダイショウ					調	●	
3			ヒバカリ				要注目	C	●	●
	1目	1科	3種	0種	0種	0種	2種	3種	3種	1種

注1) 選定基準/重要な種カテゴリーは以下のとおり。

天然記念物：文化財保護法（昭和25年、法律第214号）および兵庫県文化財保護条例（昭和39年、兵庫県条例第58号）、神戸市文化財の保護及び文化財等を取り巻く文化環境の保全に関する条例（平成9年、神戸市条例第50号）により指定された「天然記念物」

特天：特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年、法律第75号）

環境省RL2020：「環境省レッドリスト2020」（令和2年、環境省）

EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧IA類 EN：絶滅危惧I B類 VU：絶滅危惧II類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群

兵庫県RL2017：「兵庫県版レッドリスト2017（哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・クモ類）」（平成29年、兵庫県）

絶滅：絶滅 A：Aランク B：Bランク C：Cランク 要注目：要注目種 地域：地域限定貴重種 調：要調査種

神戸市RDB2020：「神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020」（令和2年、神戸市）

今：今見られない A：Aランク B：Bランク C：Cランク 調：要調査

注2) 種の配列は「日本爬虫両棲類学会（2023）日本産爬虫両生類標準和名リスト（2023年6月29日版）」に準拠した。

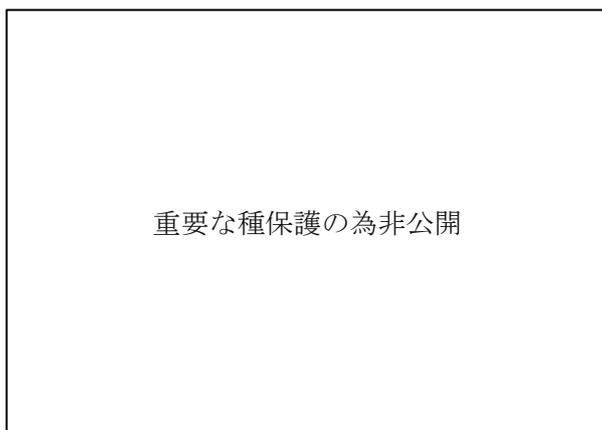


図 4.2.4(1) 爬虫類の重要な種の確認状況

注) 文中[]は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4. 2. 4 (2) 爬虫類 重要な種 確認位置

(エ) 両生類

工事前にニホンアカガエル、トノサマガエルが確認されていた[]を踏査し生息状況を確認した（表 4.2.7、図 4.2.5(1)～(2)参照）。

現地調査の結果、トノサマガエルが複数地点で確認された。

ニホンアカガエルは確認されなかった。過去に生息が確認された谷環境は事業地周辺に残存しており、引き続き生息している可能性はあるが、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

なお、調査対象種のセトウチサンショウウオについては 2023 年 3 月に過去に生息が確認された池で卵のうを 1 対確認し、すでに報告済みである。

表 4.2.7 工事期間中のモニタリング調査における両生類 重要な種一覧

No.	目名	科名	種名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL 2020	兵庫県 RL 2017	神戸市 RDB 2020	工事前 2017年	工事中 2023年
1	無尾目	アカガエル科	ニホンアカガエル				C	C	●	
2			トノサマガエル			NT			●	●
	1目	1科	2種	0種	0種	1種	1種	1種	2種	1種

注1) 選定基準/重要な種カテゴリーは以下のとおり。

天然記念物：文化財保護法（昭和25年、法律第214号）および兵庫県文化財保護条例（昭和39年、兵庫県条例第58号）、神戸市文化財の保護及び文化財等を取り巻く文化環境の保全に関する条例（平成9年、神戸市条例第50号）により指定された「天然記念物」

特天：特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年、法律第75号）

環境省RL2020：「環境省レッドリスト2020」（令和2年、環境省）

EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧IA類 EN：絶滅危惧I B類 VU：絶滅危惧II類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足

LP：絶滅のおそれのある地域個体群

兵庫県RL2017：「兵庫県版レッドリスト2017（哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・クモ類）」（平成29年、兵庫県）

絶滅：絶滅 A：Aランク B：Bランク C：Cランク 要注目：要注目種 地域：地域限定貴重種 調：要調査種

神戸市RDB2020：「神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020」（令和2年、神戸市）

今：今見られない A：Aランク B：Bランク C：Cランク 調：要調査

注2) 種の配列は「日本爬虫両棲類学会（2023）日本産爬虫両生類標準和名リスト（2023年6月29日版）」に準拠した。



図 4.2.5(1) 両生類の重要な種の確認状況

注) 文中[]は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4. 2. 5 (2) 両生類 重要な種 確認位置

(オ) 昆虫類

工事前にカトリヤンマが確認されていた[]に踏査し生息状況を確認した（表 4.2.8、図 4.2.6(1)～(2)参照）。

現地調査の結果、エゾトンボ、ゴイシシジミが各 1 個体確認された。その他、2 月、3 月のセトウチサンショウウオの調査時に[]でヒメゲンゴロウが 2 個体確認された。

調査対象種のカトリヤンマは確認されなかった。過去に生息が確認された[]に残存しており、引き続き生息している可能性はあるが、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

表 4.2.8 工事期間中のモニタリング調査における昆虫類 重要な種一覧

No.	目名	科名	種名	天然記念物	種の保存法	環境省 RL 2020	兵庫県 RL 2022	神戸市 RD 2020	工事前 2017年	工事中 2023年
1	トンボ目	ヤンマ科	カトリヤンマ				C	B	●	
2		エゾトンボ科	エゾトンボ				B	B		●
3	チョウ目	シジミチョウ科	ゴイシシジミ				B	C		●
4	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ヒメゲンゴロウ					C		●
	3目	4科	4種	0種	0種	0種	3種	4種	1種	3種

注1) 選定基準/重要な種カテゴリーは以下のとおり。

天然記念物：文化財保護法（昭和25年、法律第214号）および兵庫県文化財保護条例（昭和39年、兵庫県条例第58号）、神戸市文化財の保護及び文化財等を取り巻く文化環境の保全に関する条例（平成9年、神戸市条例第50号）により指定された「天然記念物」

特天：特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 県天：県指定天然記念物 市天：市指定天然記念物

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年、法律第75号）

環境省RL2020：「環境省レッドリスト2020」（令和2年、環境省）

EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧IA類 EN：絶滅危惧 I B類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足

LP：絶滅のおそれのある地域個体群

兵庫県RL2022：「兵庫県版レッドリスト2022（昆虫類）」（令和4年、兵庫県）

絶滅：絶滅 A：Aランク B：Bランク C：Cランク 要注目：要注目種 調：要調査種

神戸市RDB2020：「神戸の希少な野生動植物 神戸版レッドデータ2020」（令和2年、神戸市）

今：今見られない A：Aランク B：Bランク C：Cランク 調：要調査

注2) 種の配列は「国土交通省（2022）河川水辺の国勢調査のための生物リスト 令和4年度生物リスト」に準拠した。

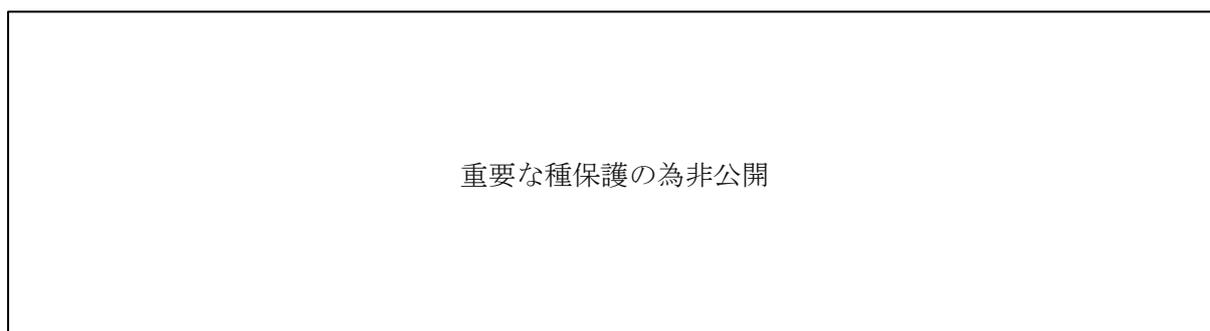


図 4.2.6(1) 昆虫類の重要な種の確認状況

注) 文中[]は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4. 2. 6 (2) 昆虫類 重要な種 確認位置

4.2.2 施設調査

(1) 植物重要種の移植地復元作業

① 「移植地 1」 改変の経緯

移植先 1 は、重機の通過により、移植種の消失が確認された。重機の通過があった移植先は、従前より地元住民から事業者所有地にある枯れたナラの撤去を要望されていた場所である。このナラ枯れの撤去については、特に水利組合が管理するため池に枯れたナラが落ち込み、余水吐等に詰まり、ため池堤の決壊等が懸念されることから地元要望として聞いていた為、その作業を行った際に、ため池から 10m 程度山側沿いに幅 3m、延長 200m 程度の範囲を重機が通過した（図 4.2.7 参照）。誤って重機を通過させ作業を行った結果、大部分を消失してしまった。

改変で消失した「移植地 1」の復元作業として、消失したトキワイカリソウ、テイショウソウ、カシワバハグマについて種子を採取し、新たに確保した「移植地 1 代替地」に播種する。

また、一部の種子については種苗を育成したのちに、新たに確保した「移植地 1 代替地」に移植を行う。

播種と種苗育成の 2 つの手法で「移植地 1 代替地」で消失個体数と同程度の回復を目指す。

「移植地 1 代替地」は神戸市から「嚴重注意指導書」による指導内容を踏まえ、神戸市による承認審査を受け 3 地点程度を選出する。

今後、同様の工事による移植地の改変を避けるため、工事関係者に対して「植物重要な種の移植地」に関する配布資料を作成し、情報共有を行った。



図 4.2.7 重機の通過範囲

表 4.2.9 植物重要な種 移植地 1 の消失個体の復元目標

種名	消失個体数	残存個体数	目標移植数	種子採取時期
トキワイカリソウ	5 個体	1 個体	10 個体	5~6 月
テイショウソウ	106 個体	なし	100 個体	10~11 月
カシワバハグマ	11 個体	4 個体	10 個体	10~11 月

なお、神戸市から「嚴重注意指導書」で指摘された「残存生育地の保護」については、2023 年 1 月 11 日に工事改変区域に工事責任者と共に隣接する生育地の境界にロープを張り、工事による改変が起きないように対策済みである。具体的には、工事区域に隣接する斜面下部のカシワバハグマ生育地 1 地点の上流側（地点 A）、ヒメカンアオイ生育地と移植地 2 がある谷の下流側（地点 B）と

上流側（地点 C）に境界ロープを設置した（図 4.2.8 参照）。



図 4.2.8 残存生育地の保護対策実施位置



図 4.2.9(1) 残存生育地の保護対策実施状況

重要な種保護の為非公開

図 4.2.9(2) 残存生育地の保護対策実施状況

② 「移植地 1 代替地」の選定

ア 「移植地 1 代替地」の候補地点の選定

「移植地 1 代替地」の候補地として、現地踏査を行い候補地の環境調査（地形、光環境、土壌水分調査）を行った。土壌 pH、土壌水分は「デジタル土壌酸度計 A-2（シンワ測定株式会社）」を用いて計測した。光環境は魚眼レンズを用いて全天空写真を撮影し、「全天写真解析プログラム CanopOn 2」で樹冠の空隙率、光透過率（SOC : Standard overcast sky）を求めた。地形はクリノメーターを用いて斜面方位、傾斜を計測し、地形図から調査位置の地形を判読した。

候補地の選定条件の参考にするため、植物重要な種の残存生育地についても代表的な地点において同様の環境調査を行った。残存生育地と移植候補地の環境条件を比較しつつ、「移植地 1 代替地」の候補地 7 地点を選定した。

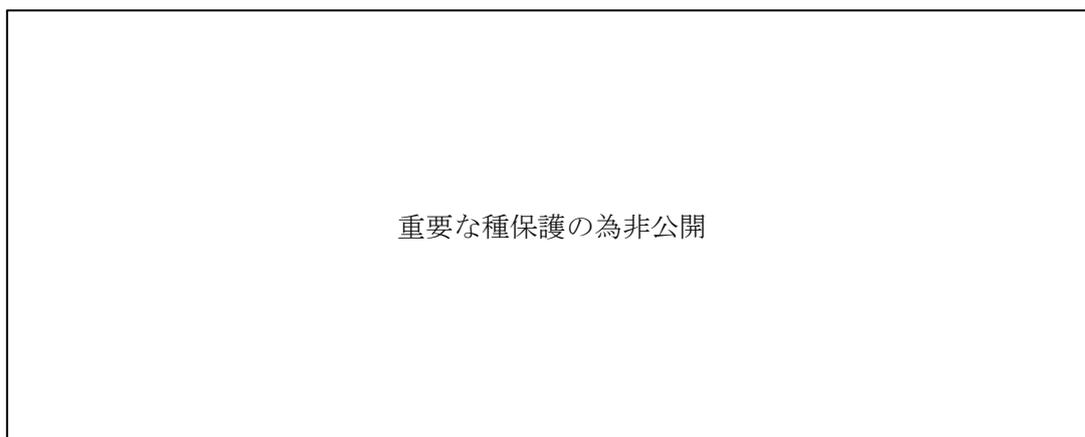


図 4.2.10 「移植地 1 代替地」候補地点の環境調査状況（2023 年 7 月 31 日）

イ 移植対象種の残存生育地の生育環境

事業地周辺に残存する移植対象種の生育地（トキワイカリソウ 3 地点、テイショウソウ 2 地点、カシワバハグマ 3 地点）で生育環境の調査を行った（表 4.2.10、図 4.2.11、図 4.2.12 参照）。

残存生育地の生育環境の概要を表 4.2.11 に、各地点の調査結果を表 4.2.12(1)～(2)に示す。

トキワイカリソウは、谷のスギーヒノキ群落内の 2 地点は暗く、やや酸性の湿った土壌で、生育するトキワイカリソウも小型のものが多かったが、工事の進入路の林縁で新たに確認された のコナラ群落の生育地点は、明るく中性でやや乾燥した土壌に比較的大きい株が多数確認された。

テイショウソウは、谷から斜面中部にかけてのスギーヒノキ群落内に多数生育し、樹冠にギャップがあり比較的明るく、中性で湿った土壌に生育していた。

カシワバハグマは、谷のスギーヒノキ群落内の生育地は暗く湿った土壌であったが、斜面下部のコナラ群落の生育地は比較的明るく、土壌水分は適潤～過湿であった。

表 4.2.10 移植対象種の残存生育地の生育環境調査実施日

調査項目	時季	実施日	天候
移植対象種の残存生育地の生育環境調査	夏季	2023 年 7 月 31 日	晴れ

表 4.2.11 残存生育地の生育環境の概要

種名	樹冠空隙率	光透過率 SOC	土壌 pH	土壌 水分	地形	斜面 方位	傾斜	植生
トキワイカリソウ	3.6～ 22.6 %	7.5～ 22.7 %	5.5 ～7.0	乾燥 ～過湿	谷、 斜面下部	北～ 北東	5～12°	スギーヒノキ群落、 コナラ群落
テイショウソウ	24～ 25.6 %	30.6～ 35.9 %	7.0	過湿	谷	北東	18～22°	スギーヒノキ群落
カシワバハグマ	2.5～ 20.6 %	5.5～ 26.5 %	7.0	適潤 ～過湿	谷、 斜面下部	北東 ～西北西	5～28°	コナラ群落、 スギーヒノキ群落

注) 土壌水分 過乾：5%未満、乾燥：5～10%、適潤：10～20%、湿潤：20～30%、過湿：30%以上

注) 文中 は重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4.2.11 移植対象種の残存生育地の景観 (2023年7月31日)

表 4.2.12(1) 移植対象種の残存生育地の生育環境

重要な種保護の為非公開

表 4.2.12(2) 移植対象種の残存生育地の生育環境

重要な種保護の為非公開

重要な種保護の為非公開

図 4.2.12 移植候補地および移植対象種の残存生育地の環境調査地点

ウ 移植候補地の生育環境

改変区域に含まれていない事業地範囲内で移植候補地を 7 地点選定し、生育環境の調査を行った(表 4.2.13、図 4.2.12、図 4.2.13 参照)。

移植候補地の生育環境の概要を表 4.2.14 に、各地点の調査結果を表 4.2.15 に示す。

移植候補地は事業地範囲内の山麓部を中心に、林床が開けていて植物の移植が可能であると判断した場所を選定した。コナラ群落の斜面中部～下部が多かったが、移植候補地 F のような斜面上部のアカマツ群落や、移植候補地 G のスギーヒノキ群落も候補地点に加えた。

表 4.2.13 移植候補地の生育環境調査実施日

調査項目	時季	実施日	天候
移植候補地の生育環境調査	夏季	2023 年 7 月 31 日、8 月 3 日	晴れ

表 4.2.14 移植候補地の生育環境の概要

地点	樹冠空隙率	光透過率 SOC	土壌 pH	土壌水分	地形	斜面方位	傾斜	植生
移植候補地 A	20.7 %	30.0 %	7.0	湿潤	斜面下部	南南西	14°	コナラ群落
移植候補地 B	22.9 %	30.0 %	7.0	適潤	斜面中部	西北西	17°	コナラ群落
移植候補地 C	7.0 %	11.4 %	7.0	過乾	斜面下部	北	26°	コナラ群落
移植候補地 D	5.9 %	11.2 %	7.0	乾燥	斜面中部	南南西	0°	コナラ群落
移植候補地 E	19.6 %	29.9 %	6.5	適潤	斜面下部	西北西	12°	コナラ群落
移植候補地 F	27.4 %	30.1 %	7.0	適潤	斜面上部	西南西	5°	アカマツ群落
移植候補地 G	27.0 %	37.9 %	7.0	過湿	谷	西北西	10°	スギーヒノキ群落

注) 土壌水分 過乾：5%未満、乾燥：5~10%、適潤：10~20%、湿潤：20~30%、過湿：30%以上

移植候補地の環境を評価するために、移植候補地の計測値が残存生育地の計測値の範囲内に含まれている場合は「○」とし、「○」一つを「1」として計数した値を適合数とした。また、残存生育地の計測値から外れるが、近接した値や環境条件を示す場合は「△」とし、「△」一つを「0.5」として計数し、適合数に合わせた値を補足適合数とした。樹冠空隙率と光透過率はそれぞれ光環境を示す指標となり、土壌水分、地形、植生なども相互に関係のある項目であると考えられるが、それぞれの項目に重みづけはせず、単純に計数した値を参考に移植対象種の移植先を選定した。

トキワイカリソウでは、移植候補地 B、E の適合数、補足適合数がそれぞれ 6 点、移植候補地 A、D は適合数が 5 点、補足適合数が 5.5 点と高い値を示した。

テイショウソウでは、移植候補地 G が適合数 4 点、補足適合数 5 点で最も高く、移植候補地 C が適合数 2 点、補足適合数 3 点、移植候補地 A、B が適合数 1 点、補足適合数 3 点で続いた。

カシワバハグマでは、移植候補地 E が適合数 6 点、補足適合数 6.5 点で最も高く、移植候補地 C、G が適合数、補足適合数とも 6 点で続いた。

以上の結果から、地点間のバランスも考慮してトキワイカリソウは移植候補地 A、C、E、カシワバハグマは移植候補地、C、E、G の各 3 地点に移植することが良いと考えられる。

テイショウソウは移植候補地 G では比較的高い適合数であったが、次点の移植候補地 C、移植候補地 A、B とも低い値であった。移植候補地 C は既存のテイショウソウの生育地と同じ [] で、 [] があり、隣接するカシワバハグマの生育地 1 は過湿環境であるため、テイショウソウに適した場所を湿潤な環境がある可能性がある。移植候補地 A、B は同じ適合数であったが、樹冠空隙率、光透過率など林内の明るさは A、B とも同程度で、斜面下部でより土壌水分が湿潤な移植候補地 A がより適していると考えられる。以上の条件を鑑みて、テイショウソウは A、C、G の 3 地点が移植候補地として考えられる。

各地点の目標個体数を表 4.2.16 に示す。

表 4.2.15 移植対象種の生育環境の評価

地点	種名	樹冠空隙率	光透過率 SOC	土壌 pH	土壌水分	地形	斜面方位	傾斜	植生	適合数 (補足適合数)
		20.7 %	30.0 %	7.0	湿潤	斜面下部	南南西	14°	コナラ群落	
移植候補地 A	トキワイカリソウ	○		○	○	○		△	○	5 (5.5)
	テイショウソウ		△	○	△	△			△	1 (3)
	カシワバハグマ	△		○	○	○		○	○	5 (5.5)
		22.9 %	30.0 %	7.0	適潤	斜面中部	西北西	17°	コナラ群落	
移植候補地 B	トキワイカリソウ	△		○	○	△			○	3 (4)
	テイショウソウ	△	△	○				△	△	1 (3)
	カシワバハグマ			○	○	△	○	○	○	5 (5.5)
		7.0 %	11.4 %	7.0	過乾	斜面下部	北	26°	コナラ群落	
移植候補地 C	トキワイカリソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	6 (6)
	テイショウソウ			○		△	○		△	2 (3)
	カシワバハグマ	○	○	○	○	○	○	○	○	6 (6)
		5.9 %	11.2 %	7.0	乾燥	斜面中部	南南西	0°	コナラ群落	
移植候補地 D	トキワイカリソウ	○	○	○	○	△			○	5 (5.5)
	テイショウソウ			○					△	1 (1.5)
	カシワバハグマ	○	○	○	△	△			○	4 (5)
		19.6 %	29.9 %	6.5	適潤	斜面下部	西北西	12°	コナラ群落	
移植候補地 E	トキワイカリソウ	○		○	○	○	○	○	○	6 (6)
	テイショウソウ		△	△		△			△	0 (2)
	カシワバハグマ	○		△	○	○	○	○	○	6 (6.5)
		27.4 %	30.1 %	7.0	適潤	斜面上部	西南西	5°	アカマツ群落	
移植候補地 F	トキワイカリソウ			○	○			○	△	3 (3.5)
	テイショウソウ	△	△	○						1 (2)
	カシワバハグマ			○	○			○	△	3 (3.5)
		27.0 %	37.9 %	7.0	過湿	谷	西北西	10°	スギーヒノキ群落	
移植候補地 G	トキワイカリソウ			○	○	○		○	○	5 (5)
	テイショウソウ	△	△	○	○	○			○	4 (5)
	カシワバハグマ			○	○	○	○	○	○	6 (6)

注) 適合数：残存生育地の生育環境計測値内の項目数 (○で表示)

補足適合数：適合数に残存生育地の生育環境計測値に近い値を示す項目数 (△で表示) を 0.5 換算で計数した値

樹冠空隙率、光透過率は 2%以内、土壌 pH は 0.5 以内、土壌水分は近接する区分、方位は近接する方位、傾斜は 2°以内、地形は近接する環境、植生は生育環境調査を行わなかった地点で生育が確認されている植生を△とした

注) 文中 [] は重要な種保護の為非公開

表 4.2.16 植物重要な種 移植候補地別の移植目標個体数

種名	移植候補地 A	移植候補地 C	移植候補地 E	移植候補地 G
トキワイカリソウ	3～5 個体	3～5 個体	3～5 個体	
テイショウソウ	20～30 個体	20～30 個体		40～50 個体
カンワバハグマ		3～5 個体	3～5 個体	3～5 個体



図 4.2.13 移植候補地の景観（2023 年 7 月 31 日）

表 4.2.17(1) 移植候補地の生育環境

重要な種保護の為非公開

表 4.2.17(2) 移植候補地の生育環境

<p>重要な種保護の為非公開</p>

エ 「移植地1代替地」の選定

「移植地1」の代替移植候補地は神戸市から2023年3月に発せられた「嚴重注意指導書」による指導内容を踏まえ、環境調査を行ったうえで各種3地点、合計4地点を選出した(図4.2.14)。

選出した代替移植候補地は神戸市に地点選出の妥当性について審査いただいた。2023年11月に神戸市から提案した代替移植候補地4地点(移植地A、C、E、G)が承認され、以下の3つの指示があった。

- ①移植や種子からの定着にはある程度の土壌水分が必要であることから、乾燥していると考えられ移植地Cについては、移植する時期を何度かに分散させ、定着したことを確認してから次の移植を行うこと。
- ②種子の播種による移植は、定着率が非常に低くなる可能性があるため、育苗ポットで大きくしたものを丁寧に移植する(時期を選び、十分な水分を与え、苗を植える方法をしっかり調べて移植する方法も併せて行い、リスク分散すること。
- ③移植後はモニタリングを行い、定着状況を確認すること。確認の結果、定着状況が芳しくない場合は、新たな方法を検討し、実施すること。

代替移植地の地点別の移植目標個体数を表4.2.18に示す。基本的に全体の目標移植個体数を3等分した値としたが、テイショウソウについては他の2地点に比べて環境条件がよい移植地Gの移植個体数をやや多めに設定した。

表 4.2.18 植物重要な種 代替移植地の地点別の移植目標個体数

種名	移植地A	移植地C	移植地E	移植地G
トキワイカリソウ	3~5 個体	3~5 個体	3~5 個体	
テイショウソウ	20~30 個体	20~30 個体		40~50 個体
カシワバハグマ		3~5 個体	3~5 個体	3~5 個体

重要な種保護の為非公開

図 4.2.14 代替移植地の位置

③ 工事関係者配布資料の作成

「移植地1代替地」が選定されたのち、工事関係者に対して「植物重要な種の移植地」に関する配布資料を作成し、情報共有を行った。



図 4.2.15 工事関係者への配布資料

④ 植物重要な種の移植計画

消失したトキワイカリソウ、テイショウソウ、カシワバハグマについて種子を採取し、播種と種苗育成の2つの手法で「移植地1代替地」で消失個体数と同程度の回復を目指している。

野生種の移植、栽培に関する知見は多くはないが、山野草栽培の書籍の情報を参考に種子の管理方法、播種時期、栽培方法、移植時期などの情報を整理した。

トキワイカリソウは「イカリソウ」として比較的多くの情報が得られた。結実した種子は保管せずに採り播きすることが基本で、文献1では6月ごろとされている、しかし、2023年の道場の現場では4月中旬ごろに開花個体が確認され、5月中旬に現地調査を行った際にはすでに実が無くなっていたので、4月下旬から5月上旬に種子採取に行く必要があると考えられる。移植適期は春（3月下旬～梅雨）と秋（9月下旬～10月）の2回としている文献が多かった。播種後、発芽までに1年間の育成期間が必要であるため、育苗による移植時期は翌年の3～5月とした。

テイショウソウ、カシワバハグマは種子からの栽培の情報がほとんどなく、近縁種のキク科のセンボンヤリを参考に検討した。播種時期は採り播き（結実期の11月頃）としている文献と冷暗所で保管し1～2月に播くという文献があった。他のキク科の種でも採り播きや、保管しておいて冬（1～2月）に播く方法がとられることが多く、今回は12月に播いた。移植時期は実生については生育状況を確認しながら本葉が5数枚開いた状態で5月中旬頃に移植するのが良いと考えられる。さらに大きくして成苗の状態では3月ごろに移植を行う。

いずれの種子も市販の育苗用の土を使用し、液肥などの肥料を与えつつ育成する。発芽後ある程度大きくなるまで育成し、テイショウソウ、カシワバハグマは実生を5月に、トキワイカリソウは秋に苗を移植する予定である。また、神戸市からの指示を踏まえて、乾燥している「移植地C」については定着状況を確認しつつ1週間程度の間隔を空けて複数回に分けて移植を行う。一部の苗は継続して育成し、定着状態が悪い場合に備えて、必要に応じて翌年の3月頃により大きく成長させてから移植を行う。

表 4.2.19 植物重要な種 移植・育成方法

種名	播種時期	種の扱い	移植時期	用土	日当たり	施肥
トキワイカリソウ	5月	採り播き	3～5月 9～10月	市販の育苗用土	夏は半日蔭、他の季節は日なたに置く	液肥：月2回
テイショウソウ	12月	採り播き	実生： 5月中旬 成苗： 3月上旬	市販の育苗用土	夏は半日蔭、他の季節は日なたに置く	液肥：月2回
カシワバハグマ	12月	採り播き	実生： 5月中旬 成苗： 3月上旬	市販の育苗用土	夏は半日蔭、他の季節は日なたに置く	液肥：月2回

表 4.2.20 植物重要な種 移植計画の工程

対象種	作業内容	2023年		2024年												2025年				
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
トキワイカリソウ	種子採取						←→													
	代替地播種						←→													
	育成							←→												
	移植																			←→
テイショウソウ カシワバハグマ	種子採取	←→																		
	代替地播種	←→																		
	育成	←→																		
	移植							←→												←→

表 4.2.21 移植対象種の栽培事例

種名	参考文献	播種時期	種の扱い	移植時期	用土	水やり	日当たり	施肥
イカリソウ	文献1	6月	採り播き	4月下旬 9月下旬		春・秋：2～3日ごと 夏：毎日 冬：3～5日ごと		春・秋：置き肥20粒程度 その他：月1～2回液肥（2000倍希釈）
イカリソウ	文献2				赤玉土7、砂3		夏は日陰か半日陰、他の季節は半日陰か日なた	春夏秋とも普通
イカリソウ	文献4			3月or 10月ごろ	山砂（花崗岩礫）5、パミス2、日向砂3、路地植えなら畑土可	乾きには丈夫だが多湿に弱い。春から夏はたっぷり、秋から冬は控えめに灌水	日陰または半日陰	栄養不足気味に施肥
イカリソウ	文献5			5月下旬 9月下旬	赤玉土4、軽石4、腐葉土2	表土が乾くのを目安に水やり	春～秋は日なた、冬は棚下や寒冷紗で霜や風から保護	植付け、植替え時には用土下部に化成肥料。春、秋には鉢の縁に油かす、骨粉などの置き肥。
イカリソウ	文献6			梅雨 9～10月	重い培養土を好むので赤玉土を主体に腐葉土をまぜる。		半日陰の植物だが早春から梅雨までは日に当てた方がよい。冬季は風に当てず乾燥しないよう配慮	置き肥。液肥なら月2回
センボンヤリ（関連種としてカシワバハグマ、テイショウソウ）	文献1	1～2月	常温で管理	実生： 5月中旬 成苗： 3月上旬		真夏は水切れに注意し、それ以外の時期は乾いたら灌水		春・秋：置き肥
カシワバハグマ	文献2				赤玉土7、砂3		夏は半日陰、他の季節は日なたに置く	春は普通、夏は少なめ、秋は多め
センボンヤリ	文献3	11月	採り播き	4月	種は桐生砂や軽石などの砂を主体とした用土 成苗は桐生砂、赤玉土、軽石などの混合土		日当たりの良い場所に置き、盛夏は軽く遮光する	春と花後に化成肥料を置き肥

<参考文献>

- 1) 別冊趣味の山野草 山野草 タネのまき方・育て方（2006）関西実生連絡会，桁の葉書房。
- 2) 図鑑 野の花山の花 1170種（1990）嶋中鵬二，中央公論社。
- 3) プロが教える園芸秘伝 図解 種から山野草を育てる（2000）東征一郎，小学館。
- 4) 失敗なく咲かせるにはどうしたら？図解・山野草100育て方のコツ（1991）森和男，主婦の友社。
- 5) 別冊NHK 趣味の園芸 山野草ハンドブック（1989）日本放送協会，日本放送出版協会。
- 6) カラー版 ホーム園芸 山野草 野趣ある花を楽しむ（1978）田代道彌，主婦と生活社。

⑤ テイショウソウ、カシワバハグマの種子採取・播種・育苗

ア テイショウソウ、カシワバハグマの種子採取

秋に結実するテイショウソウ、カシワバハグマは11月、12月に残存生育地で種子採取を実施した(表4.2.22参照)。

テイショウソウは残存している2地点で頭花330個程度採集した。テイショウソウは一つの頭花に種子が3個あるが、種子が充実しているものは1/3程度で不稔と思われる痩せた種子が多かった。

カシワバハグマは残存している2地点で頭花50個程度採集した。カシワバハグマは一つの頭花に種子が11個前後あるが、種子が充実しているものは1/10程度で不稔と思われる痩せた種子が多かった。

移植地への播種および育苗には充実した種子を用いることとした。

表 4.2.22 テイショウソウ、カシワバハグマの種子採取実施日

項目	時季	実施日	天候
種子採取	秋季	2023年11月13日	晴れ
	冬季	2023年12月1日	晴れ



図 4.2.16 テイショウソウ、カシワバハグマの種子採取状況(2023年12月1日)

表 4.2.23 テイショウソウ、カシワバハグマ 採取種子数

種名	頭花	瘦果(充実)	瘦果(不稔)
テイショウソウ	330	380	590
カシワバハグマ	50	50	510

イ テイショウソウ、カシワバハグマの播種・育苗

テイショウソウ、カシワバハグマの播種作業を以下の日程で実施した（表 4.2.24 参照）。

テイショウソウは採集した種子 380 粒のうち、180 粒を移植地に播種し、200 粒を育苗用とした。

カシワバハグマは採集した種子 50 粒のうち、30 粒を移植地に播種し、20 粒を育苗用とした。

播種する種子は 3 地点で等分し、テイショウソウは 60 粒、カシワバハグマは 10 粒ずつ播種した。

種子は表土を浅く掘り一粒ずつ播き、覆土して目印を設置した。また、移植地の範囲をわかりやすくするため周辺をトラロープで囲んだ。

育苗用の種子は植物繊維でできた育成ポットに播いた。

表 4.2.24 テイショウソウ、カシワバハグマ 播種作業実施日

項目	時季	実施日	天候
播種	冬季	2023 年 12 月 1 日	晴れ

表 4.2.25 テイショウソウ、カシワバハグマ 地点別播種数

種名	移植候補地 A	移植候補地 C	移植候補地 E	移植候補地 G	育苗
テイショウソウ	60 粒	60 粒		60 粒	200 粒
カシワバハグマ		10 粒	10 粒	10 粒	20 粒



図 4.2.17 テイショウソウ、カシワバハグマの播種状況（2023 年 12 月 1 日）

重要な種保護の為非公開

図 4.2.18(1) 移植地の状況

重要な種保護の為非公開

図 4.2.18(2) 移植地の状況

(2) 動物重要な種の移植作業

工事による改変区域内で動物の重要な種は確認されなかったため、移植作業は行わなかった。

4.2.3 事後調査結果の検討

(1) 植物

移植した植物の重要な種と、改変区域外に生育する植物の重要な種は2022年11月22日にモニタリング調査を実施し報告済みである。

移植地1では施設調査結果でも報告のとおり、地元対応工事による重機の通過で移植地の大部分が改変され、移植したトキワイカリソウ、テイショウソウ、カシワバハグマの生育個体数が大きく減少してしまった。そのため、代替移植地を確保するため、神戸市の指導を踏まえて候補地点を7地点選定し、そのうち環境条件が良好と思われる地点を各種3地点、合計4地点選定した。また、移植計画を策定し、残存生育地から種子採取して代替移植地への直接播種と、一部育苗したものを移植する計画とした。秋に結実するテイショウソウ、カシワバハグマを先行して種子採取し、選定した代替移植地に播種するとともに一部は育苗している。トキワイカリソウはの春季に採取する予定とした。

また、代替移植地の保全のため、資料を作成して工事関係者に対して移植予定地の周知を行い、工事による改変がないように指導した。

(2) 動物

動物の重要な種の確認状況を表4.2.26に示す。

哺乳類では、工事前に確認されていたニホンリスの食痕が複数地点で確認されたことから、引き続き生息環境が維持されていると考えられる。その他、新たに確認されたテン、キツネについてはこれまでも生息していたが、生息数が少ないため確認できていなかったと考えられる。

鳥類では、工事前に確認されたアオゲラ、サンコウチョウが継続して確認されたことから、事業地周辺を引き続き生息地として利用していると考えられる。新たに確認されたダイサギは、これまでも生息していたが、飛来頻度が少ないため確認できていなかったと考えられる。

爬虫類では、工事前に確認されたヒバカリが継続して確認されたことから、事業地周辺を引き続き生息地として利用していると考えられる。アオダイショウ、ジムグリは確認されなかったが、過去に生息が確認された樹林環境は事業地周辺に残存している。ニホンマムシなど重要な種ではないヘビ類は複数確認されているため、引き続き生息している可能性があり、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

両生類では、工事前に確認されていたトノサマガエルが継続して確認されたことから、事業地周辺を引き続き生息地として利用していると考えられる。

ニホンアカガエルは確認されなかったが、過去に生息が確認された谷環境は事業地周辺に残存しており、引き続き生息している可能性はある。工事前も1個体のみ確認で、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

セトウチサンショウウオについては、過去に生息が確認された池で卵のうを1対確認されたため、事業地周辺を引き続き生息地として利用していると考えられる。なお、で成体が確認されていた2地点では再確認できなかったが、これらの地点は工事前の2度目の調査時点ですでに確認できていなかった。工事の影響で改変区域近くの水辺を忌避している可能性があるが、周辺には生息可能な樹林が保全されており、工事後に環境が落ち着けば再び利用する可能性はある。

注) 文中は重要な種保護の為非公開

昆虫類では、工事前に確認されていたギフチョウの卵が確認された。成虫は確認できなかったが、食草のヒメカンアオイは保全されているため、事業地周辺を引き続き生息地として利用していると考えられる。

工事前に確認されていたカトリヤンマは今回確認されなかった。過去に生息が確認された[]に[]に残存しており、引き続き生息している可能性はあるが、生息数が少ないため確認できなかったと考えられる。

その他、新たに確認されたエゾトンボ、ゴイシシジミ、ヒメゲンゴロウは、これまでも生息していたが、生息数が少ないため確認できていなかったと考えられる。

表 4.2.26 工事期間中のモニタリング調査における動物 重要な種一覧

分類群	種名	工事前 2017年	工事中 2023年 モニタリング時 地点数・個体数	備考
哺乳類	キツネ		●	新規確認
	テン		●	新規確認
	ニホンリス	●	●	特に変化なし
鳥類	ダイサギ		●	新規確認
	アオゲラ	●	●	特に変化なし
	サンコウチョウ	●	●	特に変化なし
爬虫類	ジムグリ	●		未確認
	アオダイショウ	●		未確認
	ヒバカリ	●	●	特に変化なし
両生類	セトウチサンショウウオ	●	●	卵のうち1対のみ確認
	ニホンアカガエル	●		未確認
	トノサマガエル	●	●	特に変化なし
昆虫類	カトリヤンマ	●		未確認
	エゾトンボ		●	新規確認
	ゴイシシジミ		●	新規確認
	ギフチョウ	●	●	卵を確認
	ヒメゲンゴロウ		●	新規確認

注) 文中[]は重要な種保護の為非公開

4.3 廃棄物

4.3.1 施設調査

(1) 調査項目

- ・工事に伴う廃棄物の発生量及び処理の状況
- ・環境保全措置の実施状況

(2) 調査方法

施設調査方法は、表 4.3.1 に示すとおりである。

表 4.3.1 施設調査方法(廃棄物)

調査時期	工事期間(令和4年度及び令和5年度)
調査場所	工事実施区域
調査方法	工事に伴う廃棄物の発生量及び処理の状況：廃棄物に関する資料により確認する。 環境保全措置の実施状況：現地調査により実施状況を確認する。

(3) 調査結果

① 工事に伴う廃棄物の発生量及び処理の状況

工事に伴う廃棄物の発生量及び処理状況は、表 4.3.2 に示すとおりである。

表 4.3.2 廃棄物の発生量及び処理状況

令和 4年度	種類		令和 5年度	種類			
	廃プラスチック (m ³)	木くず (t)		廃プラスチック (m ³)	木くず (t)		
4月	/		4月	—	949.6		
5月			5月	9	620.2		
6月			6月	—	—		
7月			7月	—	—		
8月			8月	—	79.2		
9月			9月	5	—		
10月			10月	—	—		
11月			—	0.0	11月	—	—
12月			—	586.7	12月	4	—
1月			—	0.0	1月	—	—
2月	—	152.1	2月	—	—		
3月	23	1271.8	3月	7	—		
年度合計	23	2010.7	年度合計	25	1649.0		
処理の状況	処分業者へ運搬済		処理の状況	処分業者へ運搬済			

注)木くずのリサイクルは、令和4年度 966.7t、令和5年度 141.4t であった。

② 環境保全措置の実施状況

工事に伴う廃棄物の環境保全措置の実施状況は、表 4.3.3 及び図 4.3.1 に示すとおりである。

表 4.3.3 工事中の環境保全措置(廃棄物)

環境保全措置の内容	実施状況
・伐採木は可能な限り資源化を行う。	・伐採木は可能な限り、リサイクル業者へ運搬しチップ化を実施した。(写真1)
・土工量バランス(切盛土量)に配慮し、建設副産物(建設発生土等)の発生を抑制する。	・工事の実施にあたっては、工程会議等で情報を収集し、土工量バランス(切盛土量)に配慮し、建設副産物(建設発生土等)の発生を抑制した。(写真2)



図 4.3.1 環境保全措置の実施状況

4.3.2 事後調査結果の検討

廃棄物の環境保全の目標は、「工事中、建設廃材が適切に事業実施区域でリサイクル及び処分されていること」としており、施設調査の結果より、工事実施区域において適切に建設廃材がリサイクル及び処分されていたと判断した。

4.4 その他事後調査に関する事項

令和5年度終了時点において、本事業に対する周辺住民からの苦情又は要望の発生及び措置はなかった。

第 5 章 事後調査実施体制

5.1 事後調査の担当部署

担当部署：熊本鉄構株式会社 資産管理部

責任者：西中 竜一

連絡先：090-8934-1588

5.2 調査実施者

受託者の名称：一般財団法人関西環境管理技術センター

代表者の氏名：理事長 小林 啓

事務所の所在地：〒550-0021 大阪府大阪市西区川口2-9-10