

第3章 法対象事業が実施される区域及び評価書に記載された関係地域の範囲

事業が実施される区域は表3-1のとおりである。また、関係地域の範囲は表3-2のとおりである。

始 点：仙台市太白区八木山本町一丁目地内

終 点：仙台市若林区荒井地内

表3-1 事業が実施される区域

青葉区	川内亀岡町，川内山屋敷，川内，青葉山，川内中ノ瀬町，桜ヶ岡公園，大手町，大町一丁目，大町二丁目，片平一丁目，一番町二丁目，一番町三丁目，中央一丁目，中央三丁目，荒巻字青葉
宮城野区	榴岡一丁目，宮千代二丁目，宮千代三丁目
若林区	新寺一丁目，新寺二丁目，新寺三丁目，連坊一丁目，連坊二丁目，連坊小路，木ノ下一丁目，木ノ下二丁目，木ノ下三丁目，木ノ下四丁目，木ノ下五丁目，白萩町，大和町一丁目，大和町四丁目，大和町五丁目，志波町，六丁の目西町，六丁の目元町，六丁の目南町，六丁の目東町，六丁目字（左近堀，柳堀，柳堀南，小荒井東），荒井字（揚場，沓形，東，南原田，矢取東）
太白区	八木山本町一丁目，長町字越路

表3-2 関係地域の範囲

	表3-1の区域
青葉区	霊屋下，川内追廻，川内三十人町，川内元支倉，川内澱橋通，川内大工町，川内川前町，川内大橋通，立町，国分町一丁目，国分町二丁目，一番町一丁目，一番町四丁目，本町一丁目，本町二丁目，花京院一丁目，花壇，片平二丁目，米ヶ袋一丁目，北目町，五橋一丁目，中央二丁目，中央四丁目，荒巻字三居沢，川内明神丁
宮城野区	車町，元寺小路，名掛丁，鉄砲町，東六番丁，東七番丁，東八番丁，東九番丁，東十番丁，榴ヶ岡，二十人町，榴岡二丁目，榴岡三丁目，榴岡四丁目，榴岡五丁目，宮城野一丁目，宮城野二丁目，宮城野三丁目，西宮城野，萩野町一丁目，萩野町二丁目，萩野町三丁目，宮千代一丁目
若林区	五橋三丁目，東七番丁，東八番丁，東九番丁，元茶畑，裏柴田町，表柴田町，荒町，二軒茶屋，西新丁，南鍛冶町，成田町，控木通，東新丁，三百人町，保春院前丁，一本杉町，大和町二丁目，大和町三丁目，中倉一丁目，中倉二丁目，中倉三丁目，卸町一丁目，卸町二丁目，卸町五丁目，卸町東三丁目，卸町東四丁目，卸町東五丁目，蒲町，六丁の目北町，伊在字（土府，西田，白山前，東田，東通，前通，南通，南土府，屋敷），蒲町字東，新寺四丁目，新寺五丁目，六丁の目中町，六丁目字（柳堀東，小荒井裏），荒井字（押口，大場伝，高屋敷，堀添，畑中，初田，矢取，川田，御散田，揚戸，福在家，舞台，小荒井東）
太白区	八木山本町二丁目，八木山南一丁目，八木山南二丁目，八木山南三丁目，八木山南四丁目，八木山南五丁目，八木山南六丁目，鉤取三丁目，金剛沢二丁目，金剛沢三丁目，八木山東一丁目，八木山東二丁目，桜木町，松が丘，若葉町，恵和町，青山一丁目，青山二丁目，八木山松波町，八木山香澄町，八木山弥生町，向山一丁目，富沢字金剛沢

第4章 法対象事業の実施状況及び環境の保全及び創造のための措置の実施状況

第1節 法対象事業の実施状況

現在までの事業の実施状況は、次のとおりである。

- ・平成12年11月 環境影響評価方法書公告
- ・平成15年9月 鉄道事業法に基づく鉄道事業許可
- ・平成16年7月 環境影響評価準備書公告
- ・平成17年8月 環境影響評価書公告
- " 都市計画決定の告示
- " 鉄道事業法に基づく工事施行認可
- ・平成18年3月 環境影響評価事後調査計画書公告
- ・平成19年2月 本体工事着工（六丁の目工区）
- ・平成19年6月 環境影響評価事後調査報告書(第一回)公告
- ・平成21年1月 " (第二回)公告
- ・平成22年11月 " (第三回)公告
- ・平成23年12月 " (第四回)公告
- ・平成25年1月 " (第五回)公告
- ・平成26年1月 " (第六回)公告

第2節 環境保全措置の実施状況

1 各項目に関する環境保全措置の実施状況

環境影響評価の対象とした各項目に関する環境保全措置の実施状況は次のとおりである。ここに挙げた項目のうち、事後調査の対象としたものは「仙台市高速鉄道東西線建設事業に係る事後調査計画書」（仙台市 平成18年3月 以下、「事後調査計画書」とする）に示した騒音、振動、地下水・地盤沈下、動物・生態系、植物、樹木・樹林、景観である。

第6回の事後調査報告以後、平成25年度に実施した環境保全措置の詳細は15ページ以降に示した（下記下線部分）。

1.1 粉じん等

- ・仮囲いの設置
- ・工事の規模に合わせた建設機械の設定
- ・工事の平準化
- ・建設機械使用時の配慮の徹底（アイドリングストップの励行。過負荷運転を避ける。）
- ・建設機械及び工事用車両の点検・整備による性能維持
- ・工事用車両の荷台への防塵シート敷設による飛散防止
- ・工事用車両のタイヤの洗浄

- ・ 工事現場の清掃や散水、工事用車両出入り口及び周辺道路の散水

1.2 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質

- ・ 工事の規模に合わせた建設機械の設定
- ・ 建設機械使用時の配慮の徹底（アイドリングストップの励行。過負荷運転を避ける。）
- ・ 建設機械及び工事用車両の点検・整備による性能維持
- ・ 工事用車両及び運搬ルート分散
- ・ 工事用車両の駐停車時におけるアイドリングストップの励行

1.3 騒音

- ・ 仮囲いの設置
- ・ 工事の規模に合わせた建設機械の設定
- ・ 建設機械使用時の配慮の徹底（アイドリングストップの励行。過負荷運転を避ける。）
- ・ 建設機械の点検・整備による性能維持

1.4 振動

- ・ 工事の規模に合わせた建設機械の設定
- ・ 建設機械使用時の配慮の徹底（アイドリングストップの励行。過負荷運転を避ける。）
- ・ 建設機械の点検・整備による性能維持

1.5 水の濁り

- ・ ビニールシート等による裸地の被覆
- ・ 沈砂池の設置
- ・ 仮締切工の設置
- ・ 施工時期の配慮（橋脚の施工を濁水期に行うことで濁水の発生を低減する。）
- ・ 湧水量に合わせた濁水処理装置の設置
- ・ 適切な排水経路の設定
- ・ 公共下水道への排水

1.6 地下水・地盤沈下

- ・ 低地部における底盤止水を実施した。地質の詳細な調査の結果、施工深度を浅くすることとした為、底盤止水工法を水ガラス系薬液による工法からセメント系固化材を用いて高圧噴射攪拌により遮水層を造成する工法へ変更した。
- ・ 底盤止水により、掘削底面からの湧水を防止した。

1.7 地形及び地質

- ・ 工事用道路及び工事施工ヤードの適切な配置
- ・ 重要な地形を避けた橋台・橋脚位置の選定
- ・ トンネル坑口における自然崖の改変の低減

1.8 動物・生態系

- ・ 地上改変部の最小化
- ・ 仮設道路や工事施工ヤードの適切な配置
- ・ 建設機械や工事用車両等の使用時における配慮の徹底
- ・ 工事施工ヤードや仮設道路以外への進入抑制
- ・ 工事におけるコンディショニングの実施
- ・ 上記に加え、毎年環境影響評価事後調査結果を「青葉山周辺事業に係る関係課長会議」^注で検討した上、下記のとおり追加の保全措置を実施した。調査地域及び人工巣の位置は図 6.3-1 に示すとおりである。
- ・ 平成 18 年にオオタカ [] が [] で繁殖したため、人工巣を 5 箇所（人工巣 []）設置し、繁殖地の移動を図った（平成 18 年 12 月）。しかし、平成 19、20 年では [] は人工巣を使用せず、何れも [] で繁殖した。
- ・ 人工巣の設置以外にも新しい営巣地への誘導を促すための措置として、[] でオオタカが営巣木として利用できる [] の分布確認と枝打ち等の周辺整備を実施した（平成 19 年 8 月～平成 21 年 1 月）。
- ・ [] は [] や [] を利用して繁殖を行う傾向があることから、オオタカに人工巣等への繁殖地の移動を促すため、影響範囲内にある [] と [] を封鎖した（平成 20 年 12 月～平成 21 年 2 月）。なお、工事終了後に封鎖を解く予定である。
- ・ 人工巣 [] に倒木が倒れかかって使えなくなっていたため、その付近に新たな人工巣 [] を設置した（平成 22 年 2 月）。
- ・ 平成 20 年以降、[] の繁殖地は [] へ毎年移動したが、平成 22 年に繁殖した [] ため、人工巣 [] の上流側に新たな人工巣 [] を設置した（平成 22 年 11 月）。
- ・ [] が毎年巣を替えることについて、専門委員より、巣材の増加によって人工巣に十分な育雛スペースがなくなっている可能性が指摘されたため、オオタカが繁殖した人工巣 [] の架巣木に登攀し巣の状態を確認した（平成 22 年 11 月）。

- ・ 橋りょう右岸側へ移植したヤブムラサキとオトコヨウゾメについて、平成 22 年 10 月に支柱を設置した。
- ・ 橋りょう右岸側の移植植物のうち、ヤブムラサキ 2 株、オトコヨウゾメ 2 株について、平成 23 年 7 月に施肥を実施した。

1.10 樹木・樹林

- ・ 西公園駅及び一番町駅建設における工事計画を精査し、改変範囲を最小化すると共に、平成 20 年 3 月にイチヨウ（1 本）、ケヤキ（7 本）の移植を実施した。
- ・ 移植したケヤキの樹木防護柵の設置範囲を拡張した（平成 22 年 7,8 月）。イチヨウについては柵域を拡張する必要がないと判断したため実施しなかった。
- ・ 移植したケヤキ・イチヨウについて、平成 23 年 1～3 月に有機質肥料を施用した。

1.11 景観

- ・ 仙台を代表するシンボルゾーンである広瀬川に架かる橋りょうについて、「仙台市高速鉄道東西線広瀬川橋りょうデザイン選定委員会」を設置した上で、橋りょうデザインについて公募・設計競技を行い、周辺景観との調和という点において優れたデザインを選定した。なお、広瀬川橋りょうおよび西公園高架橋は、橋りょうに関する優れた業績に授与される平成 25 年度土木学会賞を受賞した。



（仙台市交通局ホームページより転載）

写真 4-1.1 広瀬川橋りょう（仲ノ瀬橋からの眺望）

1.12 人と自然との触れ合い活動の場

- ・ 工事施工ヤード外の工事用車両の進入禁止
- ・ 市民及び利用者への工事情報等の適切な広報
- ・ 仮囲いの設置

- ・ 工事の規模に合わせた建設機械の設定
- ・ 建設機械の使用時における配慮の徹底（アイドリングストップの励行。過負荷運転を避ける。）
- ・ 建設機械の点検・整備による性能維持
- ・ 迂回ルートの確保
- ・ 橋りょう及び高架橋等による分断の回避

1.13 廃棄物等

- ・ 再利用・再資源化の実施
- ・ 廃棄物の発生抑制及び減量化の徹底

2 新たに実施した環境保全措置

第6回の事後調査報告以後、平成25年度に、動物・生態系について新たな環境保全措置を実施した。その内容は以下のとおりである。

2.1 動物・生態系

動物・生態系に係る新たな環境保全措置を実施した理由と実施内容は表4-2.1に示すとおりである。

表4-2.1 新たに実施した環境保全措置（動物・生態系）

実施項目	環境保全措置を実施した理由	実施内容	実施日程
人工巣 巣材交換	専門委員 より、オオタカが使用した巣を手入れして使いやすい状態を維持しておくことが望ましい、との助言があったため人工巣の補修を行った。	繁殖後の人工巣について、オオタカが積んだ巣材を取り除いて新しい巣材と交換した。	平成25年12月12日（資材搬入）、13日（巣材交換）
人工巣の 状況確認	専門委員 より、オオタカが平成26年度以降に使用する可能性がある巣について確認しておく必要がある、との助言があったため当該巣の状況を確認した。	地上より人工巣及びと造巣に適したの状況について確認を行った。	平成25年12月4日

：P.13の注に記載されている「青葉山周辺事業に係る関係課長会議」の専門委員

1) 実施地域・地点

新たな環境保全措置の実施箇所は図 4-2.1 に示すとおりである。

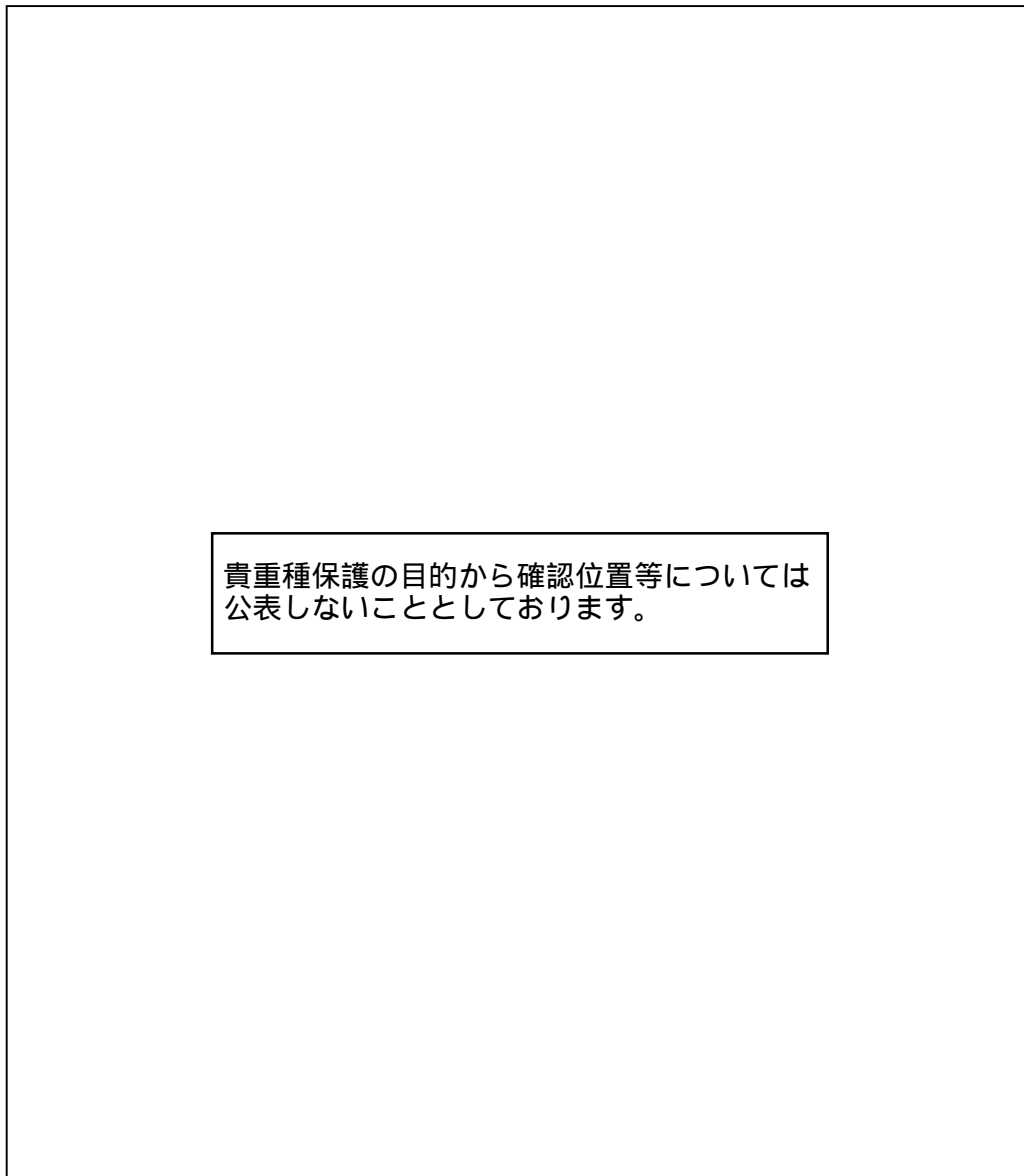


図 4-2.1 新たな環境保全措置の実施箇所（動物・生態系）

2) 保全措置の実施状況

(1) 人工巣巣材交換

実施方法

平成 25 年度の保全措置として、平成 25 年度にオオタカ [] が繁殖した人工巣 [] に対して、木登り用ステップを用いて架巢木に登攀し、オオタカが積んだ巣材を取り除いて新しい巣材と交換した。巣台が不安定となっている場合は補強することとした。

架巢木に設置してある [] は、平成 25 年 12 月 12 日に一旦取り外し、13 日の巣材交換後に再設置した。

実施結果

人工巣 [] の架巢木に登攀し、オオタカが積んだ巣材を取り除いて新しい巣材と交換した。人工巣 [] の巣台に損傷が確認されなかったため、巣台の補修は行わなかった。作業前後の巣の大きさは表 4-2.2 に示すとおりであり、作業状況は写真 4-2.1 に示すとおりである。

人工巣 [] の上にオオタカの食痕（レース鳩の骨と足輪 1 個体分、ハシボソガラス又はハシボソガラスと考えられる骨合計 9 個体分）があった。また、獣類の糞やヘビの抜け殻などの捕食者が巣に侵入した形跡は確認されなかった。

表 4-2.2 作業前後の人工巣 [] の大きさ

貴重種保護の目的から確認位置等については公表しないこととしております。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 4-2.1 人工巣材交換状況

(2) 人工巣の状況確認

確認方法

平成 25 年度の保全措置として、人工巣■■■■の巣台に損傷がないか、地上から確認した。既に崩落している■■の箇所についても状況を確認した。確認は平成 25 年 12 月 4 日に実施した。

また、人工巣■■■■及びオオタカの■■■■の周辺を踏査し、■■■■を対象に、地上からオオタカの造巣に適した枝の有無を確認し、その上部に営巣を妨げている枝がないか確認した。オオタカの造巣に適した枝の判断基準は、「青葉山周辺事業に係る関係課長会議」(平成 25 年 11 月 14 日開催)の検討結果と、平成 18 年に人工巣を設置した際の適地選定条件から、「竜の口渓谷に面した胸高直径 50 cm 以上の■■■■の中層にある造巣が可能な形状の枝」とした。

確認結果

人工巣■■■■については、何れも巣台の破損等は見られなかった(写真 4-2.2)。各架巢木に設置されている■■■■にも破損は見られなかった。

貴重種保護の目的から確認位置等については公表しないこととしております。

写真 4-2.2 人工巣の下面

(何れも平成 25 年 12 月 4 日撮影)

平成 17 年にオオタカ ████████ が繁殖した ████████ は、崩落して巣台の ████████
██████ となっていることが平成 20 年に確認されている。今回の調査により、この
██████ が現在も残っていることを確認した。██████ に広がっているものの、造巣
には支障はなく、その上に造巣することが可能だと考えられた。(写真 4-2.3~4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 4-2.3 ████████ のあった ████████
(平成 25 年 12 月 4 日撮影)

写真 4-2.4 ████████ のあった ████████
(平成 25 年 12 月 4 日撮影)

また、踏査の結果、オオタカの造巣に適した枝があり、上部の枝が営巣を妨げている ████████
は確認されなかった。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 4-2.5 ████████ 風景写真 1
(平成 25 年 12 月 4 日撮影)

写真 4-2.6 ████████ 風景写真 2
(平成 25 年 12 月 4 日撮影)

第5章 事後調査の項目

第1節 事後調査全体計画とこれまでの実施状況

事後調査の全体計画は図5-1に示すとおりである。図5-1に示した事後調査項目のこれまでの実施状況は表5-1に示すとおりである。本報告書では、これらの事後調査項目のうち、平成25年1月～平成26年3月に調査を実施した「地下水」、「地盤沈下」、「動物・生態系」、「植物」の4項目について報告する。平成24、25年度はこれらの項目について事後調査を実施し、その結果を整理するとともに、環境影響評価における予測評価結果の検証を行い、必要に応じて追加の環境保全措置を検討した。

「動物・生態系」については、調査対象であるオオタカ・ハヤブサの生活サイクルに応じ、調査結果を繁殖期(1～8月)と非繁殖期(9～12月)に区分して解析することから、平成26年1～3月の調査結果は今回の報告に含めない。

表5-1 事後調査項目のこれまでの実施状況

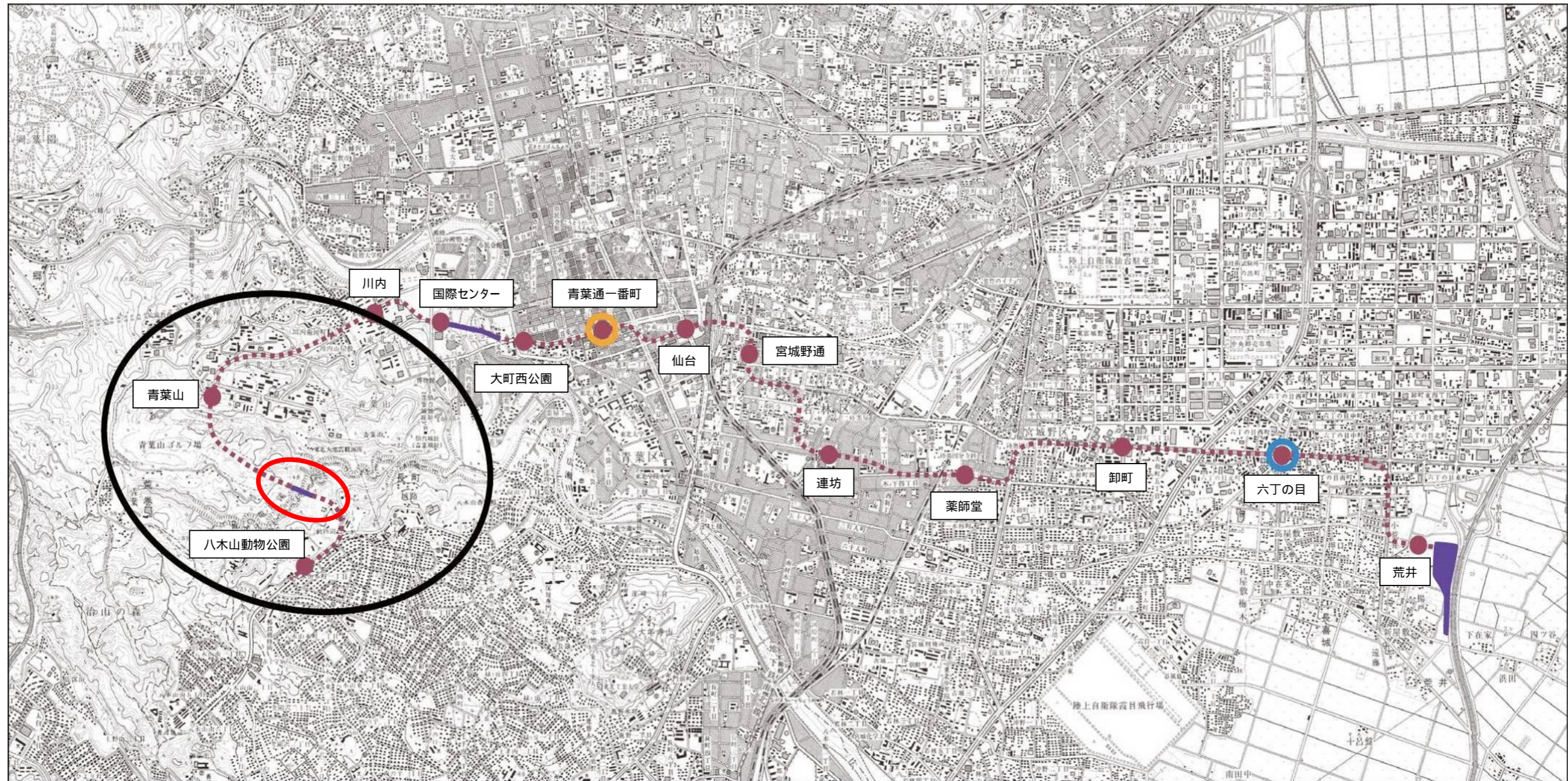
調査項目	実施状況
騒音	事後調査は、新しい工程に基づき、工事実施中工事用車両の運行が最大となる時期として、平成23年度第2四半期～平成23年度第3四半期の内の1日間に調査を行った。なお、この調査時期以外にも必要に応じて環境影響の程度を把握するための騒音測定を行うこととする。
振動	(平成24年度末時点では事後調査を行っていない。) 事後調査は、供用後の通常運行する1日に行う予定である。
地下水・地盤沈下	地下水位及び地盤沈下の観測孔を以下のとおり設置し、月ごとに観測を実施した。 六丁の目：六丁の目駅直近に地下水位観測孔2箇所、地盤沈下観測孔2箇所を設置した。 一番町：一番町駅直近に地下水位観測孔4箇所を設置した。
動物・生態系	オオタカとハヤブサを対象とした行動圏調査を実施した。 オオタカの繁殖を確認した場合は営巣地の環境(植生・地形等)を調査した。 竜の口橋りょうの工事が本格化した平成21年度以降にオオタカの巣付近で工事騒音を測定した。
植物	平成21年度以降に改変範囲周辺の植物の生育状況及び移植後の活着状況のモニタリングを実施した。
樹木・樹林	平成20年度以降に移植樹木の樹勢・生育状況を確認した。移植樹木(ケヤキ・イチョウ)のうち、ケヤキについては平成22年度調査、イチョウについては平成24年度調査で活着を確認したため、事後調査を終了し、管理を仙台市建設局百年の杜推進部公園課に移管した。
景観	(平成24年度末時点では事後調査を行っていない。) 事後調査は、供用後の1年間において実施する予定である。

第2節 事後調査を実施した項目

第6回の事後調査報告以後、主に平成24、25年度に実施した事後調査項目と事後調査計画書に記載したその選定理由は表5-2に示すとおりである。また、事後調査を実施した地域は図5-2に示すとおりである。事後調査項目ごとの調査時期、調査方法、調査結果等は第6章に示すとおりである。

表5-2 事後調査項目の選定理由

事後調査項目	選定理由
地下水	丘陵部及び段丘部では、工事による地下水の水位低下は工事完了後に回復すると予測されるものの、回復には一定期間を要するものと考えられることから、地下水位の調査を実施する。 低地部では、駅開削部において実施する底盤止水工法の効果について、環境保全措置を実施する地点の地質に対する適合性に不確実性が生じるため、地下水位の調査を実施する。
地盤沈下	低地部の駅開削部において実施する底盤止水工法の効果について、環境保全措置を実施する地点の地質に対する適合性に不確実性が生じるため、地盤沈下量の調査を実施する。
動物・生態系	工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用によるオオタカ等希少猛禽類への影響は小さいと考えられるが、今後、計画路線周辺で繁殖を行う可能性があるため、予測の不確実性を伴うことから、行動圏等の事後調査を実施する。
植物	工事中道路及び工事施工ヤードの復旧において実施する表土の活用及び在来種による植栽については、移入種の進入防止の効果に不確実性が生じることから植物相及び植物群落の事後調査を実施する。



凡 例

----- 東西線ルート（地下部）

————— 東西線ルート（橋・高架・擁壁部）

● 東西線駅

┆ 車両基地

□ 駅名

○ 動物・生態系調査範囲

○ 植物調査範囲

○ 地下水・地盤沈下調査範囲

○ 地下水調査範囲



1:35,000

0 500 1,000 1,500m

図 5-2 事後調査実施地域

第6章 事後調査の手法及び結果

第1節 地下水

1 調査項目

調査項目は、地下水位とした。

2 調査実施時期・回数

平成25年4月から平成26年3月まで、1ヶ月に1回以上実施した。

3 調査実施地域・地点

調査実施地点及び観測井の断面図は、図6-1.1～6に示すとおりである。

六丁の目では、(仮称)六丁の目駅建設地点の北側に1箇所、南側に1箇所、合計2箇所の観測孔を設置した。

一番町では、(仮称)一番町駅建設地点の北側に2箇所、南側に2箇所、合計4箇所の観測孔を設置した。

4 調査方法

観測井を路線の断面方向となる北側及び南側に設置して地下水位の測定を行った。

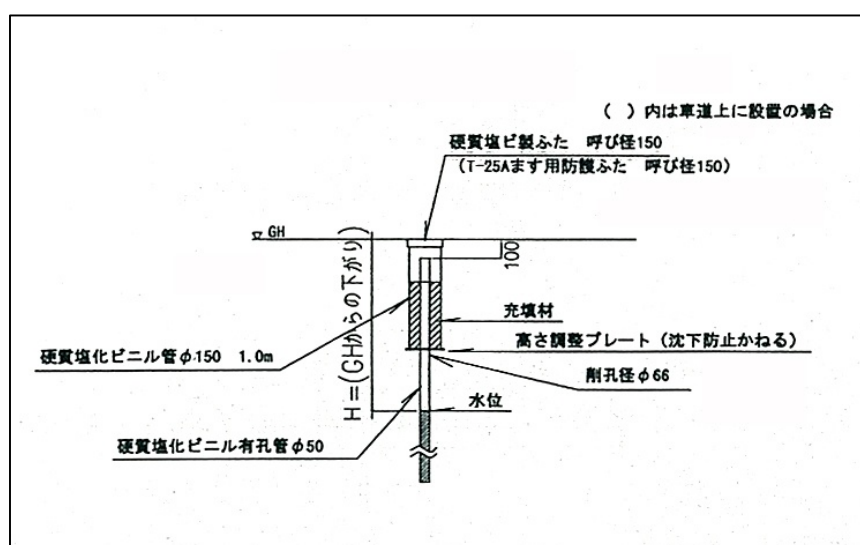


図6-1.1 観測井断面図



この図は、国土地理院発行の1万分の1の地形図を加工して作成したものである。
 図6-1.2 六丁の目調査実施地点位置図



図 6-1.3 六丁の目調査箇所詳細図

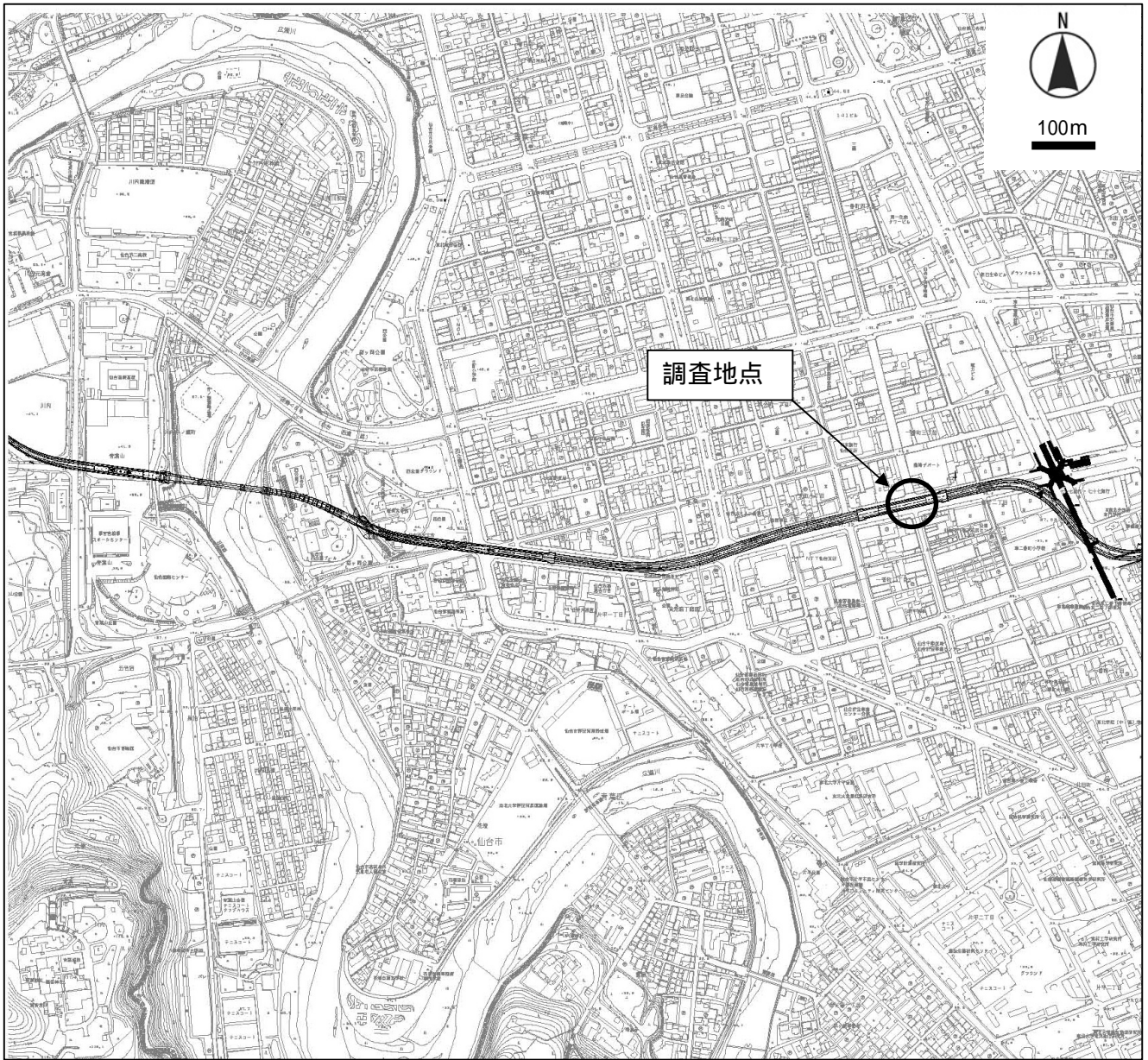


図 6-1.4 一番町調査実施地点位置図

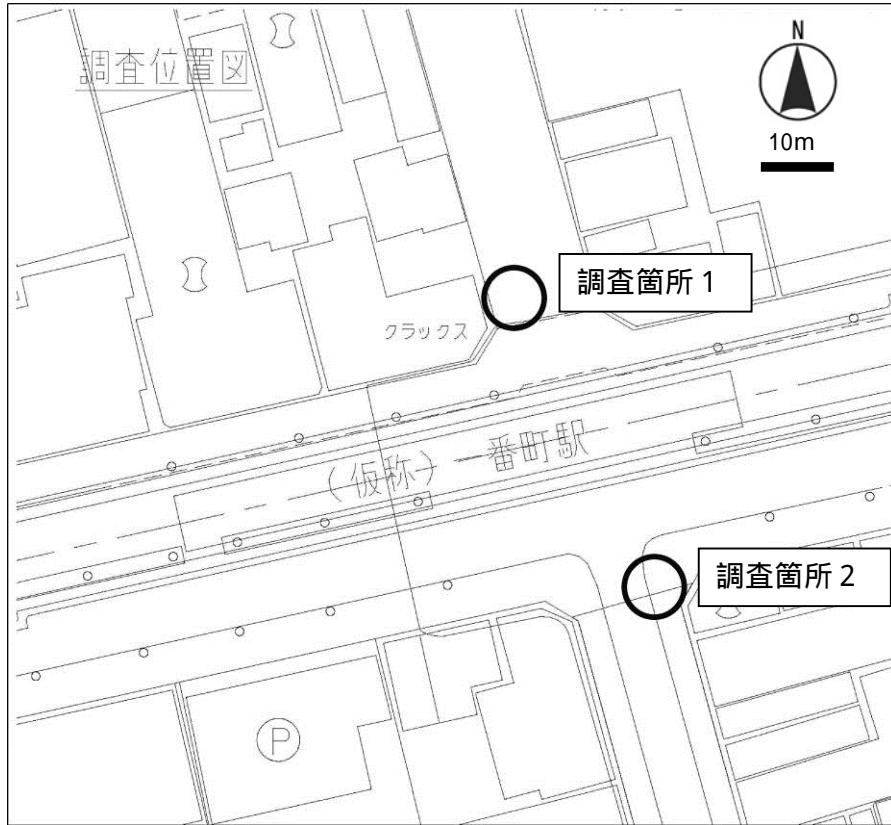
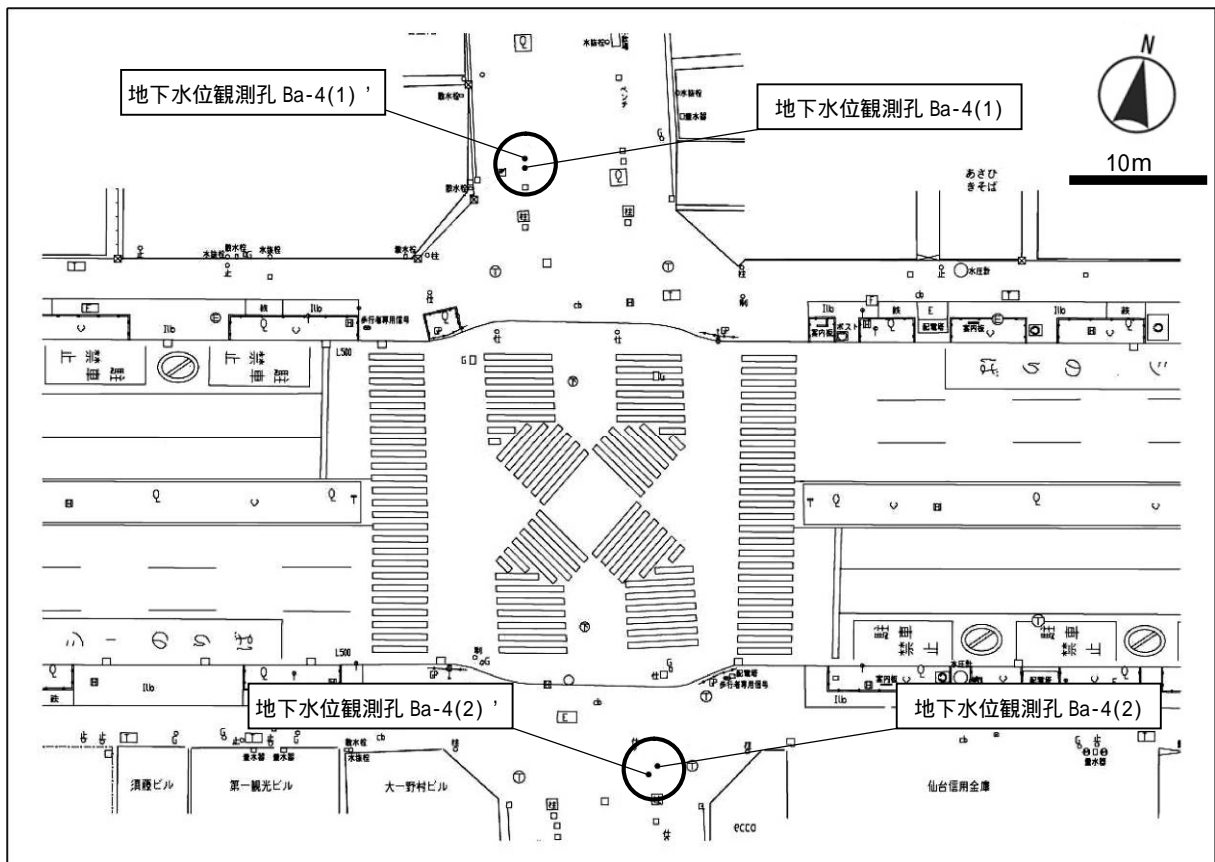


図 6-1.5 一番町調査箇所詳細図



注) 地下水位観測孔 Ba-4(1)、地下水位観測孔 Ba-4(2) は被圧地下水(深井戸)
 地下水位観測孔 Ba-4(1)'、地下水位観測孔 Ba-4(2)' は不圧地下水(浅井戸)

図 6-1.6 一番町調査箇所詳細図

5 調査結果

5.1 六丁の目

地下水位の測定結果は表 6-1.1 に示すとおりである。平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月にかけて(六)-1 の管頭下水位は 3.108～3.805m の間で推移し、年度後半に上昇傾向となった。同様に(六)-2 の管頭下水位も 2.870～3.500m の間で推移し、年度後半に上昇傾向となった。

表 6-1.1 六丁の目地下水位測定結果 (1/3)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔(六)-1 管頭下水位m (標高m)	地下水位観測孔(六)-2 管頭下水位m (標高m)
第 1 回	H18. 6.30	-	1.980(4.040)
第 2 回	H18. 7.26	-	1.075(4.945)
第 3 回	H18. 8.28	-	1.890(4.130)
第 4 回	H18. 9.26	2.380(3.550)	2.030(3.990)
第 5 回	H18.10.25	1.720(4.210)	1.050(4.970)
第 6 回	H18.11.22	2.040(3.890)	1.350(4.670)
第 7 回	H18.12.27	2.130(3.800)	1.495(4.525)
第 8 回	H19. 1.30	2.565(3.365)	1.965(4.055)
第 9 回	H19. 2.28	2.780(3.150)	2.100(3.920)
第 10 回	H19. 3.30	2.905(3.025)	2.300(3.720)
第 11 回	H19. 4.26	2.730(3.200)	2.040(3.980)
第 12 回	H19. 5.31	2.200(3.730)	1.610(4.410)
第 13 回	H19. 6.29	1.850(4.080)	1.170(4.850)
第 14 回	H19. 7.27	1.750(4.180)	1.140(4.880)
第 15 回	H19. 8.31	2.070(3.860)	1.890(4.130)
第 16 回	H19. 9.29	2.200(3.730)	1.810(4.210)
第 17 回	H19.10.25	2.582(3.348)	2.256(3.764)
第 18 回	H19.11.26	2.204(3.726)	1.725(4.295)
第 19 回	H19.12.27	2.766(3.164)	2.398(3.622)
第 20 回	H20. 1.28	2.846(3.084)	2.408(3.612)
第 21 回	H20. 2.18	2.908(3.022)	2.356(3.664)
第 22 回	H20. 3. 8	2.970(2.858)	2.482(3.412)
第 23 回	H20. 4.17	2.400(3.530)	1.838(4.182)
第 24 回	H20. 5.23	2.174(3.756)	1.534(4.486)
第 25 回	H20. 6.17	2.258(3.672)	1.852(4.168)
第 26 回	H20. 7.24	2.333(3.597)	1.751(4.168)
第 27 回	H20. 8.18	2.200(3.730)	1.400(4.620)
第 28 回	H20. 9.19	1.918(4.012)	1.188(4.832)
第 29 回	H20.10.21	2.140(3.790)	1.558(4.462)
第 30 回	H20.11.18	2.531(3.399)	1.905(4.115)
第 31 回	H20.12.23	2.670(3.260)	2.240(3.780)
第 32 回	H21. 1.22	2.798(3.132)	2.270(3.750)
第 33 回	H21. 2.19	2.668(3.262)	2.326(3.694)
第 34 回	H21. 3.20	2.676(3.254)	2.350(3.670)
第 35 回	H21. 4.15	3.130(2.800)	2.460(4.520)
第 36 回	H21. 5.14	2.880(3.050)	2.490(3.530)

表 6-1.1 六丁の目地下水位測定結果 (2/3)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔(六)-1 管頭下水位m (標高m)	地下水位観測孔(六)-2 管頭下水位m (標高m)
第 37 回	H21. 6.24	2.800(3.130)	2.474(3.546)
第 38 回	H21. 7.23	2.850(2.872)	3.390(3.418)
第 39 回	H21. 8.31	-	2.200(2.228)
第 40 回	H21. 9.15	-	2.410(2.438)
第 41 回	H21.10.28	2.135(2.157)	2.250(2.278)
第 42 回	H21.11.23	1.995(3.800)	2.280(3.640)
第 43 回	H21.12.24	2.250(3.330)	2.410(3.430)
第 44 回	H22. 1.26	2.800(3.010)	2.700(3.240)
第 45 回	H22. 2.26	2.785(3.030)	2.700(2.848)
第 46 回	H22. 3.29	2.685(3.260)	2.700(3.488)
第 47 回	H22. 4.30	2.445(3.463)	2.048(3.944)
第 48 回	H22. 5.28	2.915(2.993)	2.592(3.400)
第 49 回	H22. 6.28	2.715(3.193)	2.650(3.342)
第 50 回	H22. 7.26	2.585(3.323)	2.850(3.142)
第 51 回	H22. 8.23	2.435(3.473)	2.750(3.242)
第 52 回	H22. 9.30	2.565(3.343)	2.460(3.532)
第 53 回	H22.10.28	2.135(3.773)	2.250(3.742)
第 54 回	H22.11.26	1.985(3.923)	2.300(3.692)
第 55 回	H22.12.24	2.360(3.548)	2.500(3.492)
第 56 回	H23. 1.21	2.800(3.108)	2.700(3.292)
第 57 回	H23. 2.18	2.785(3.123)	2.700(3.292)
第 58 回	H23. 3. 3	3.010(2.898)	2.820(3.172)
第 59 回	H23. 4.28	2.785(3.123)	2.750(3.242)
第 60 回	H23. 5.18	2.915(2.993)	2.800(3.192)
第 61 回	H23. 6.28	1.885(4.023)	2.100(3.892)
第 62 回	H23. 7.26	1.785(4.123)	1.800(4.192)
第 63 回	H23. 8.25	2.485(3.423)	2.900(3.092)
第 64 回	H23. 9.22	2.385(3.523)	2.800(3.192)
第 65 回	H23.10.21	2.585(3.323)	2.950(3.042)
第 66 回	H23.11.17	2.635(3.273)	3.050(2.942)
第 67 回	H23.12.28	2.585(3.323)	2.900(3.092)
第 68 回	H24. 1.27	2.485(3.423)	2.900(3.092)
第 69 回	H24. 2.24	2.485(3.423)	2.900(3.092)
第 70 回	H24. 3.23	2.585(3.323)	3.010(2.982)
第 71 回	H24. 4.20	2.705(3.203)	3.090(2.902)
第 72 回	H24. 5.18	2.805(3.103)	3.040(2.952)
第 73 回	H24. 6.29	2.235(3.673)	2.400(3.592)
第 74 回	H24. 7.27	2.385(3.523)	2.550(3.442)
第 75 回	H24. 8.24	2.635(3.273)	2.700(3.292)
第 76 回	H24. 9.21	2.585(3.323)	2.750(3.242)
第 77 回	H24.10.19	2.835(3.073)	2.900(3.092)
第 78 回	H24.11.30	2.935(2.973)	3.100(2.892)
第 79 回	H24.12.28	2.885(3.023)	3.050(2.942)
第 80 回	H25. 1.25	2.985(2.923)	2.950(3.042)
第 81 回	H25. 2.22	3.385(2.523)	3.050(2.942)

表 6-1.1 六丁の目地下水位測定結果 (3/3)

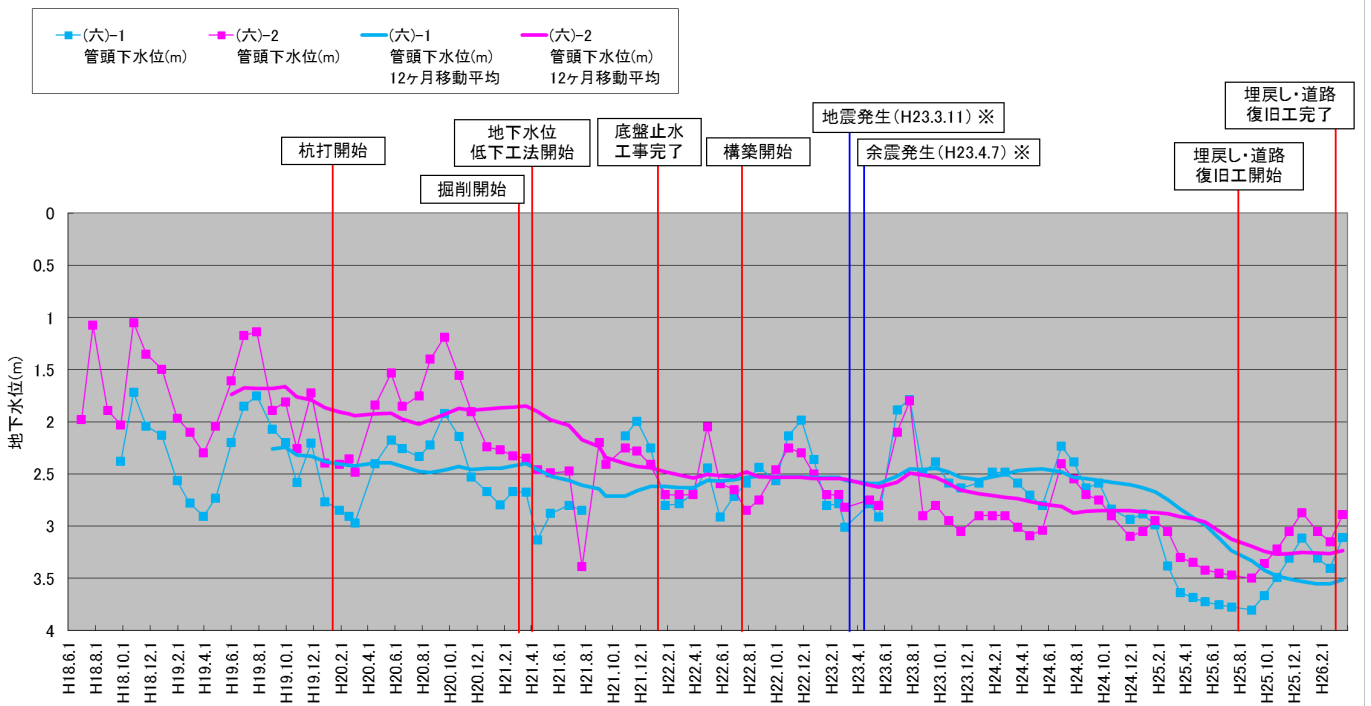
観測回数	観測月日	地下水位観測孔(六)-1 管頭下水位m (標高m)	地下水位観測孔(六)-2 管頭下水位m (標高m)
第 82 回	H25. 3.22	3.635(2.273)	3.300(2.692)
第 83 回	H25. 4.19	3.685(2.223)	3.350(2.642)
第 84 回	H25. 5.17	3.725(2.183)	3.420(2.572)
第 85 回	H25. 6.17	3.755(2.153)	3.450(2.542)
第 86 回	H25. 7.15	3.775(2.133)	3.470(2.522)
第 87 回	H25. 8.29	3.805(2.103)	3.500(2.492)
第 88 回	H25. 9.26	3.665(2.243)	3.360(2.632)
第 89 回	H25.10.24	3.495(2.413)	3.220(2.772)
第 90 回	H25.11.21	3.305(2.603)	3.050(2.942)
第 91 回	H25.12.19	3.115(2.793)	2.870(3.122)
第 92 回	H26. 1.23	3.305(2.603)	3.050(2.942)
第 93 回	H26. 2.20	3.405(2.503)	3.150(2.842)
第 94 回	H26. 3.20	3.108(2.800)	2.892(3.100)

注) 黄色の塗りつぶしが今回報告対象とした期間のデータである。
第 39, 40 回は観測井の破損により測定できなかった。

六丁の目工区における地下水位の変化は図 6-1.7 に示すとおりである。図 6-1.7 には、第 1 回以降の測定値(管頭下水位)を移動平均(12 ヶ月移動平均)と共に示した。また、図 6-1.8 に仙台管区気象台の降水量(地下水位測定日から 4 週間前までの積算降水量)を移動平均(12 ヶ月移動平均)と共に示した。

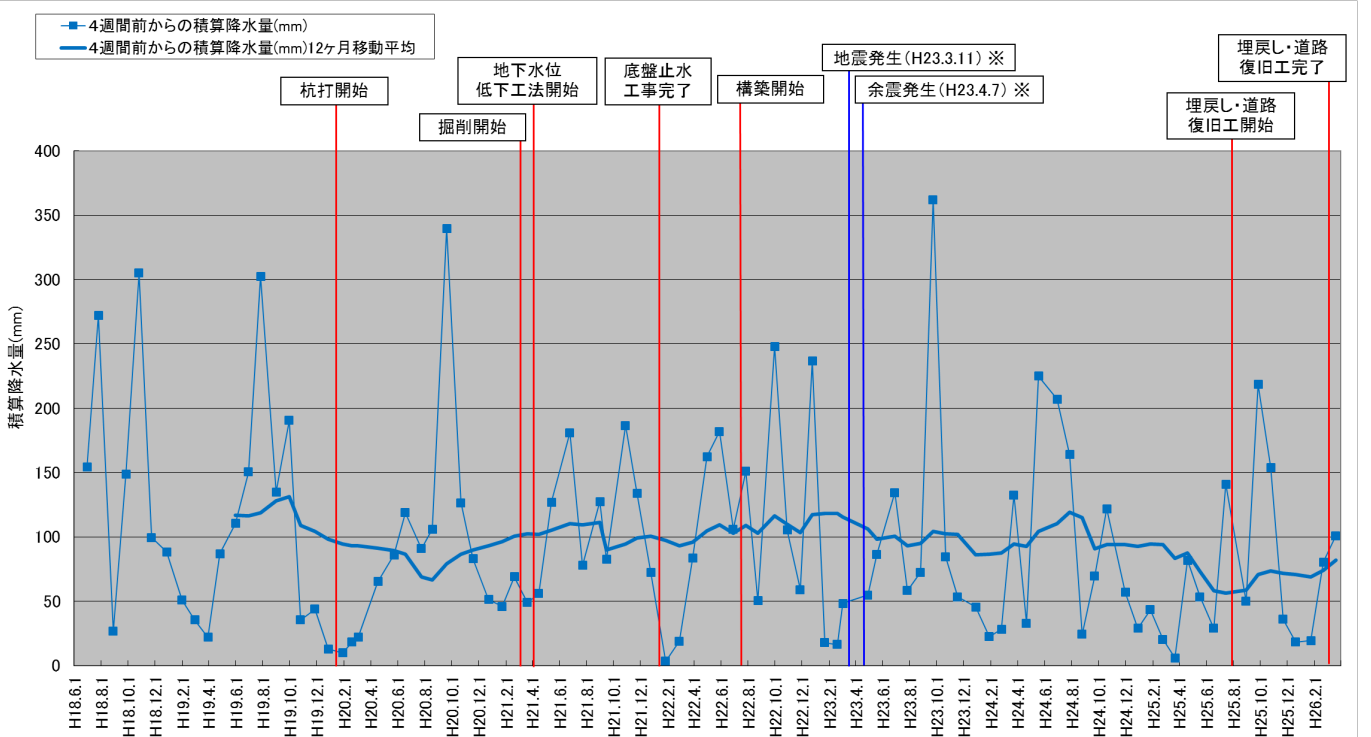
これまでの地下水位の変化については、何れの測定地点についても、掘削工を行った平成 20 年度末から平成 21 年度にかけて地下水位が低下した。地下水位の 12 ヶ月移動平均を見ると、調査地点(六)-1 では、掘削工に伴い約 30cm 水位が低下し、その後は緩やかな回復傾向が見られた。平成 24 年度後半から再び漸減傾向が認められ約 1m 水位が低下したものの、平成 25 年度後半に埋戻し・道路復旧工が開始され回復の兆しが見られる。調査地点(六)-2 では、掘削工に伴い約 70cm 水位が低下した。その後の平成 22 年度は地下水位の大きな変化が見られなかったが、平成 23 年度後半より再び低下傾向が見られ約 80cm 水位が低下したが、調査地点(六)-1 と同様に埋戻し・道路復旧工後は回復傾向にある。

掘削工に伴う地下水位低下の原因は、六丁の目工区では、底盤止水工事に向けた一次掘削に伴い使用した地下水位低下工法により強制排水したほか、坑内に出た水をポンプでくみ上げて排水しているためである。



注) 地下水位の基準(0m)は管頭
 地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
 余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生 of 震度 6 強の余震を示す。

図 6-1.7 六丁の目 地下水位の変化 (六) - 1 及び(六) - 2



地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
 余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生 of 震度 6 強の余震を示す。

図 6-1.8 地下水位測定日から 4 週間前までの積算降水量 (仙台管区気象台)

<参考: 工事工程の詳細>

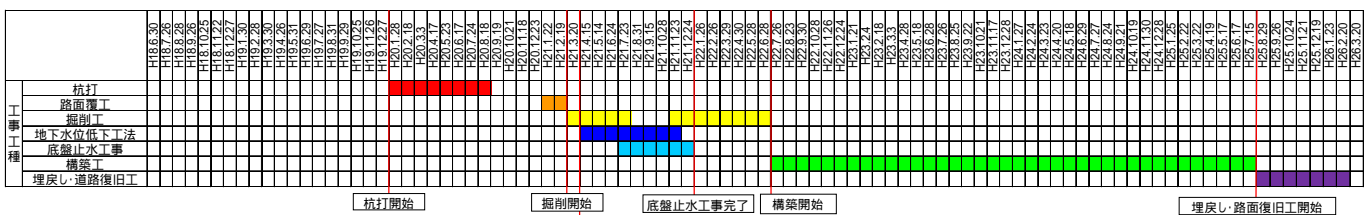


図 6-1.9 及び図 6-1.10 には、杭打工開始前、杭打工開始後～地下水位低下工法開始前、地下水位低下工法開始後～底盤止水工事完了、底盤止水工事完了後～構築工完了、埋戻し・道路復旧工開始後の工事時期別に、地下水位と降水量の相関係数を求めた。得られた相関係数について有意水準 0.05 及び 0.01 で t 検定を行い、地下水位と降水量の相関関係を検定した。

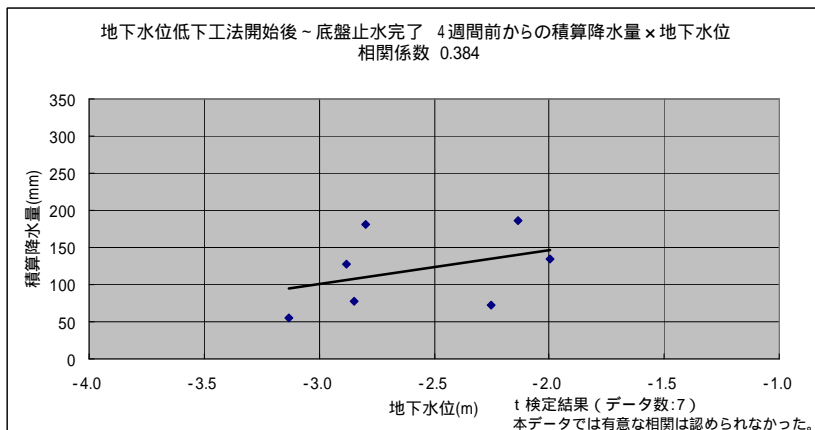
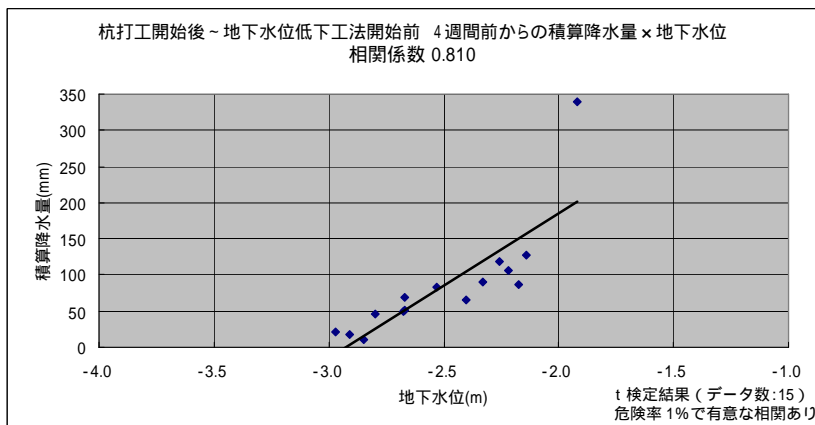
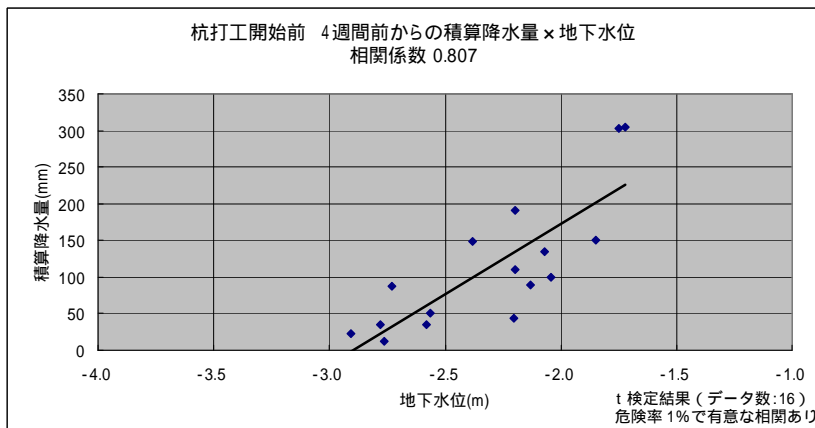
何れの測定地点についても、杭打工開始前は地下水位と降水量が高い相関を示していたが、地下水位低下工法による強制排水によってこの相関は低くなった。底盤止水工事完了後は六丁の目工区の工事排水量が減少しており、底盤止水の効果があったと判断されるが、その後も地下水位と降水量の相関は回復していない。埋戻し・道路復旧工後は地下水位の回復傾向が見られ、時間の経過により地下水の涵養状況が安定していくと予想されるものの、今後も水位回復が確認されるまで調査を継続するものとする。

相関係数の変化

杭打工事開始前	0.807**
杭打工事開始後～地下水位低下工法開始前	0.810**
地下水位低下工法開始後～底盤止水工事完了	0.384
底盤止水工事完了後～構築工完了	0.275
埋戻し・道路復旧工開始後	-0.431

t 検定結果
** : 危険率 1% で有意な相関あり

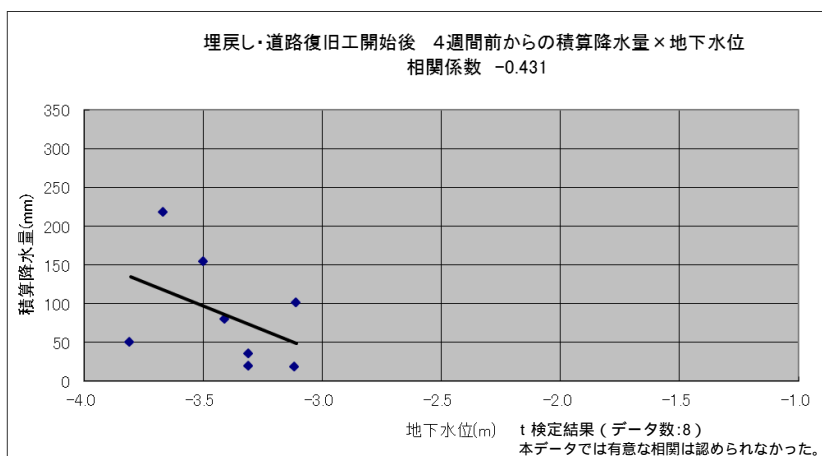
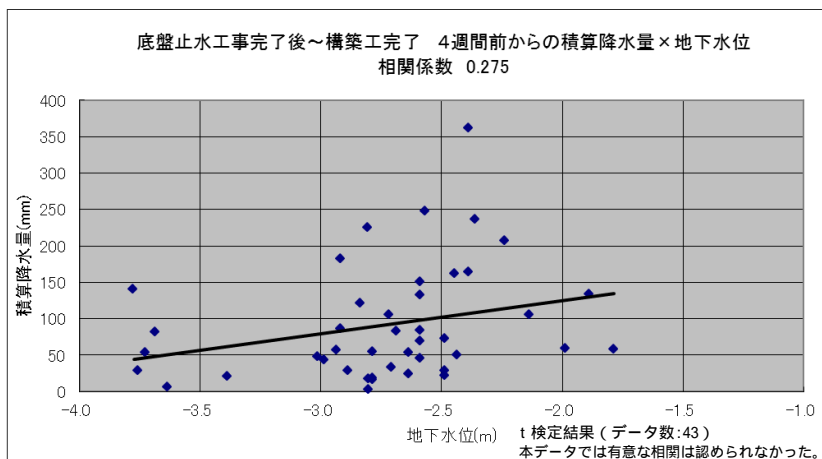
	工事工種						
	杭打工	路面覆工	掘削工	地下水位低下工法	底盤止水工事	構築工	埋戻し・道路復旧工
H18.6.30							
H18.7.26							
H18.8.28							
H18.9.26							
H18.10.25							
H18.11.22							
H18.12.27							
H19.1.30							
H19.2.28							
H19.3.30							
H19.4.26							
H19.5.31							
H19.6.29							
H19.7.27							
H19.8.31							
H19.9.29							
H19.10.25							
H19.11.26							
H19.12.27							
H20.1.28							
H20.2.18							
H20.3.33							
H20.4.17							
H20.5.23							
H20.6.17							
H20.7.24							
H20.8.18							
H20.9.19							
H20.10.21							
H20.11.18							
H20.12.23							
H21.1.22							
H21.2.19							
H21.3.20							
H21.4.15							
H21.5.14							
H21.6.24							
H21.7.23							
H21.8.31							
H21.9.15							
H21.10.28							
H21.11.23							
H21.12.24							



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

図 6-1.9 (六) - 1 地下水位と降水量の相関係数の変化 (1/2)

	工事工種						
	杭打工	路面覆工	掘削工	地下水低下工	底盤止水工事	構築工	埋戻し・道路復旧工
H22.1.26							
H22.2.26							
H22.3.29							
H22.4.30							
H22.5.28							
H22.6.28							
H22.7.26							
H22.8.23							
H22.9.30							
H22.10.28							
H22.11.26							
H22.12.24							
H23.1.21							
H23.2.4							
H23.2.18							
H23.3.3							
H23.4.28							
H23.5.18							
H23.6.28							
H23.7.26							
H23.8.25							
H23.9.22							
H23.10.21							
H23.11.17							
H23.12.28							
H24.1.27							
H24.2.24							
H24.3.23							
H24.4.20							
H24.5.18							
H24.6.29							
H24.7.27							
H24.8.24							
H24.9.21							
H24.10.19							
H24.11.30							
H24.12.28							
H25.1.25							
H25.2.22							
H25.3.22							
H25.4.19							
H25.5.17							
H25.6.17							
H25.7.15							
H25.8.29							
H25.9.26							
H25.10.24							
H25.11.21							
H25.12.19							
H26.1.23							
H26.2.20							
H26.3.20							



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

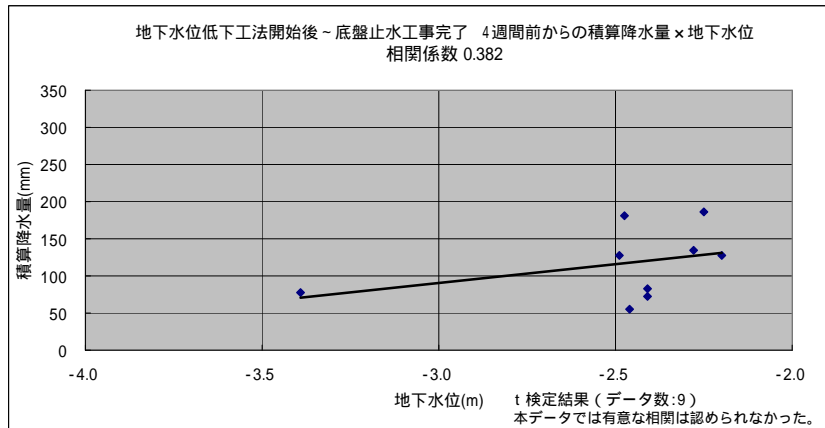
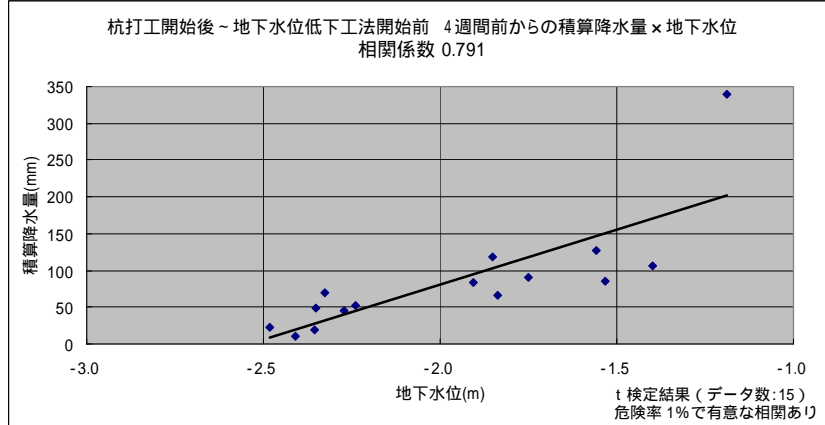
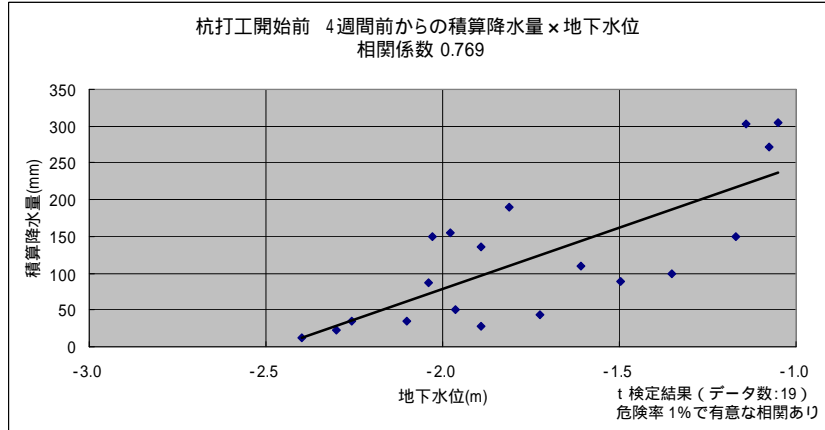
図 6-1.9 (六) - 1 地下水位と降水量の相関係数の変化 (2/2)

相関係数の変化

杭打工事開始前	0.769**
杭打開始後～地下水位低下工法開始前	0.791**
地下水位低下工法開始後～底盤止水工事完了	0.382
底盤止水工事完了後～構築工完了	0.262
埋戻し・道路復旧工開始後	-0.429

t 検定結果
** : 危険率 1% で有意な相関あり

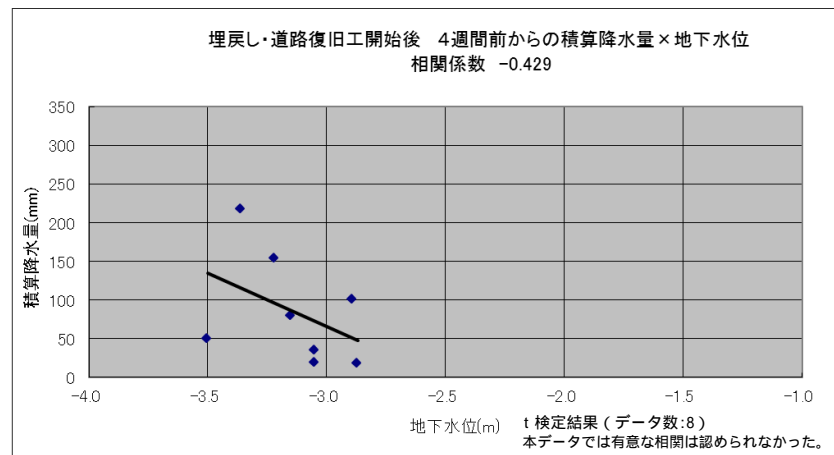
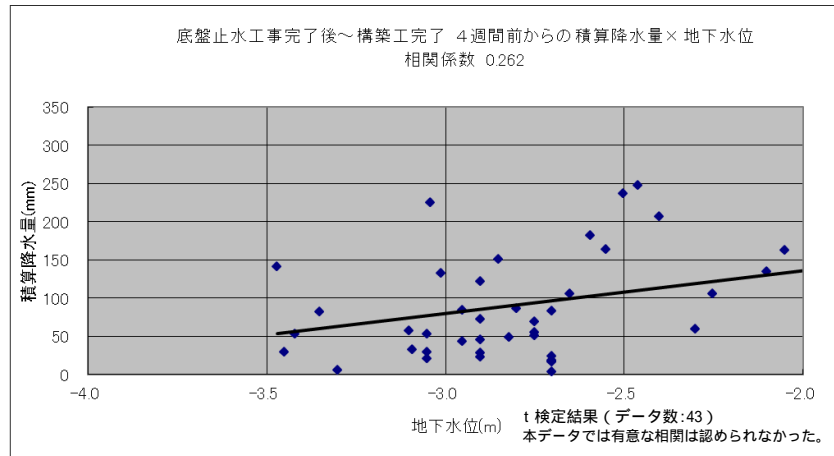
	工事工種						
	杭打工	路面覆工	掘削工	地下水位低下工法	底盤止水工事	構築工	埋戻し・道路復旧工
H18.6.30							
H18.7.26							
H18.8.28							
H18.9.26							
H18.10.25							
H18.11.22							
H18.12.27							
H19.1.30							
H19.2.28							
H19.3.30							
H19.4.26							
H19.5.31							
H19.6.29							
H19.7.27							
H19.8.31							
H19.9.29							
H19.10.25							
H19.11.26							
H19.12.27							
H20.1.28							
H20.2.18							
H20.3.3							
H20.4.17							
H20.5.23							
H20.6.17							
H20.7.24							
H20.8.18							
H20.9.19							
H20.10.21							
H20.11.18							
H20.12.23							
H21.1.22							
H21.2.19							
H21.3.20							
H21.4.15							
H21.5.14							
H21.6.24							
H21.7.23							
H21.8.31							
H21.9.15							
H21.10.28							
H21.11.23							
H21.12.24							



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

図 6-1.10 (六) - 2 地下水位と降水量の相関係数の変化 (1/2)

	工事工程						
	杭 打 工	路 面 覆 工	掘 削 工	地 下 水 位 低 下 工 法	底 盤 止 水 工 事	構 築 工	埋 戻 し ・ 道 路 復 旧 工
H22.1.26							
H22.2.26							
H22.3.29							
H22.4.30							
H22.5.28							
H22.6.28							
H22.7.26							
H22.8.23							
H22.9.30							
H22.10.28							
H22.11.26							
H22.12.24							
H23.1.21							
H23.2.4							
H23.2.18							
H23.3.3							
H23.4.28							
H23.5.18							
H23.6.28							
H23.7.26							
H23.8.25							
H23.9.22							
H23.10.21							
H23.11.17							
H23.12.28							
H24.1.27							
H24.2.24							
H24.3.23							
H24.4.20							
H24.5.18							
H24.6.29							
H24.7.27							
H24.8.24							
H24.9.21							
H24.10.19							
H24.11.30							
H24.12.28							
H25.1.25							
H25.2.22							
H25.3.22							
H25.4.19							
H25.5.17							
H25.6.17							
H25.7.15							
H25.8.29							
H25.9.26							
H25.10.24							
H25.11.21							
H25.12.19							
H26.1.23							
H26.2.20							
H26.3.20							



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

図 6-1.10 (六) - 2 地下水位と降水量の相関係数の変化 (2/2)

5.2 一番町

地下水位の測定結果は表 6-1.2 に示すとおりである。平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月にかけて調査地点 Ba-4(1)の管頭下水位は 7.640～10.160m の間で推移し、年度後半に上昇傾向となった。一方、調査地点 Ba-4(1)' の管頭下水位は 3.780～4.040m の間で推移し、ほとんど変化がみられなかった。また、調査地点 Ba-4(2) の管頭下水位は 6.690～10.240m の間で推移し、年度後半に上昇傾向となった。一方、調査地点 Ba-4(2)' の管頭下水位は 2.870～4.050m の間で推移し、一時的に上昇したものの概ね変化がみられなかった。

表 6-1.2 一番町地下水位測定結果(1/4)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔
		Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(1)' 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2)' 管頭下水位m(標高m)
第 1 回	H19. 9. 3	2.780(36.910)	2.770(36.972)	2.880(36.042)	2.100(36.843)
第 2 回	H19. 9.26	2.570(37.120)	2.605(37.137)	2.495(36.427)	1.960(36.983)
第 3 回	H19.10.26	3.160(36.530)	3.040(36.702)	2.980(35.942)	2.570(36.373)
第 4 回	H19.11.26	3.070(36.620)	2.970(36.772)	2.830(36.092)	2.390(36.553)
第 5 回	H19.12.25	3.490(36.200)	3.415(36.327)	3.300(35.622)	2.950(35.993)
第 6 回	H20. 1.25	3.815(35.875)	3.560(36.182)	3.490(35.432)	3.140(35.803)
第 7 回	H20. 2.25	3.945(35.745)	3.440(36.302)	3.750(35.172)	3.380(35.563)
第 8 回	H20. 3.18	4.315(35.375)	3.870(35.872)	3.925(34.997)	3.420(35.523)
第 9 回	H20. 4.17	3.830(35.860)	3.570(36.174)	3.280(35.446)	2.920(36.022)
第 10 回	H20. 5.16	3.470(36.220)	3.260(36.484)	3.200(35.726)	2.670(36.270)
第 11 回	H20. 6.18	3.290(36.400)	3.140(36.602)	2.810(36.116)	2.420(36.522)
第 12 回	H20. 7.26	3.610(36.080)	3.350(36.394)	3.020(35.906)	2.710(36.232)
第 13 回	H20. 8.18	3.480(36.210)	3.170(36.572)	2.990(35.936)	2.620(36.322)
第 14 回	H20. 9.17	3.030(36.660)	2.910(36.834)	2.520(36.406)	2.190(36.752)
第 15 回	H20.10.17	3.120(36.570)	2.990(36.750)	2.630(36.296)	2.280(36.662)
第 16 回	H20.11.19	3.600(36.090)	3.470(36.270)	3.040(35.886)	2.930(36.012)
第 17 回	H20.12.20	3.900(35.790)	3.680(36.062)	3.400(35.462)	3.150(35.793)
第 18 回	H21. 1.20	3.890(35.800)	3.690(36.052)	3.460(37.590)	3.210(35.733)
第 19 回	H21. 2.20	3.440(36.250)	3.090(36.652)	3.100(35.822)	2.620(36.323)
第 20 回	H21. 3.19	3.700(35.990)	3.900(36.402)	3.160(35.762)	3.280(36.093)
第 21 回	H21. 4. 4	4.090(35.600)	3.410(35.842)	3.460(35.462)	2.280(35.663)
第 22 回	H21. 4.16	3.670(36.020)	3.860(35.882)	3.520(35.402)	2.990(35.953)
第 23 回	H21. 4.28	2.890(36.800)	2.820(36.922)	2.650(36.272)	2.070(36.873)
第 24 回	H21. 5.15	3.540(36.150)	3.360(36.382)	3.140(35.782)	2.700(36.243)
第 25 回	H21. 5.26	3.660(36.030)	3.510(36.232)	3.220(35.702)	2.910(36.033)
第 26 回	H21. 6.10	2.860(36.830)	2.810(36.932)	2.500(36.422)	2.070(36.873)
第 27 回	H21. 6.26	3.130(36.560)	2.960(36.782)	2.670(36.252)	2.250(36.693)
第 28 回	H21. 7. 9	3.120(37.320)	2.960(36.782)	2.750(36.172)	2.370(36.573)
第 29 回	H21. 7.27	3.190(36.570)	3.020(36.722)	2.830(36.092)	2.470(36.473)
第 30 回	H21. 8. 7	3.170(36.520)	3.020(36.722)	2.730(36.192)	2.410(36.533)

表 6-1.2 一番町地下水位測定結果(2/4)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔
		Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)
第 31 回	H21. 8.20	3.040(36.650)	2.940(36.802)	2.630(36.292)	2.270(36.673)
第 32 回	H21. 9. 3	3.040(36.650)	2.970(36.772)	2.720(36.202)	2.250(36.693)
第 33 回	H21. 9.16	3.340(36.350)	3.190(36.552)	2.840(36.082)	2.580(36.363)
第 34 回	H21. 9.30	3.790(35.900)	3.660(36.082)	3.220(36.702)	3.000(35.943)
第 35 回	H21.10.14	3.080(36.610)	2.950(36.792)	2.320(36.602)	2.240(36.703)
第 36 回	H21.10.29	3.140(36.550)	2.990(36.752)	2.680(36.242)	2.320(36.623)
第 37 回	H21.11.12	3.200(36.490)	3.020(36.722)	2.660(36.262)	2.330(36.613)
第 38 回	H21.11.26	3.230(36.460)	3.090(36.652)	2.740(36.182)	2.460(36.480)
第 39 回	H21.12.10	3.260(36.430)	3.130(36.612)	2.780(36.142)	2.480(36.463)
第 40 回	H21.12.22	3.480(36.210)	3.390(36.352)	2.910(36.012)	2.770(36.173)
第 41 回	H22. 1. 8	3.930(35.760)	3.810(35.932)	3.180(35.742)	3.210(35.733)
第 42 回	H22. 1.20	4.240(35.450)	3.950(35.792)	3.910(35.920)	3.350(35.593)
第 43 回	H22. 2. 5	4.630(35.060)	3.970(35.532)	4.070(34.852)	3.460(35.483)
第 44 回	H22. 2.20	4.620(35.070)	3.980(36.392)	4.190(34.732)	3.590(35.353)
第 45 回	H22. 3. 5	4.700(34.990)	3.950(36.282)	4.150(34.772)	3.650(35.293)
第 46 回	H22. 3.15	4.620(35.070)	3.900(36.152)	4.210(34.712)	3.550(35.393)
第 47 回	H22. 3.31	4.430(35.540)	4.000(36.092)	4.120(34.802)	3.290(35.653)
第 48 回	H22. 4.15	4.510(35.180)	4.020(35.722)	4.660(34.262)	3.170(35.773)
第 49 回	H22. 4.28	5.390(34.300)	4.050(35.692)	5.470(33.452)	3.260(35.683)
第 50 回	H22. 5.14	5.280(34.410)	3.970(35.772)	5.790(33.132)	3.200(35.743)
第 51 回	H22. 5.29	5.730(33.960)	3.970(35.772)	6.880(32.042)	3.170(35.773)
第 52 回	H22. 6.14	7.770(31.920)	3.960(35.782)	8.350(30.572)	3.550(35.393)
第 53 回	H22. 6.22	7.600(32.090)	3.970(35.772)	8.350(30.572)	3.340(35.603)
第 54 回	H22. 7. 8	9.450(30.240)	3.970(35.772)	9.360(29.562)	3.310(35.633)
第 55 回	H22. 7.23	9.250(30.440)	3.950(35.792)	9.650(29.272)	3.180(35.763)
第 56 回	H22. 8. 5	9.180(30.510)	3.960(35.782)	9.830(29.092)	3.450(35.493)
第 57 回	H22. 8.19	9.100(30.590)	3.970(35.772)	8.900(30.022)	3.500(35.443)
第 58 回	H22. 9.15	9.120(30.570)	3.960(35.782)	9.980(28.942)	3.540(35.403)
第 59 回	H22. 9.30	8.900(30.790)	3.950(35.792)	10.020(28.902)	3.200(35.743)
第 60 回	H22.10.15	9.130(30.560)	3.970(35.772)	10.030(28.892)	3.420(35.523)
第 61 回	H22.10.29	9.280(30.410)	3.970(35.772)	10.000(28.922)	3.230(35.713)
第 62 回	H22.11.12	9.350(30.340)	3.980(35.762)	10.020(28.902)	3.670(35.273)
第 63 回	H22.11.25	9.320(30.370)	3.970(35.772)	10.000(28.922)	3.680(35.263)
第 64 回	H22.12. 9	9.250(30.440)	3.960(35.782)	9.760(29.162)	3.440(35.503)
第 65 回	H22.12.24	8.800(30.890)	3.950(35.792)	9.960(28.962)	3.170(35.773)
第 66 回	H23. 1. 7	9.030(30.660)	3.970(35.772)	9.730(29.192)	3.520(35.423)
第 67 回	H23. 1.22	9.200(30.490)	3.970(35.772)	9.900(29.022)	3.720(35.223)
第 68 回	H23. 2. 2	9.260(30.430)	3.980(35.762)	9.970(28.952)	3.750(35.193)
第 69 回	H23. 2.19	9.300(30.390)	3.950(35.792)	9.900(29.022)	3.320(35.623)
第 70 回	H23. 3. 4	9.300(30.390)	3.980(35.762)	9.880(29.042)	3.520(35.423)
第 71 回	H23. 3. 9	9.310(30.380)	3.970(35.772)	9.920(29.002)	3.480(35.463)

表 6-1.2 一番町地下水位測定結果(3/4)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔
		Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)
第 72 回	H23. 4.13	9.980(29.710)	3.970(35.772)	8.160(30.762)	2.830(36.113)
第 73 回	H23. 4.26	9.820(29.870)	3.960(35.782)	9.060(29.862)	3.320(35.623)
第 74 回	H23. 5.11	9.860(29.830)	3.980(35.762)	9.440(29.482)	3.430(35.513)
第 75 回	H23. 5.25	9.940(29.750)	3.950(35.792)	10.120(28.802)	3.660(35.283)
第 76 回	H23. 6. 8	9.660(30.030)	3.870(35.872)	9.900(29.022)	3.400(35.543)
第 77 回	H23. 6.22	9.340(30.350)	3.850(35.892)	9.360(29.562)	3.040(35.903)
第 78 回	H23. 7. 6	9.530(30.160)	3.970(35.772)	8.920(30.002)	3.250(35.693)
第 79 回	H23. 7.19	9.880(29.810)	3.960(35.782)	9.840(29.082)	3.760(35.183)
第 80 回	H23. 8. 3	9.530(30.160)	3.980(35.762)	9.560(29.362)	3.690(35.253)
第 81 回	H23. 8.24	9.700(29.990)	3.950(35.792)	9.620(29.302)	3.350(35.593)
第 82 回	H23. 9. 7	9.650(30.040)	3.980(35.762)	9.790(29.132)	3.560(35.383)
第 83 回	H23. 9.21	9.680(30.010)	3.970(35.772)	10.030(28.892)	3.610(35.333)
第 84 回	H23.10. 5	9.360(30.330)	3.980(35.762)	9.630(29.292)	3.690(35.253)
第 85 回	H23.10.19	9.380(30.310)	3.300(36.442)	10.000(28.922)	3.880(35.063)
第 86 回	H23.11. 2	9.700(29.990)	3.970(35.772)	10.050(28.872)	3.770(35.173)
第 87 回	H23.11.16	9.820(29.870)	3.980(35.762)	9.950(28.972)	3.800(35.143)
第 88 回	H23.12.14	9.950(29.740)	3.940(35.802)	9.860(28.062)	3.910(35.033)
第 89 回	H23.12.28	9.880(29.810)	3.960(35.782)	9.960(28.962)	3.870(35.073)
第 90 回	H24. 1.11	9.810(29.880)	3.970(35.772)	10.130(28.792)	3.840(35.103)
第 91 回	H24. 1.25	9.850(29.840)	3.970(35.772)	10.200(28.722)	3.970(34.973)
第 92 回	H24. 2. 8	9.860(29.830)	3.950(35.792)	10.240(28.682)	3.970(34.973)
第 93 回	H24. 2.22	9.830(29.860)	3.980(35.762)	10.260(28.662)	3.990(34.953)
第 94 回	H24. 3. 7	9.940(29.750)	3.960(35.782)	10.030(28.892)	3.980(34.963)
第 95 回	H24. 3.21	10.120(29.570)	3.970(35.772)	9.700(29.222)	3.980(34.963)
第 96 回	H24. 4. 4	10.100(29.590)	3.980(35.762)	9.810(29.112)	3.980(34.963)
第 97 回	H24. 4.18	10.060(29.630)	3.980(35.762)	10.030(28.892)	3.980(34.963)
第 98 回	H24. 5.16	10.080(29.610)	3.980(35.762)	9.770(29.152)	3.990(34.953)
第 99 回	H24. 5.30	10.000(29.690)	3.970(35.772)	9.670(29.252)	3.970(34.973)
第 100 回	H24. 6.13	10.030(29.660)	3.970(35.772)	9.690(29.232)	3.980(34.963)
第 101 回	H24. 6.27	9.850(29.840)	3.950(35.792)	9.610(29.312)	3.960(34.983)
第 102 回	H24. 7.11	9.960(29.730)	3.980(35.762)	9.750(29.172)	3.990(34.953)
第 103 回	H24. 7.25	9.720(29.970)	3.970(35.772)	10.050(28.872)	3.980(34.963)
第 104 回	H24. 8. 8	10.200(29.490)	3.980(35.762)	10.230(28.692)	3.980(34.963)
第 105 回	H24. 8.22	10.340(29.350)	3.960(35.782)	10.250(28.672)	3.970(34.973)
第 106 回	H24. 9. 5	10.450(29.240)	3.970(35.772)	10.290(28.632)	3.990(34.953)
第 107 回	H24.9.19	10.390(29.300)	3.970(35.772)	10.280(28.642)	4.000(34.943)
第 108 回	H24.10.17	9.970(29.720)	3.970(35.772)	10.250(28.672)	4.010(34.933)
第 109 回	H24.10.31	10.140(29.550)	3.970(35.772)	10.290(28.632)	4.020(34.923)
第 110 回	H24.11.14	10.110(29.580)	3.980(35.762)	10.180(28.742)	4.010(34.933)
第 111 回	H24.11.28	10.170(29.520)	4.010(35.732)	10.230(28.692)	4.040(34.903)
第 112 回	H24.12.12	10.230(29.460)	3.990(35.752)	10.260(28.662)	4.020(34.923)

表 6-1.2 一番町地下水位測定結果(4/4)

観測回数	観測月日	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔	地下水位観測孔
		Ba-4(1) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(1)' 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2) 管頭下水位m(標高m)	Ba-4(2)' 管頭下水位m(標高m)
第 113 回	H24.12.26	10.280(29.410)	4.010(35.732)	10.300(28.622)	4.020(34.923)
第 114 回	H25. 1. 9	10.370(29.320)	4.040(35.702)	10.300(28.622)	4.010(34.933)
第 115 回	H25. 1.23	10.380(29.310)	3.970(35.772)	10.100(28.822)	3.900(35.043)
第 116 回	H25. 2. 6	10.370(29.320)	3.980(35.762)	10.160(28.762)	3.900(35.043)
第 117 回	H25. 2.20	10.260(29.430)	3.960(35.782)	10.150(28.772)	3.890(35.053)
第 118 回	H25. 3. 6	10.370(29.320)	3.980(35.762)	10.190(28.732)	3.910(35.033)
第 119 回	H25. 3.20	10.260(29.430)	3.960(35.782)	10.200(28.722)	3.920(35.023)
第 120 回	H25. 4. 3	10.070(29.620)	3.970(35.772)	10.230(28.692)	3.910(35.033)
第 121 回	H25. 4.17	10.020(29.670)	3.970(35.772)	10.240(28.682)	3.920(35.023)
第 122 回	H25. 5.15	9.970(29.720)	3.960(35.782)	10.160(28.762)	3.930(35.013)
第 123 回	H25. 5.29	10.040(29.650)	3.980(35.762)	10.190(28.732)	3.940(35.003)
第 124 回	H25. 6.12	10.160(29.530)	4.010(35.732)	10.240(28.682)	3.940(35.003)
第 125 回	H25. 6.26	10.110(29.580)	3.970(35.772)	10.200(28.722)	3.930(35.013)
第 126 回	H25. 7.10	10.080(29.610)	3.980(35.762)	10.190(28.732)	3.900(35.043)
第 127 回	H25. 7.24	10.060(29.630)	3.960(35.782)	10.180(28.742)	3.890(35.053)
第 128 回	H25. 8. 7	9.850(29.840)	3.970(35.772)	10.200(28.722)	3.930(35.013)
第 129 回	H25. 8.21	9.740(29.950)	3.970(35.772)	10.210(28.712)	3.920(35.023)
第 130 回	H25. 9. 4	9.360(30.330)	3.970(35.772)	10.150(28.772)	4.010(34.933)
第 131 回	H25. 9.18	9.200(30.490)	3.960(35.782)	10.100(28.822)	4.050(34.893)
第 132 回	H25.10.16	9.140(30.550)	3.960(35.782)	10.170(28.752)	4.050(34.893)
第 133 回	H25.10.30	9.200(30.490)	3.920(35.822)	10.040(28.882)	3.890(35.053)
第 134 回	H25.11.13	9.050(30.640)	3.980(35.762)	9.470(29.452)	4.000(34.943)
第 135 回	H25.11.27	8.920(30.770)	3.980(35.762)	9.280(29.642)	3.970(34.973)
第 136 回	H25.12.11	8.680(31.010)	4.000(35.742)	7.120(31.802)	2.910(36.033)
第 137 回	H25.12.25	8.440(31.250)	3.990(35.752)	6.690(32.232)	2.870(36.073)
第 138 回	H26. 1. 8	8.710(30.980)	4.020(35.722)	8.000(30.922)	3.550(35.393)
第 139 回	H26. 1.22	9.010(30.680)	4.040(35.702)	8.750(30.172)	3.980(34.963)
第 140 回	H26. 2. 5	9.060(30.630)	3.970(35.772)	8.630(30.292)	3.980(34.963)
第 141 回	H26. 2.19	8.180(31.510)	3.780(35.962)	-	-
第 142 回	H26. 3. 5	7.820(31.870)	3.990(35.752)	7.380(31.542)	3.780(35.163)
第 143 回	H26. 3.19	7.640(32.050)	3.970(35.772)	7.200(31.722)	3.970(34.973)

注) 黄色の塗りつぶしが今回報告対象とした期間のデータである。

第 141 回の Ba-4(2), Ba-4(2) ' は積雪により測定できなかった。

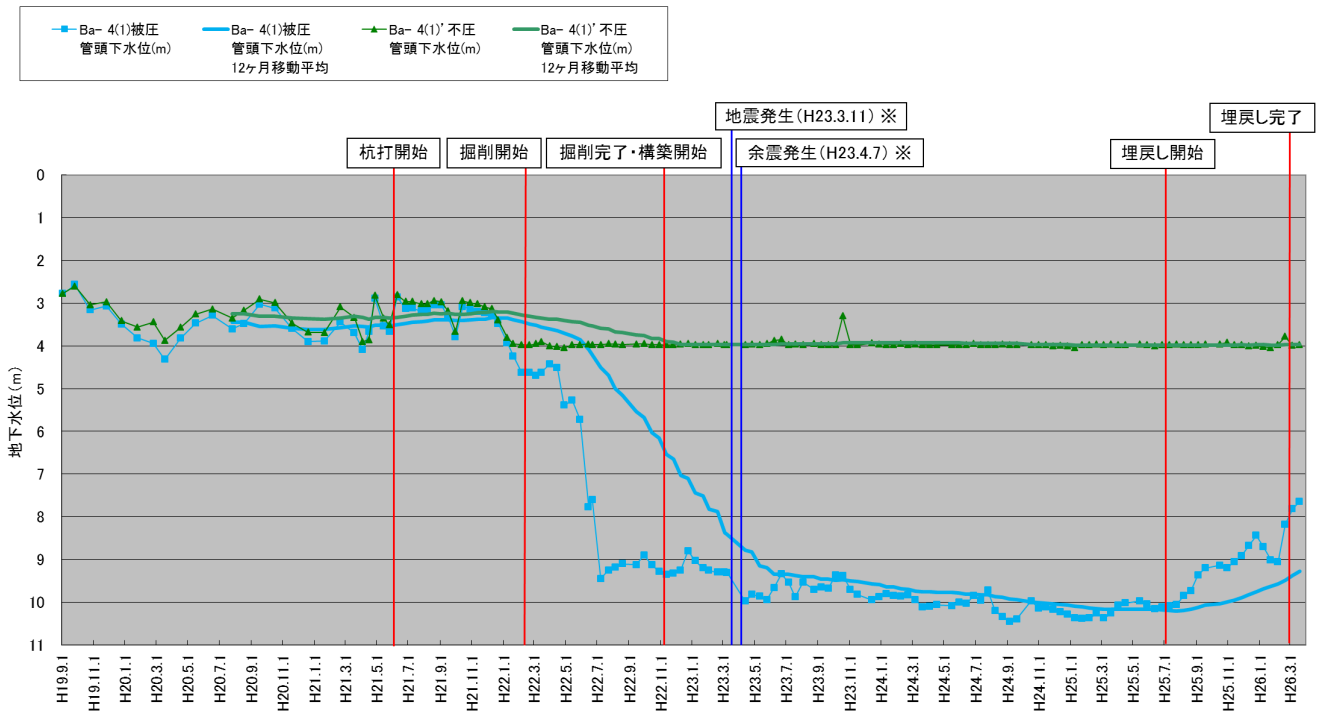
一番町工区における地下水位の変化は図6-1.11及び図6-1.15に示すとおりである。図6-1.11、図6-1.15には、第1回以降の測定値(管頭下水位)を移動平均(12ヶ月移動平均)と共に示した。また、図6-1.12、図6-1.16に仙台管区気象台の降水量(地下水位測定日から4週間前までの積算降水量)を移動平均(12ヶ月移動平均)と共に示した。

これまでの地下水位の変化については、何れの測定地点についても、掘削工を行った平成21年度末から平成22年度前半にかけて地下水位が低下した。地下水位の12ヶ月移動平均を見ると、Ba-4(1)では、掘削工に伴い約6.0m水位が低下し、その後は緩やかな低下傾向が続き約1m低下したが、平成25年度後半に埋戻し・道路復旧工が開始され回復の兆しが見られる。Ba-4(1)'では、掘削工に伴い約70cm水位が低下し、その後は水位の大きな変化は見られなかった(図6-1.11参照)。Ba-4(2)では、掘削工に伴い約6.7m水位が低下し、その後は緩やかな低下傾向が続き約50cm低下したが、Ba-4(1)と同様に埋戻し・道路復旧工後は回復傾向にある。Ba-4(2)'では、掘削工に伴い約80cm水位が低下し、その後は水位の大きな変化は見られなかった(図6-1.15参照)。

掘削工に伴う地下水位低下の原因は、一番町工区では、土留め壁に開水性土留めの親杭横矢板工法を採用しており、坑内に出た水はポンプでくみ上げて排水しているためである。

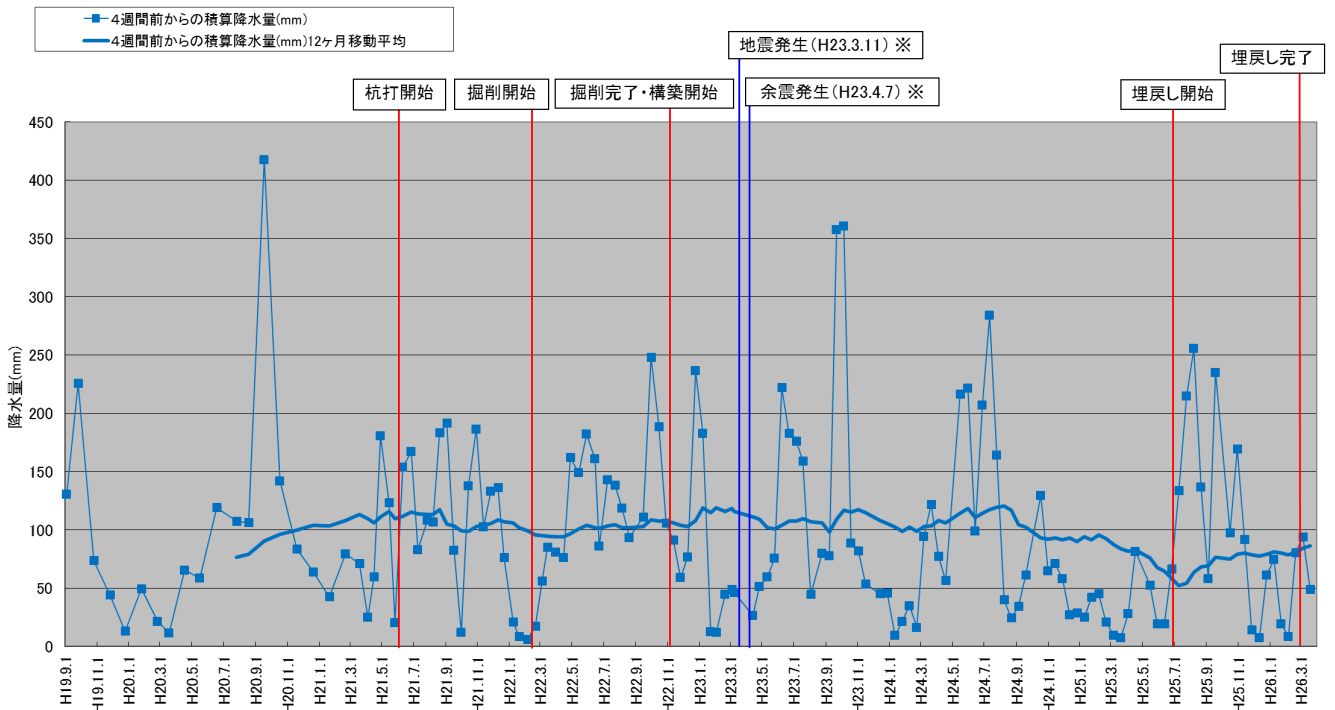
図6-1.13~14及び図6-1.17~18に、杭打工開始前、杭打工開始後~掘削工完了、構築工開始後~構築工完了、埋戻し工開始後~埋戻し工完了の工事時期別に、地下水位と降水量の相関係数を示した。得られた相関係数について有意水準0.05及び0.01でt検定を行い、地下水位と降水量の相関関係を検定した。

何れの地点も、杭打工開始前は地下水位と降水量が高い相関を示していたが、杭打工開始後~掘削工完了の時期に地下水位と降水量の相関が低くなった。ただし、埋戻し工後は、Ba-4(1)、Ba-4(2)とも地下水位の回復傾向が確認されており、今後の推移を確認する必要がある。



注) 地下水位の基準(0m)は管頭
 地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
 余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生の震度 6 強の余震を示す。

図 6-1.11 一番町 地下水位の変化 Ba-4(1)及び Ba-4(1)'



地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
 余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生の震度 6 強の余震を示す。

図 6-1.12 地下水位測定日から 4 週間前までの積算降水量 (仙台管区気象台)

相関係数の変化

杭打工開始前 0.646^{**}
 杭打工開始後～掘削工完了 -0.205
 構築工開始後～構築工完了 0.334^{**}
 埋戻し工開始後～埋戻し工完了 -0.543

t検定結果
^{**}:危険率1%で有意な相関あり

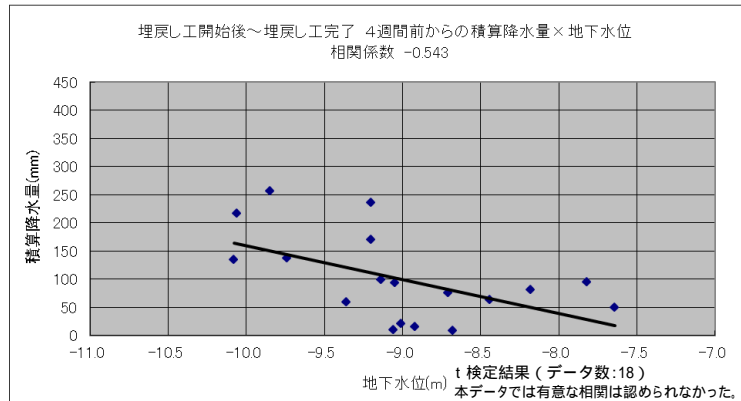
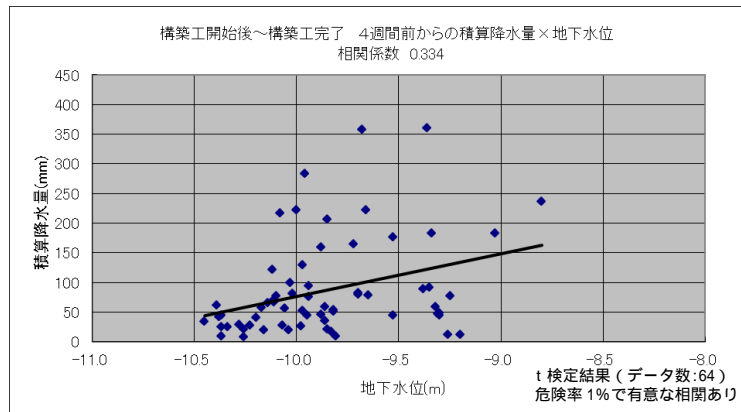
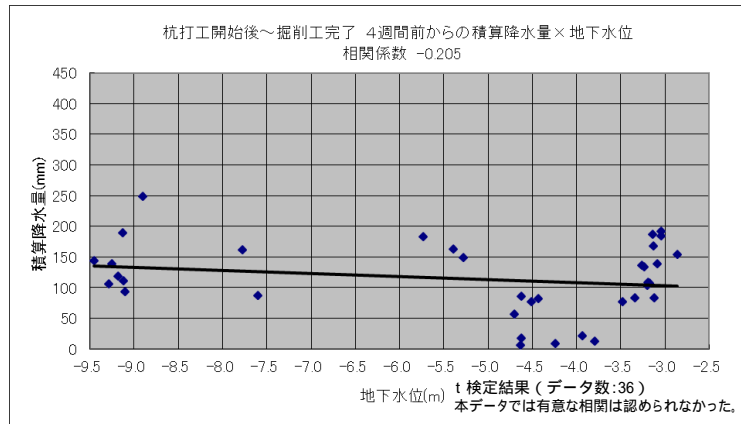
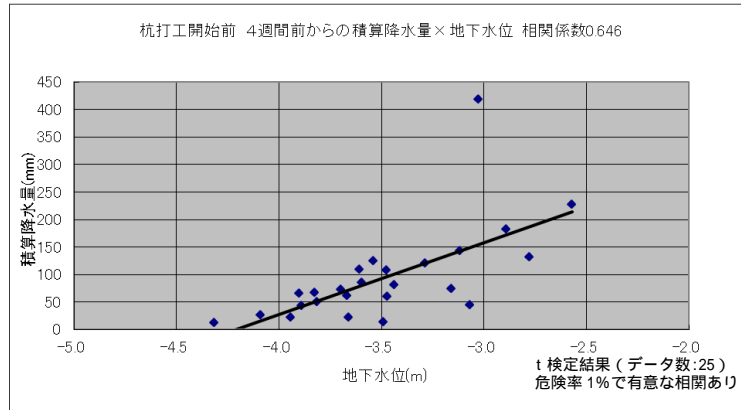
工事内容
H19.9.3
H19.10.26
H19.11.26
H19.12.25
H20.1.25
H20.2.25
H20.3.18
H20.4.17
H20.5.16
H20.6.18
H20.7.26
H20.8.18
H20.9.17
H20.10.17
H20.11.19
H20.12.20
H21.1.20
H21.2.20
H21.3.19
H21.4.28
H21.5.26
H21.6.10
H21.7.27
H21.8.20
H21.9.30
H21.10.29
H21.11.26
H21.12.22
H22.1.20
H22.2.20
H22.3.31
H22.4.28
H22.5.29
H22.6.22
H22.7.23
H22.8.19
H22.9.30
H22.10.29
H22.11.12
H22.12.24
H23.1.22
H23.2.19
H23.3.9
H23.4.26
H23.5.25
H23.6.22
H23.7.19
H23.8.24
H23.9.21
H23.10.19
H23.11.16
H23.12.28
H24.1.25
H24.2.22
H24.3.21
H24.4.20
H24.5.18
H24.6.29
H24.7.27
H24.8.24
H24.9.21
H24.10.19
H24.11.30
H24.12.28
H25.1.25
H25.2.22
H25.3.22
H25.4.17
H25.5.29
H25.6.26
H25.7.24
H25.8.21
H25.9.18
H25.10.30
H25.11.27
H25.12.25
H26.1.22
H26.2.19
H26.3.19

杭打開始

掘削開始

構築開始

埋戻し開始



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

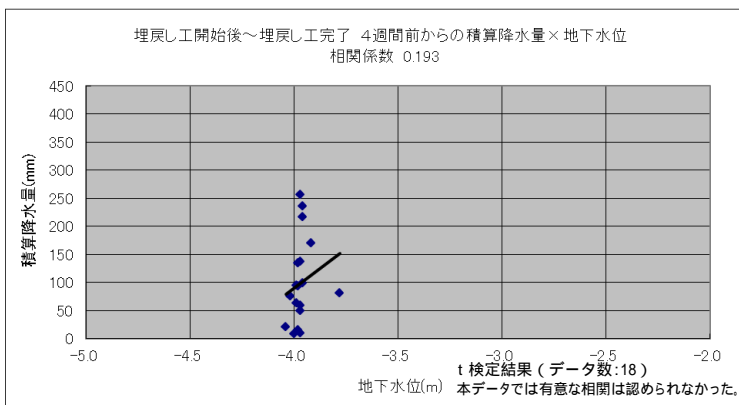
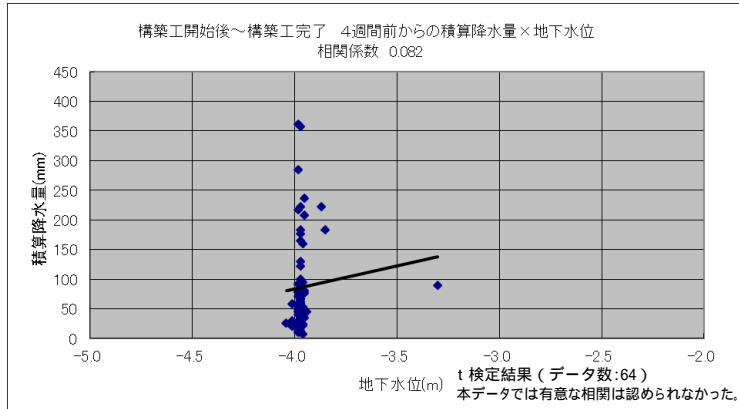
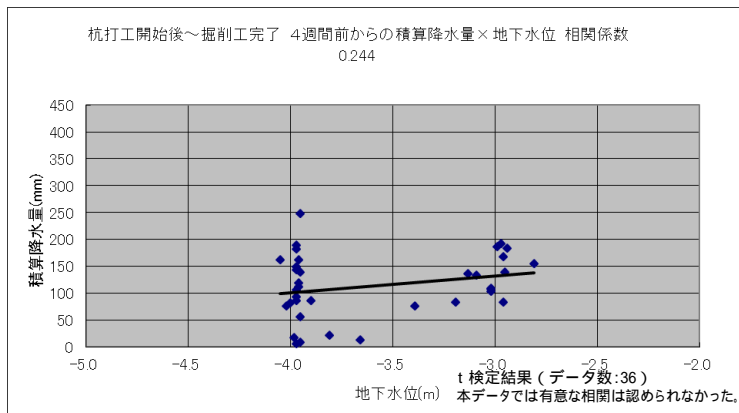
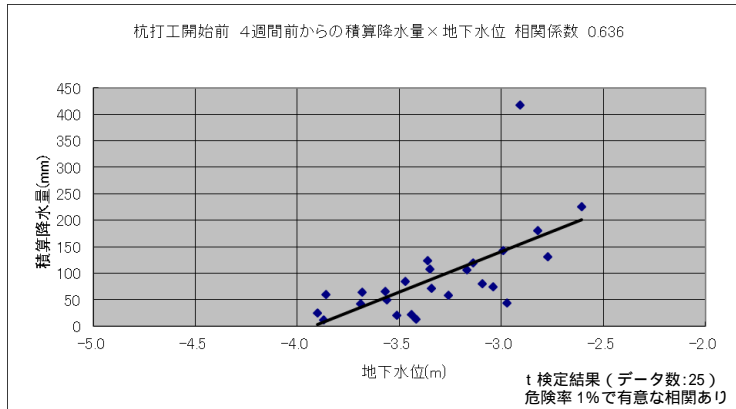
図 6-1.13 Ba-4(1)地下水位と降水量の相関係数の変化

相関係数の変化

杭打工開始前	0.636 ^{**}
杭打工開始後～掘削工完了	-0.205
構築工開始後～構築工完了	0.082
埋戻し工開始後～埋戻し工完了	0.193

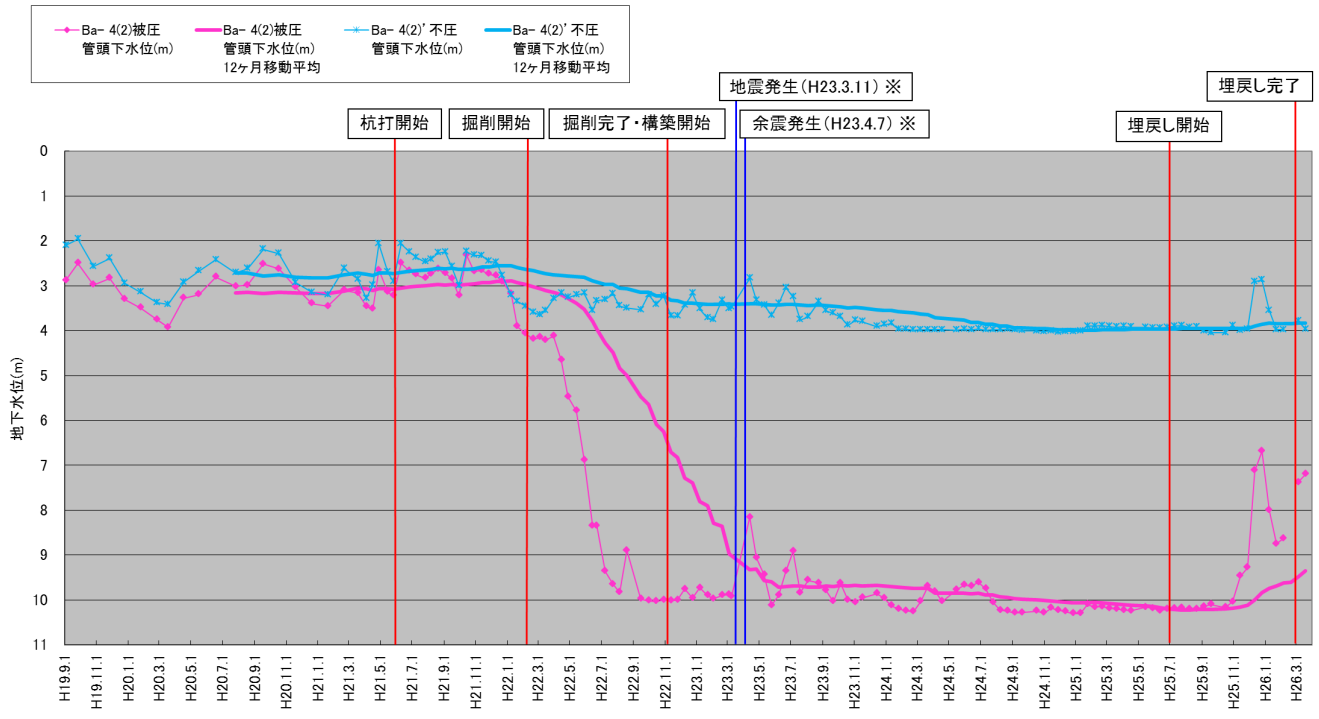
t 検定結果
^{**}:危険率 1%で有意な相関あり

工事内容
H19.9.3
H19.10.26
H19.11.26
H19.12.25
H20.1.25
H20.2.25
H20.3.18
H20.4.17
H20.5.16
H20.6.18
H20.7.26
H20.8.18
H20.9.17
H20.10.17
H20.11.19
H20.12.20
H21.1.20
H21.2.20
H21.3.19
H21.4.28
H21.5.26
H21.6.10
H21.7.27
H21.8.20
H21.9.30
H21.10.29
H21.11.26
H21.12.22
H22.1.20
H22.2.20
H22.3.31
H22.4.28
H22.5.29
H22.6.22
H22.7.23
H22.8.19
H22.9.30
H22.10.29
H22.11.12
H22.12.24
H23.1.22
H23.2.19
H23.3.9
H23.4.26
H23.5.25
H23.6.22
H23.7.19
H23.8.24
H23.9.21
H23.10.19
H23.11.16
H23.12.28
H24.1.25
H24.2.22
H24.3.21
H24.4.20
H24.5.18
H24.6.29
H24.7.27
H24.8.24
H24.9.21
H24.10.19
H24.11.30
H24.12.28
H25.1.25
H25.2.22
H25.3.22
H25.4.17
H25.5.29
H25.6.26
H25.7.24
H25.8.21
H25.9.18
H25.10.30
H25.11.27
H25.12.25
H26.1.22
H26.2.19
H26.3.19



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

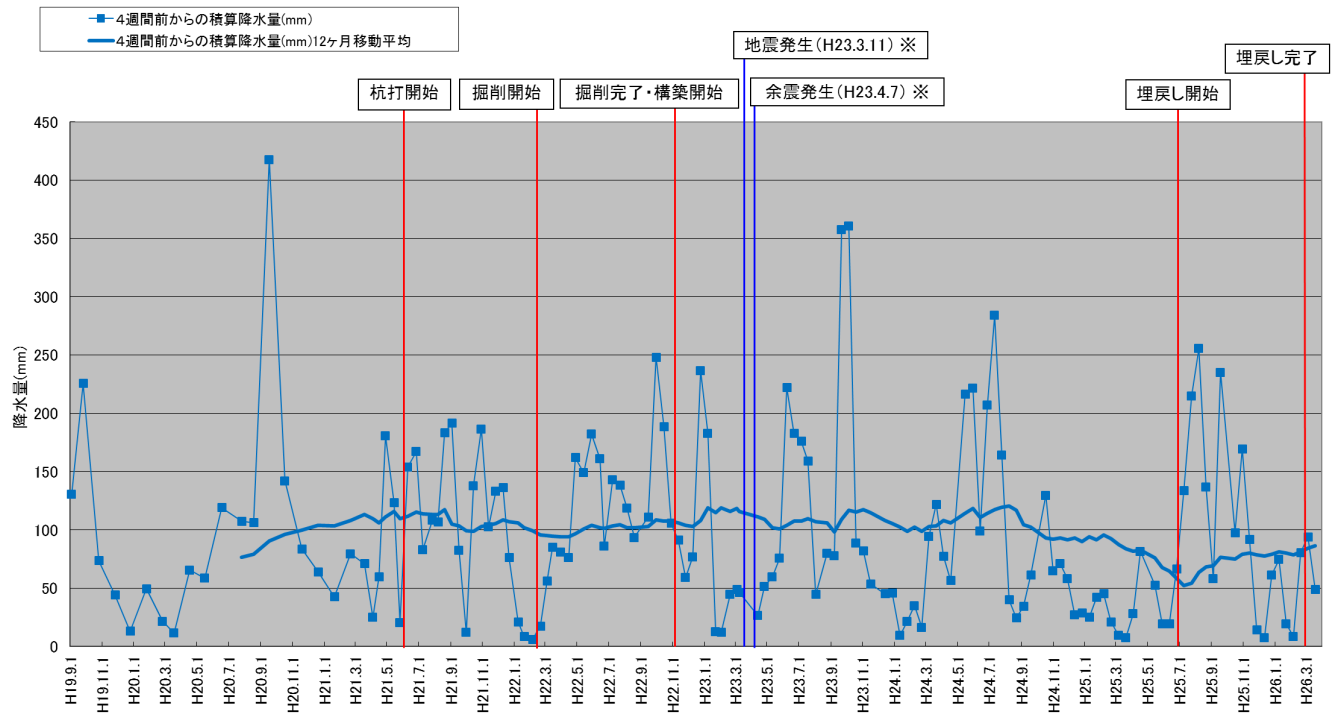
図 6-1.14 Ba-4(1)'地下水位と降水量の相関係数の変化



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生の震度 6 強の余震を示す。

図 6-1.15 一番町 地下水位の変化 Ba-4(2)及び Ba-4(2)'



地震は、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震、
余震は、平成 23 年 4 月 7 日発生の震度 6 強の余震を示す。

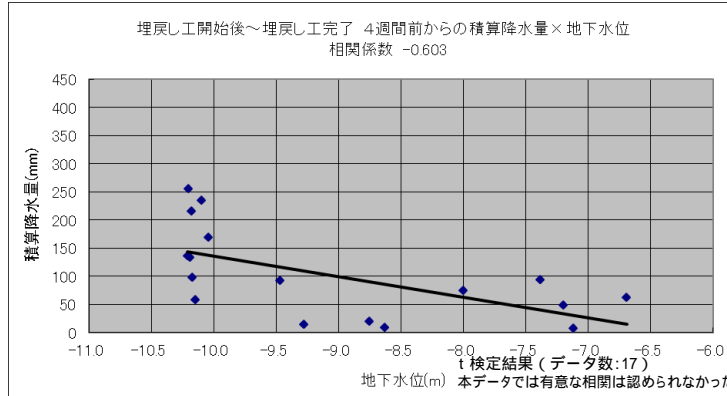
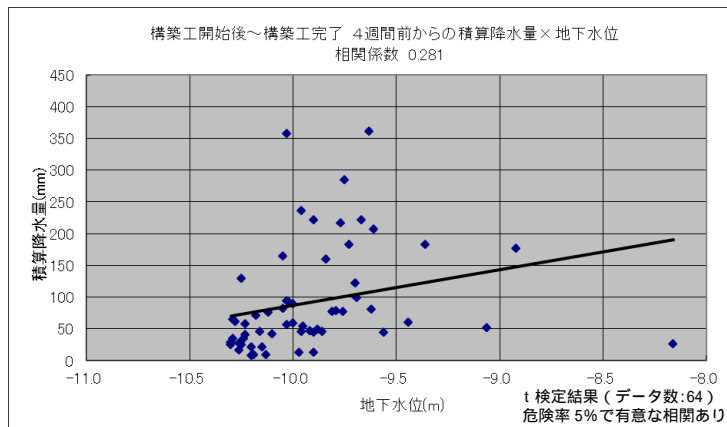
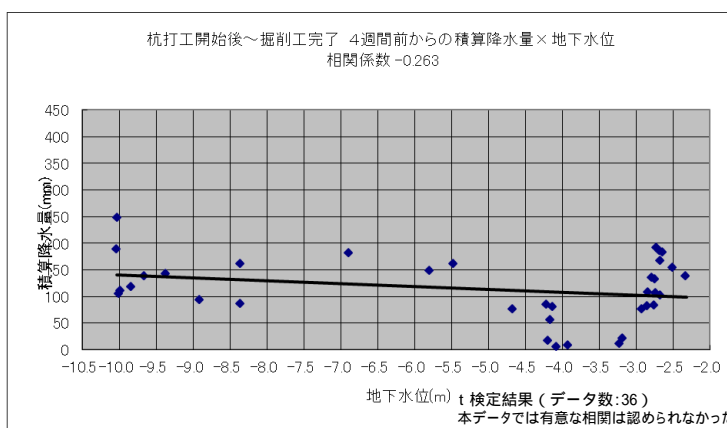
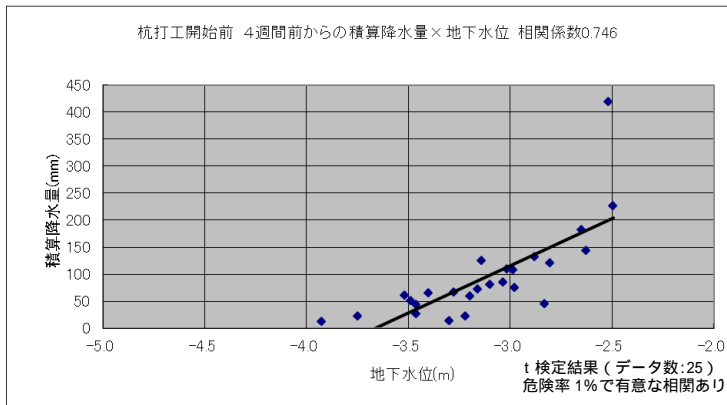
図 6-1.16 地下水位測定日から 4 週間前までの積算降水量 (仙台管区気象台)

相関係数の変化

杭打工開始前 0.746**
 杭打工開始後～掘削工完了 -0.263
 構築工開始後～構築工完了 0.281*
 埋戻し工開始後～埋戻し工完了 -0.603

t検定結果
 **:危険率1%で有意な相関あり
 *:危険率5%で有意な相関あり

工事内容
H19.9.3
H19.10.26
H19.11.26
H19.12.25
H20.1.25
H20.2.25
H20.3.18
H20.4.17
H20.5.16
H20.6.18
H20.7.26
H20.8.18
H20.9.17
H20.10.17
H20.11.19
H20.12.20
H21.1.20
H21.2.20
H21.3.19
H21.4.28
H21.5.26
H21.6.10
H21.7.27
H21.8.20
H21.9.30
H21.10.29
H21.11.26
H21.12.22
H22.1.20
H22.2.20
H22.3.31
H22.4.28
H22.5.29
H22.6.22
H22.7.23
H22.8.19
H22.9.30
H22.10.29
H22.11.12
H22.12.24
H23.1.22
H23.2.19
H23.3.9
H23.4.26
H23.5.25
H23.6.22
H23.7.19
H23.8.24
H23.9.21
H23.10.19
H23.11.16
H23.12.28
H24.1.25
H24.2.22
H24.3.21
H24.4.20
H24.5.18
H24.6.29
H24.7.27
H24.8.24
H24.9.21
H24.10.19
H24.11.30
H24.12.28
H25.1.25
H25.2.22
H25.3.22
H25.4.17
H25.5.29
H25.6.26
H25.7.24
H25.8.21
H25.9.18
H25.10.30
H25.11.27
H25.12.25
H26.1.22
H26.2.19
H26.3.19



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

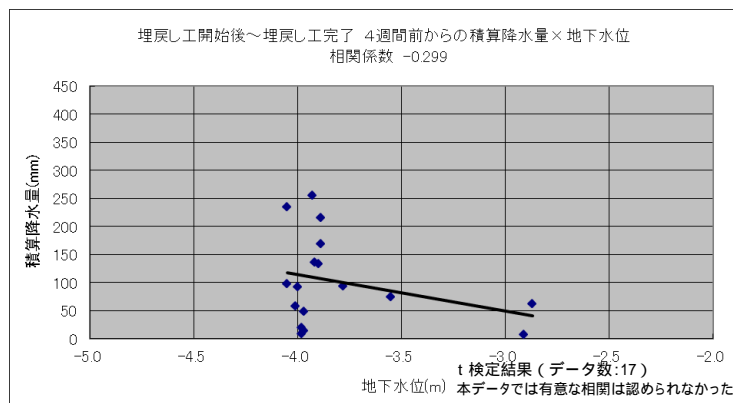
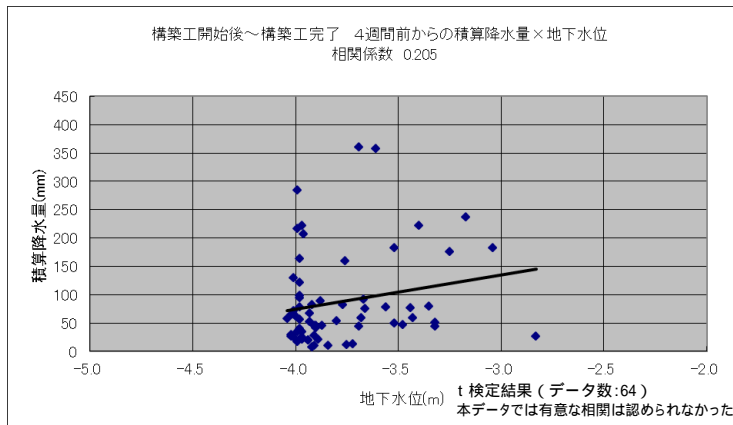
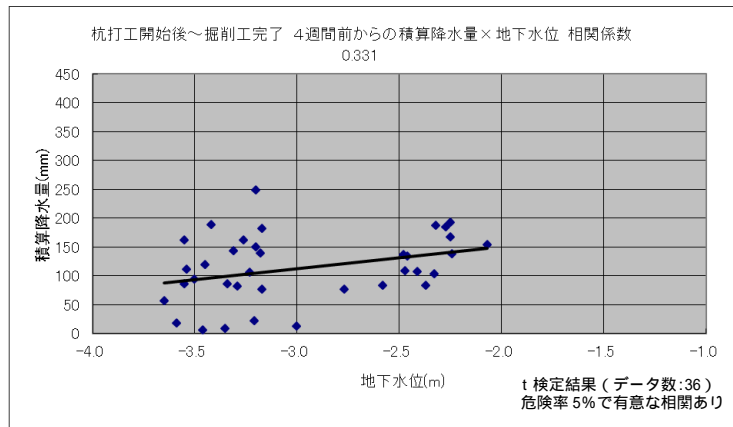
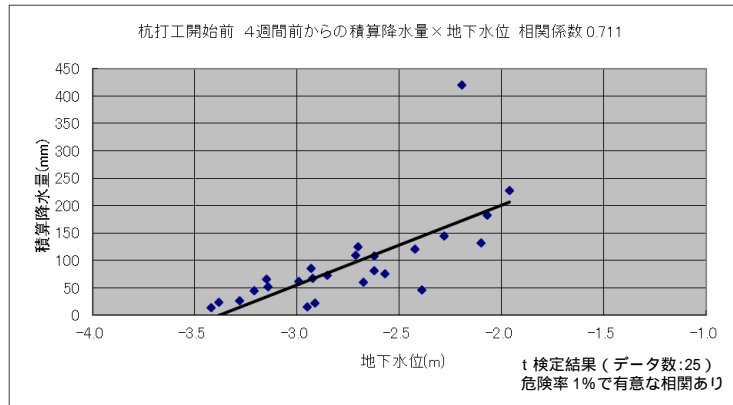
図 6-1.17 Ba-4(2)地下水位と降水量の相関係数の変化

相関係数の変化

杭打工開始前	0.711**
杭打工開始後～掘削工完了	0.331*
構築工開始後～構築工完了	0.205
埋戻し工開始後～埋戻し工完了	-0.299

t検定結果
 ** :危険率 1%で有意な相関あり
 * :危険率 5%で有意な相関あり

工事内容
H19.9.3
H19.10.26
H19.11.26
H19.12.25
H20.1.25
H20.2.25
H20.3.18
H20.4.17
H20.5.16
H20.6.18
H20.7.26
H20.8.18
H20.9.17
H20.10.17
H20.11.19
H20.12.20
H21.1.20
H21.2.20
H21.3.19
H21.4.28
H21.5.26
H21.6.10
H21.7.27
H21.8.20
H21.9.30
H21.10.29
H21.11.26
H21.12.22
H22.1.20
H22.2.20
H22.3.31
H22.4.28
H22.5.29
H22.6.22
H22.7.23
H22.8.19
H22.9.30
H22.10.29
H22.11.12
H22.12.24
H23.1.22
H23.2.19
H23.3.9
H23.4.26
H23.5.25
H23.6.22
H23.7.19
H23.8.24
H23.9.21
H23.10.19
H23.11.16
H23.12.28
H24.1.25
H24.2.22
H24.3.21
H24.4.20
H24.5.18
H24.6.29
H24.7.27
H24.8.24
H24.9.21
H24.10.19
H24.11.30
H24.12.28
H25.1.25
H25.2.22
H25.3.22
H25.4.17
H25.5.29
H25.6.26
H25.7.24
H25.8.21
H25.9.18
H25.10.30
H25.11.27
H25.12.25
H26.1.22
H26.2.19
H26.3.19



注) 地下水位の基準(0m)は管頭

図 6-1.18 Ba-4(2)'地下水水位と降水量の相関係数の変化

第2節 地盤沈下

1 調査項目

調査項目は、地盤沈下量とした。

2 調査実施時期・回数

平成25年4月から平成26年3月まで、1ヶ月に1回、合計12回実施した。

3 調査実施地域・地点

調査実施地点は、前節の地下水の調査地点と同様の六丁の目駅建設地点であり、図6-2.1に示すとおりである。

4 調査方法

路線の断面方向となる北側及び南側に観測点を設置して水準測量を行った。

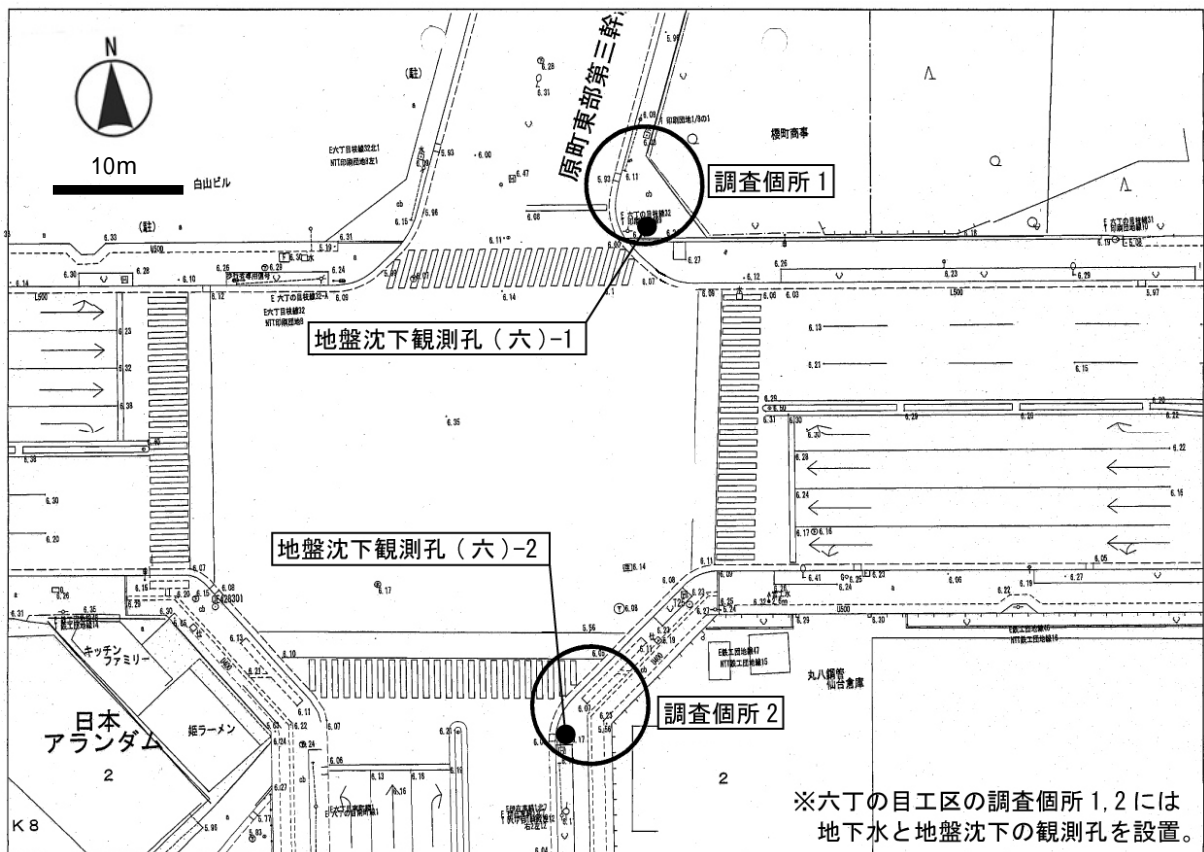


図6-2.1 地盤沈下調査地点（広域図は図6-1.2を参照）

5 調査結果

地盤標高の測定結果は表 6-2.1 に示すとおりである。平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月にかけて(六)-1 の地盤標高は 5.977～5.978m の間で推移し、大きな変化は見られなかった。同様に(六)-2 の地盤標高も 5.918～5.919m の間で推移し、大きな変化は見られなかった。

地盤標高の変化は図 6-2.2 に示すとおりである。平成 19 年 12 月～平成 20 年 1 月の杭打工開始前後において、11mm ((六)-1 孔) 及び 12mm ((六)-2 孔) の沈下量を観測した (第 3 回事後調査報告書で報告済み)。これ以降の沈下はほとんど見られなかったが、平成 23 年 2 月 25 日から平成 23 年 4 月 28 日にかけて、(六)-1 では 9mm、(六)-2 では 50mm の沈下量を観測した。この沈下は平成 23 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震と、同年 4 月 7 日に発生した余震によるものと考えられる (第 5 回事後調査報告書で報告済み)。地震時には駅舎工事の開削工が行われていたが、地震により地域全体の地盤が沈下したと推測される。平成 25 年度には工事部分の埋戻し工が完了したが、余震後の平成 23 年 5 月から平成 26 年 3 月に至るまで両地点共に地盤標高に大きな変化は見られなかった。

表 6-2.1 六丁の目の地盤標高測定結果 (1/3)

観測回数	観測月日	(六)-1 地盤標高 (m)	(六)-2 地盤標高 (m)
第 1 回	H18.6.30		5.992
第 2 回	H18.7.26		5.983
第 3 回	H18.8.28		5.983
第 4 回	H18.9.26	5.996	5.983
第 5 回	H18.10.25	5.998	5.981
第 6 回	H18.11.22	5.996	5.981
第 7 回	H18.12.27	6.001	5.989
第 8 回	H19.1.30	5.997	5.984
第 9 回	H19.2.28	5.996	5.983
第 10 回	H19.3.30	5.996	5.985
第 11 回	H19.4.26	5.999	5.983
第 12 回	H19.5.31	6.000	5.983
第 13 回	H19.6.29	6.001	5.985
第 14 回	H19.7.27	5.998	5.978
第 15 回	H19.8.31	5.999	5.984
第 16 回	H19.9.29	5.999	6.008
第 17 回	H19.10.25	6.000	5.985
第 18 回	H19.11.26	5.999	5.986
第 19 回	H19.12.27	5.999	5.986
第 20 回	H20.1.23	5.988	5.974
第 21 回	H20.2.23	5.988	5.975
第 22 回	H20.3.23	5.989	5.974
第 23 回	H20.4.23	5.988	5.975
第 24 回	H20.5.23	5.988	5.976

表 6-2.1 六丁の目の地盤標高測定結果 (2/3)

観測回数	観測月日	(六)-1 地盤標高 (m)	(六)-2 地盤標高 (m)
第 25 回	H20.6.23	5.988	5.972
第 26 回	H20.7.23	5.988	5.972
第 27 回	H20.8.23	5.988	5.972
第 28 回	H20.9.24	5.987	5.972
第 29 回	H20.10.24	5.987	5.969
第 30 回	H20.11.28	5.987	5.969
第 31 回	H20.12.25	5.987	5.969
第 32 回	H21.1.29	5.986	5.969
第 33 回	H21.2.26	5.986	5.969
第 34 回	H21.3.30	5.986	5.969
第 35 回	H21.4.24	5.986	5.969
第 36 回	H21.5.28	5.985	5.969
第 37 回	H21.6.24	5.985	5.969
第 38 回	H21.7.23	5.985	5.969
第 39 回	H21.8.31	5.985	5.969
第 40 回	H21.9.15	5.985	5.968
第 41 回	H21.10.28	5.985	5.968
第 42 回	H21.11.23	5.984	5.967
第 43 回	H21.12.24	5.984	5.967
第 44 回	H22.1.26	5.986	5.969
第 45 回	H22.2.26	5.986	5.969
第 46 回	H22.3.29	5.986	5.969
第 47 回	H22.4.23	5.986	5.969
第 48 回	H22.5.28	5.986	5.969
第 49 回	H22.6.20	5.986	5.969
第 50 回	H22.7.21	5.986	5.969
第 51 回	H22.8.20	5.986	5.969
第 52 回	H22.9.23	5.984	5.967
第 53 回	H22.10.21	5.986	5.969
第 54 回	H22.11.25	5.986	5.969
第 55 回	H22.12.24	5.986	5.969
第 56 回	H23.1.28	5.986	5.969
第 57 回	H23.2.25	5.986	5.969
第 58 回	H23.3.30	5.980	5.949
第 59 回	H23.4.28	5.977	5.919
第 60 回	H23.5.26	5.977	5.919
第 61 回	H23.6.27	5.977	5.919
第 62 回	H23.7.27	5.977	5.919
第 63 回	H23.8.26	5.977	5.919
第 64 回	H23.9.26	5.977	5.919
第 65 回	H23.10.26	5.977	5.919
第 66 回	H23.11.25	5.977	5.919
第 67 回	H23.12.26	5.977	5.919
第 68 回	H24.1.26	5.977	5.919

表 6-2.1 六丁の目の地盤標高測定結果 (3/3)

観測回数	観測月日	(六)-1 地盤標高 (m)	(六)-2 地盤標高 (m)
第 69 回	H24.2.27	5.977	5.919
第 70 回	H24.3.27	5.977	5.919
第 71 回	H24.4.26	5.977	5.919
第 72 回	H24.5.24	5.977	5.919
第 73 回	H24.6.29	5.978	5.918
第 74 回	H24.7.27	5.978	5.919
第 75 回	H24.8.24	5.977	5.918
第 76 回	H24.9.27	5.977	5.919
第 77 回	H24.10.19	5.978	5.919
第 78 回	H24.11.30	5.977	5.919
第 79 回	H24.12.28	5.977	5.918
第 80 回	H25.1.25	5.978	5.918
第 81 回	H25.2.2	5.978	5.919
第 82 回	H25.3.22	5.978	5.918
第 83 回	H25.4.19	5.978	5.919
第 84 回	H25.5.17	5.977	5.918
第 85 回	H25.6.17	5.977	5.918
第 86 回	H25.7.15	5.978	5.919
第 87 回	H25.8.29	5.978	5.919
第 88 回	H25.9.26	5.978	5.919
第 89 回	H25.10.24	5.978	5.918
第 90 回	H25.11.21	5.978	5.919
第 91 回	H25.12.19	5.977	5.919
第 92 回	H26.1.23	5.977	5.919
第 93 回	H26.2.20	5.978	5.918
第 94 回	H26.3.20	5.978	5.919

黄色の塗りつぶしが今回報告対象とした期間のデータである。

第3節 動物・生態系

1 調査項目

1) 鳥類（猛禽類）行動圏調査

定点調査で希少猛禽類の出現状況を確認した。オオタカ [] [] とハヤブサ [] [] については、定点調査結果を基に「猛禽類保護の進め方（特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて）」（環境庁 1996年）に基づく行動圏解析を行った。

また、オオタカが繁殖した巣をビデオカメラで撮影し、造巣、抱卵・孵化、給餌の状況、巣内での成鳥や雛の行動などを把握した。 [] が繁殖した人工巣 [] を主な調査対象としたが、新たに確認した [] の巣 [] についても撮影を行った。

「猛禽類調査の進め方」は、平成24年12月に改訂版が公表されたが、本調査では、過年度調査結果との比較を行うため、従来の手法に従い調査・解析を行った。

2) 鳥類（猛禽類）営巣確認調査

オオタカ [] のそれぞれについて、踏査によって営巣地を確認し、架巣状況や雛の生育状況について調査したほか、営巣地でオオタカの食痕を採集した。

新たに確認した [] の巣 [] のほか、人工巣設置木を中心とした調査が行われていなかった人工巣 [] について、営巣地の植生・地形について調査した。

3) 鳥類（猛禽類）営巣環境確認調査

工事によるオオタカの営巣環境への影響程度を確認するため、工事中に人工巣 [] 付近で騒音レベルを測定した。

2 調査対象種

環境影響評価では事後調査対象種としてオオタカを選定していたが、事後調査を実施する中で、[redacted]においてオオタカとハヤブサの営巣を確認したことから、[redacted]に生息するオオタカとハヤブサを主な調査対象種とした。

主な調査対象としたオオタカ・ハヤブサは表 6-3.1 の5つがいである。これらのオオタカ・ハヤブサの繁殖状況は表 6-3.2 に示すとおりである。

表 6-3.1 調査対象となるつがいについて

種名	名称	生息範囲等
オオタカ	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
ハヤブサ	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]

表 6-3.2 オオタカ・ハヤブサの繁殖状況一覧

調査年	オオタカ													ハヤブサ			
	[Redacted]									[Redacted]		[Redacted]		[Redacted]		[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
平成 7 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 12 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 13 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 14 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 15 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 16 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 17 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 18 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 19 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 20 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 21 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 22 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 23 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 24 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
平成 25 年	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]:繁殖成功を確認 ○:繁殖失敗を確認 [Redacted]:繁殖の兆候あり x:繁殖は確認されなかった [Redacted]:未発見
 横の数字は巣立ちを確認した雛の数を示す(一部確認状況からの推測を含む)。

[Redacted]はそれぞれ巣の名称。

[Redacted] = 平成 7 年の記録であり、現在確認している [Redacted]、[Redacted] との関連は不明である。

[Redacted] = [Redacted] でオオタカの鳴き声を確認した。

[Redacted] の「 [Redacted] 」又は「 [Redacted] 」は、[Redacted] 内に雛が 1 羽いたが、巣立ち確認を行っていない。

3 調査実施時期・回数

事後調査を実施した時期及び回数は表 6-3.3 に示すとおりである。

オオタカ・ハヤブサの営巣地は何れも行動圏調査地点から見えないため、行動圏調査に併せて、ビデオカメラでの無人撮影や調査員の目視確認によって営巣地を観察し、繁殖状況を確認した。その日程を含め、平成 25 年に実施した現地調査において、オオタカ・ハヤブサの繁殖期に相当する平成 25 年 1～8 月に各営巣地を観察した日程を表 6-3.4 にまとめた。

表 6-3.3 調査実施時期・回数

調査項目		調査日	調査回数 (日数)
鳥類 (猛禽類) 行動圏 調査	繁殖期	平成 25 年 1 月 24-25 日(2 日)	2 日
		平成 25 年 2 月 27-28 日、3 月 1 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 3 月 27-29 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 4 月 17-19 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 5 月 7-9 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 6 月 19-21 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 7 月 3 5 日(3 日)	3 日
		平成 25 年 8 月 1 2 日(2 日)	2 日
	非繁殖期	平成 25 年 9 月 2 3 日(2 日)	2 日
		平成 25 年 10 月 1 2 日(2 日)	2 日
		平成 25 年 11 月 5 6 日(2 日)	2 日
		平成 25 年 12 月 2 3 日(2 日)	2 日
	営巣木 ビデオ 撮影	平成 25 年 3 月 29 日 9:37-15:32	8 日
		平成 25 年 4 月 19 日 10:03-14:46	
平成 25 年 5 月 8 日 10:32-14:31			
平成 25 年 6 月 17 日 10:47-14:57 ()			
平成 25 年 6 月 20 日 9:21-15:09			
平成 25 年 6 月 22 日 6:57-17:09			
平成 25 年 7 月 4 日 9:40-14:46			
平成 25 年 7 月 5 日 9:54-14:42			
		を記載していないものはの人工巣を撮影した。 なお、オオタカが撮影されなかった調査日は含まない。	
鳥類(猛禽類) 営巣確認調査	営巣地の踏査 平成 25 年 3 月 27-29 日 この他、表 6-3.4 に示した日程で営巣地を観察した。 営巣地の植生・地形の調査 平成 25 年 9 月 4 日		
	営巣地の踏査 平成 25 年 5 月 10 日 平成 25 年 6 月 17 日 平成 25 年 7 月 20 日 営巣地の植生・地形の調査は平成 25 年 9 月 4 日に実施。		
	営巣地の踏査 平成 25 年 3 月 29 日 平成 25 年 7 月 4、5 日 この他、表 6-3.4 に示した日程で営巣地を観察した。 繁殖巣の植生・地形の調査は、前年に行われていたため実施せず。		
鳥類(猛禽類) 営巣環境確認調査	平成 25 年 6 月 22 日	1 日	

表 6-3.4 オオタカ・ハヤブサの営巣地を観察した日程

対象つがい		巣の名称	観察日 (時刻はビデオ撮影時間)
オオタカ	■	人工巣■	平成 25 年 3 月 28 日 10:36-14:27
		人工巣■	平成 25 年 3 月 28 日 10:20-15:32
			平成 25 年 3 月 29 日 9:37-15:32
			平成 25 年 4 月 17 日 11:01-15:03
			平成 25 年 4 月 19 日 10:03-14:46
			平成 25 年 5 月 8 日 10:32-14:31
			平成 25 年 6 月 20 日 9:21-15:09
			平成 25 年 6 月 22 日 6:57-17:09
			平成 25 年 7 月 4 日 9:40-14:46
			平成 25 年 7 月 5 日 9:54-14:42
	人工巣■	平成 25 年 3 月 27 日 9:24-13:14	
		平成 25 年 5 月 9 日	
	人工巣■	平成 25 年 3 月 27 日	
	人工巣■	平成 25 年 3 月 27 日	
		平成 25 年 5 月 9 日	
	■	■	平成 25 年 5 月 10 日
		■	平成 25 年 5 月 10 日
		■	平成 25 年 6 月 17 日 10:47 ~ 14:57
			平成 25 年 7 月 20 日 10:00-14:00
		■	■
平成 25 年 3 月 29 日			
平成 25 年 4 月 18 日 11:16-15:14			
平成 25 年 5 月 7 日			
平成 25 年 6 月 21 日 11:35-11:45			
平成 25 年 7 月 4 日 11:29-14:27			
ハヤブサ	■	■	平成 25 年 3 月 28 日 9:20-13:54
			平成 25 年 4 月 19 日 10:58-14:49
			平成 25 年 5 月 8 日 11:26-15:04
			平成 25 年 6 月 20 日
	■	■	平成 25 年 3 月 27 日
			平成 25 年 4 月 17 日
			平成 25 年 5 月 7 日
			平成 25 年 6 月 19 日

繁殖期初期の3月は、過去に繁殖実績のある巣を観察した。人工巣■は人工巣■(平成24年繁殖巣)と同一林内にあるため観察対象とした。

はビデオ撮影を行わず調査員が目視で状況を確認した。

4 調査実施地域・地点

調査実施地域・地点は図 6-3.1 に示すとおりである。

鳥類(猛禽類)行動圏調査をオオタカ及びハヤブサが営巣した■

■で実施した。

鳥類(猛禽類)営巣確認調査をオオタカ■の巣(それぞれ人工巣■、■)を対象に実施した。

鳥類(猛禽類)営巣環境確認調査を、工事箇所以最も近い営巣地でありオオタカ■

■が繁殖中だった人工巣■付近で実施した。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.1 動物・生態系 調査地点位置

5 調査方法

5.1 鳥類（猛禽類）行動圏調査

1) 現地調査

本調査ではオオタカとハヤブサの2種を主な調査対象としたが、トビを除くその他の猛禽類についてもオオタカやハヤブサの観察に支障がない程度に記録をとった。

行動圏調査は定点調査法を用いて行い、MP-1、2、7、8、9の5箇所の調査地点を設定した（図6-3.1参照）。調査時間は9:00～16:00とした。調査員は双眼鏡、望遠鏡、撮影機材、小型無線機を装備し、調査対象の猛禽類が出現した場合には、出現位置を地形図上に図示したほか、出現時間、繁殖や採餌などの行動を別途記録した。また、写真撮影を行うなどして、出現個体の風切羽の欠損などの特徴、成鳥・幼鳥の区別、性別についても可能な限り記録をとった。なお、出現個体を複数の調査地点から追跡できるように小型無線機で連絡をとりながら調査を行った。

2) 行動圏解析

定点調査結果から、オオタカ [] 及びハヤブサ [] について「猛禽類保護の進め方（特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて）」（環境庁 1996年）に基づき、1辺250mのメッシュ図を用いた行動圏解析を行った。ハヤブサ [] については、営巣地 [] が竜の口橋りょう等の工事箇所から離れた位置にあることや、情報量が少ないことから、行動圏解析を行わず、同つがいの個体が出現した地域と、営巣中心域をメッシュ図に示した。

行動圏解析は平成25年の繁殖期（1～8月）及び非繁殖期（9～12月）について行い、最大行動圏、95%行動圏、高利用域、営巣中心域を算出した。

オオタカ [] については、生息地である [] が計画路線から離れているため、行動圏解析の対象としていない。ハヤブサ [] については、平成20年10月17日の「青葉山周辺事業に係る関係課長会議」で専門委員の助言により行動圏解析は必要ないとされた。

5.2 鳥類（猛禽類）営巣確認調査

オオタカ [] の巣（それぞれ人工巣 [] ）の営巣木を中心に10×10mの方形区を設定し毎木調査を実施した。方形区内の全ての高木・亜高木について樹種、樹高、胸高直径を記録し、階層ごとの樹種構成（優占種）、植被率、地形（斜面方位、傾斜）を記録した。

5.3 鳥類（猛禽類）営巣環境確認調査

騒音計の設置条件は表6-3.5、図6-3.2に示すとおりである。騒音測定と同時に人工巣■のビデオ撮影を行い、オオタカの行動や音の種類を確認した。

工事実施時間と休憩時間のそれぞれを対象に等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）¹及び5%時間率騒音レベル（ L_5 ）²を算出した。人工巣■付近の騒音レベルは概ね30～50dBであったが、時間帯によっては50dB以上の値が頻発した。これらのデータには騒音計の近傍で鳴いた野鳥の声が含まれるため、解析の際、50dB以上の騒音について騒音の種類を確認し、明らかに野鳥の声であるデータを削除する補正を行った。

1 騒音の程度を表す指標の一つで、人間の騒音に係る環境基準の評価に用いられる。オオタカの聴覚に関しては、人間の生活環境に対する騒音の影響評価と同じ手法を用いても大きく間違っていないと考えられる、との研究報告がある。（藤原宣夫, 百瀬浩, 飯塚康雄, 「ダム事業における希少猛禽類の保全技術に関する調査」国土交通省 国土技術政策総合研究所 防災・メンテナンス基盤研究センター 緑化生態研究室 2003年度 年度報告, 緑化生態研究室ホームページ公開資料.）

2 騒音の程度を表す指標の一つで、工事騒音のように時間とともに不規則、かつ、大幅に変動する騒音を表すときに広く用いられる。騒音レベルがあるレベル以上の時間が実測時間の5%を占める場合、そのレベルを5パーセント時間率騒音レベルという。

表 6-3.5 騒音計の設置条件

測定機器	測定条件	測定日時	当日の工事内容
リオン社 NL-21	周波数重み付け特性: A特性 周波数特性: Fast 測定高さ: 1.5m サンプリング周期: 1秒	平成25年 6月22日 8:00-17:00	防音壁調整コンクリート打設後養生、型枠脱型 作業時間: 8:00-17:00 午前休憩: 10:00-10:30 昼休憩 : 12:00-13:00 午後休憩: 15:00-15:30 使用機械: 50tクローラクレーン 4.9tクローラクレーン

騒音計の場所は、高さや橋りょう工事箇所からの距離が人工巣■に設置した。過年度調査でオオタカが騒音計を視認できた場合も巣内の行動に変化がないことを確認しているが、今回の設置位置は営巣木の幹の裏側であるため、巣からはほとんど認識されない。

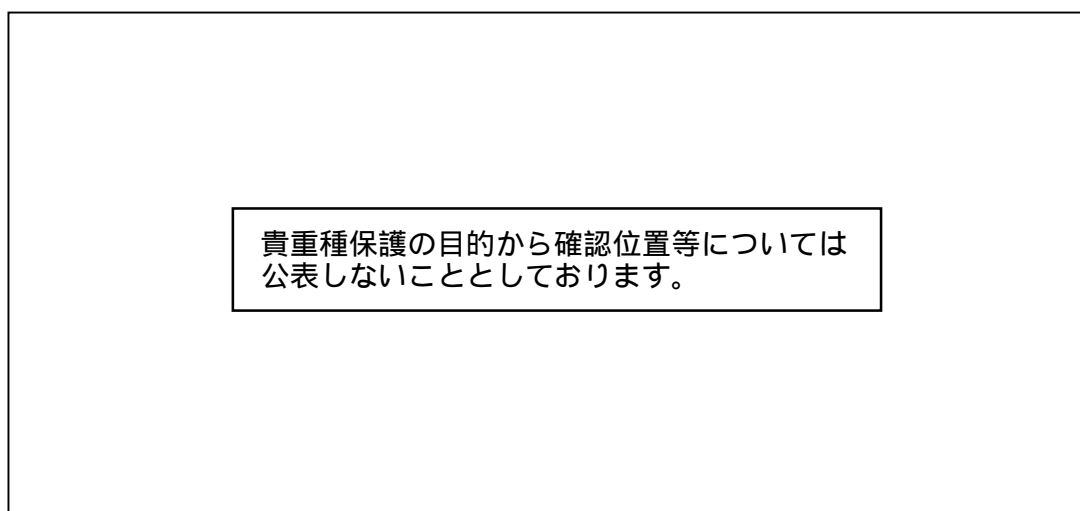


図6-3.2 設置位置と騒音計設置状況写真（平成25年6月22日撮影）

6 調査結果

6.1 鳥類（猛禽類）行動圏調査

平成 25 年 1～12 月に確認した希少猛禽類の一覧は表 6-3.6 に示すとおりである。

表 6-3.6 希少猛禽類確認種リスト

種名	法令・文献での指定状況			対象 つがい	確 認 回 数											
	宮城県 RL ¹	環境省 RL ²	種の 保存法 ³		平成25年 繁殖期								平成25年 非繁殖期			
					1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
オオタカ	準絶滅 危惧	準絶滅 危惧	国内希少 野生 動植物種		2	14	7	7	2	23	6(4)	8(5)	2(1)	0	5	4
					1	6	8	3	6	10	15	3(23)	(1)	2(1)	6	7
					0	0	0	2	1	1	(3)	0	0	0	0	0
					0	4	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0
ハヤブサ	準絶滅 危惧	絶滅危惧 類	国内希少 野生 動植物種		17	17	9	9	10	11	6(4)	3	2	1	19	8
					2	1	2	1	3	0	0	0	0	0	3	1
					0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	0
サシバ	絶滅危惧 類	絶滅危惧 類			0	0	0	2	4	3	0	0	1	0	0	0
ハイトカ	準絶滅 危惧	準絶滅 危惧			0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4	3
ミサゴ		準絶滅 危惧			0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
ハチクマ	準絶滅 危惧	準絶滅 危惧			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ツミ	情報不足				0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ノスリ					10	5	0	1	5	0	0	0	1	4	9	1

行動圏調査・営巣木ビデオ調査における確認回数の合計を示した。()は、各つがいの巣立ち雛の確認回数を示す。

ノスリについては、全ての出現個体を記録しているわけではない。

1 「宮城県の希少な野生動植物 - 宮城県レッドリスト 2013 年版 - 」(宮城県 平成 25 年 4 月 19 日公表)

絶滅危惧 類：宮城県において絶滅の危険が増大している種。現在の状況をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧 類」のランクに移行することが確実と考えられるもの。

準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。宮城県において、現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては、「絶滅危惧」として上位に移行する要素を有するもの。

情報不足：評価するだけの情報が不足している種

2 「環境省版レッドリスト（絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）」(環境省 平成 24 年 8 月 28 日公表)

絶滅危惧 類：絶滅の危険が増大している種。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧 類」のランクに移行することが確実と考えられるもの。

準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの。

3 「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 6 月 5 日法律第 75 号、最終改正：平成 25 年 3 月 29 日環境省令第 11 号)

平成 25 年はオオタカ、ハヤブサ以外の希少猛禽類の繁殖は確認されなかった。計画路線周辺では工事着工以前からオオタカ、ハヤブサ以外の希少猛禽類の繁殖は確認されておらず、工事がこれらの猛禽類の生息・繁殖に影響を与えた可能性は低いと考えられる。オオタカ、ハヤブサの調査結果の詳細は以下に述べるとおりである。

1) オオタカ

(1) 確認状況

繁殖期（平成 25 年 1～8 月）

繁殖期のオオタカの確認状況は図 6-3.3 に示すとおりである。オオタカは [] や [] に出現した。

平成 25 年は [] が人工巣 [] で繁殖し、雛が 2 羽巣立った。この他、 [] が新たに発見した [] で繁殖し、雛が 3 羽巣立った。また、 [] が [] で繁殖し、雛が 2 羽巣立った。

非繁殖期（平成 25 年 9～12 月）

非繁殖期のオオタカの確認状況は図 6-3.4 に示すとおりである。オオタカは [] の地域に出現した。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.3 オオタカ確認状況
(繁殖期:平成 25 年 1 ~ 8 月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.4 才オタカ力確認状況
(非繁殖期:平成 25 年 9 ~ 12 月)

(2) 行動圏解析結果 ()

の行動圏解析結果は表 6-3.7、図 6-3.5～6 に示すとおりである。

・

【繁殖期】(平成 25 年 1～8 月)

の行動圏は、を中心に広がる形となり、が高利用域として算出された。竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれた。巣立ち直後の幼鳥が確認された 1 メッシュを営巣中心域とした。

との高利用域は重ならず、で接する形となった。では、3 月調査時に、に接近したの個体をの個体が追い払う様子が確認されており、このような排斥行動の確認と併せて、同地域が両つがいの行動圏の境界であったと考えられる。

【非繁殖期】(平成 25 年 9～12 月)

の行動圏は、での出現が見られなかったものの、それ以外の地域では繁殖期と比べて大きな変化は生じなかった。高利用域は形にまとまって算出され、竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれた。

との高利用域は重ならず、繁殖期と同様にで接する形となった。

・

【繁殖期】(平成 25 年 1～8 月)

の行動圏は、高利用域が営巣地のある形となった。これは、にの個体にとまり場所として用いたがあるためである。竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれなかった。巣立ち後の幼鳥が頻繁に出現したの 5 メッシュを営巣中心域とした。

【非繁殖期】(平成 25 年 9～12 月)

の行動圏は、形となり、繁殖期と同様にが高利用域として算出された。竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれなかった。

表 6-3.7 オオタカ()の行動圏解析結果 (平成 25 年)

			最大 行動圏	95% 行動圏	高利用域	営業 中心域	出現頻度 が 2 以上 の範囲
繁殖期 1~8月		メッシュ数	81	62	14	1	9
		面積 (ha)	506.25	387.50	87.50	6.25	56.25
		メッシュ数	77	46	9	5	9
		面積 (ha)	481.25	287.5	56.25	31.25	56.25
非繁殖期 9~12月		メッシュ数	59	53	13		2
		面積 (ha)	368.75	331.25	81.25		12.50
		メッシュ数	26	23	7		2
		面積 (ha)	162.50	143.75	43.75		12.50

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.5 オオタカ ()
の行動圏解析結果 (繁殖期:平成 25 年 1~8 月)

貴重保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.6 オオタカ()
の行動圏解析結果 (非繁殖期:平成 25 年 9 ~ 12 月)

(3) 過年度調査結果との比較 ()

繁殖期 (1~8月)

を対象とした過年度の繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.8、図 6-3.7 に示すとおりである。

平成 22 年以降は、の行動圏は縮小傾向にある。これは、同年より が調査地域に定着したと関連していると考えられる。高利用域の位置については、例年、に分布しており、大きな変化は見られない。竜の口橋りょう工事箇所は、例年、の高利用域に含まれている。

平成 22 年以降は、の高利用域が を境界として接している。平成 25 年は、両つがいと比べて離れた位置で繁殖したことから、それぞれの高利用域は前年より離れた位置に算出された。

表 6-3.8 の行動圏解析結果比較 (繁殖期:1~8月)

		最大 行動圏	95% 行動圏	高利用域	営巣 中心域
平成 18 年 ¹	メッシュ数	168	133	36	2
	面積 (ha)	1050.00	831.25	225.00	12.50
平成 19 年 ¹	メッシュ数	134	104	29	3
	面積 (ha)	837.50	650.00	181.25	18.75
平成 20 年	メッシュ数	125	81	22	3
	面積 (ha)	781.25	506.25	137.50	18.75
平成 21 年	メッシュ数	137	87	30	2
	面積 (ha)	856.25	543.75	187.50	12.50
平成 22 年	メッシュ数	88	75	19	2
	面積 (ha)	550.00	468.75	118.75	12.50
平成 23 年	メッシュ数	73	61	17	²
	面積 (ha)	456.25	381.25	106.25	²
平成 24 年	メッシュ数	110	75	14	5
	面積 (ha)	687.50	468.75	87.50	31.25
平成 25 年	メッシュ数	81	62	14	1
	面積 (ha)	506.25	387.50	87.50	6.25

1 平成 18、19 年の解析には 以外の個体の記録が含まれている。

2 表中の「-」は営巣中心域が確認されなかったことを示す。

図6-3.7 オオタカ()行動圏
解析結果 過年度との比較(繁殖期:1~8月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

非繁殖期（9～12月）

を対象とした過年度の非繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.9、図 6-3.8 に示すとおりである。

平成 22 年以前は、非繁殖期に高利用域が分散することが多かったが、平成 22 年以降は非繁殖期も高利用域が営巣地周辺にまとまって算出される傾向にある。これは、の出現に伴う行動圏の縮小に関連している可能性がある。竜の口橋りょう工事箇所は、例年、の高利用域に含まれている。

表 6-3.9 の行動圏解析結果比較（非繁殖期：9～12月）

		最大行動圏	95%行動圏	高利用域
平成 18 年 ¹	メッシュ数	114	105	18
	面積 (ha)	712.50	656.25	112.50
平成 19 年 ¹	メッシュ数	145	126	30
	面積 (ha)	906.25	787.50	187.50
平成 20 年	メッシュ数	128	121	25
	面積 (ha)	800.00	756.25	156.25
平成 21 年	メッシュ数	109	95	38
	面積 (ha)	681.25	593.75	237.50
平成 22 年	メッシュ数	55	50	9
	面積 (ha)	343.75	312.50	56.25
平成 23 年	メッシュ数	35	32	8
	面積 (ha)	218.75	200.00	50.00
平成 24 年	メッシュ数	74	69	²
	面積 (ha)	462.50	431.25	²
平成 25 年	メッシュ数	59	53	13
	面積 (ha)	368.75	331.25	81.25

1 平成 18、19 年の解析には以外の個体の記録が含まれている。

2 表中の「-」は高利用域が確認されなかったことを示す。

図 6-3-8 オオタカ()行動圏
解析結果 過年度との比較(非繁殖期:9~12月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

(4) 繁殖状況

■■■■■の繁殖状況は図 6-3.9 に示すとおりである。■■■■■は、平成 21 年に同つがいを利用した人工巣■■■■■で繁殖した。3 月 29 日に造巣を確認し、5 月 8 日に抱卵を確認した。6 月 20 日に孵化後 20 日程度と推定される雛を巢内に 2 羽確認し、7 月 5 日にこれらの雛が何れも巣立ったことを確認した。

■■■■■の繁殖状況は図 6-3.10 に示すとおりである。■■■■■については、2 月調査時以降、■■■■■において、出現の集中、発声、トビやオオタカ（■■■■■）の排斥といった繁殖を示唆する行動が確認された。6 月 17 日に■■■■■を発見し、巢内に孵化後 20 日程度と推定される雛を確認した。この時点では雛が 2 羽しか確認されなかったが、8 月 1 日の行動圏調査時に■■■■■付近で 3 羽の巣立ち雛を確認したことから、■■■■■の雛が 3 羽であったことが分かった。なお、7 月 20 日に■■■■■を観察した際には、雛は既に巣立っていた。

ツキノワグマの出没により■■■■■していたため、■■■■■は他のつがいより遅い時期に巣立ち確認を行った。

■■■■■の繁殖状況は図 6-3.10 に示すとおりである。■■■■■は、前年と同じ巣の■■■■■で繁殖した。■■■■■の繁殖ステージは、■■■■■や■■■■■と比べて早期に進行した。4 月 18 日に成鳥が巢内に約 4 時間伏せており、この時点で既に抱卵していた可能性がある。6 月 21 日に孵化後 30 日程度と推定される雛を巢内に 2 羽確認した。これらの雛は、何れも 7 月 3 日には巢からいなくなっており、7 月 4 日に、巢の南西側の林内から、雛（幼鳥）が親鳥から食物を受け取る時の盛んな鳴き声が 2 羽分聞こえた。また、巢の直下を観察したが、雛の死体等の繁殖失敗を示す痕跡は確認されなかった。

幼鳥の姿は確認されなかったものの、以上の状況から、■■■■■の 2 羽の雛が何れも巣立ちに成功したと判断した。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.9 オオタカ()の繁殖状況(平成 25 年)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.10 オオタカ()の繁殖状況(平成 25 年)

(5) 採餌状況

定点調査による採餌行動確認状況

定点調査で確認したオオタカの採餌に関連する行動は表 6-3.10、図 6-3.11 に示すとおりである。

■■■■■ は ■■■■■ で、■■■■■ は ■■■■■ や ■■■■■
■■■■■ で、それぞれ採餌や鳥類を対象としたハンティングを確認した。
■■■■■ の採餌関連行動は確認されなかった。

表 6-3.10 オオタカの採餌行動確認状況（平成 25 年 1～12 月）

No.	確認日	対象	つがい
1	平成25年3月1日	種不明の小鳥	■■■■■
2	平成25年8月2日	種不明の小鳥	■■■■■
3	平成25年8月2日	カワラヒワ	■■■■■
4	平成25年11月6日	ドバト	■■■■■

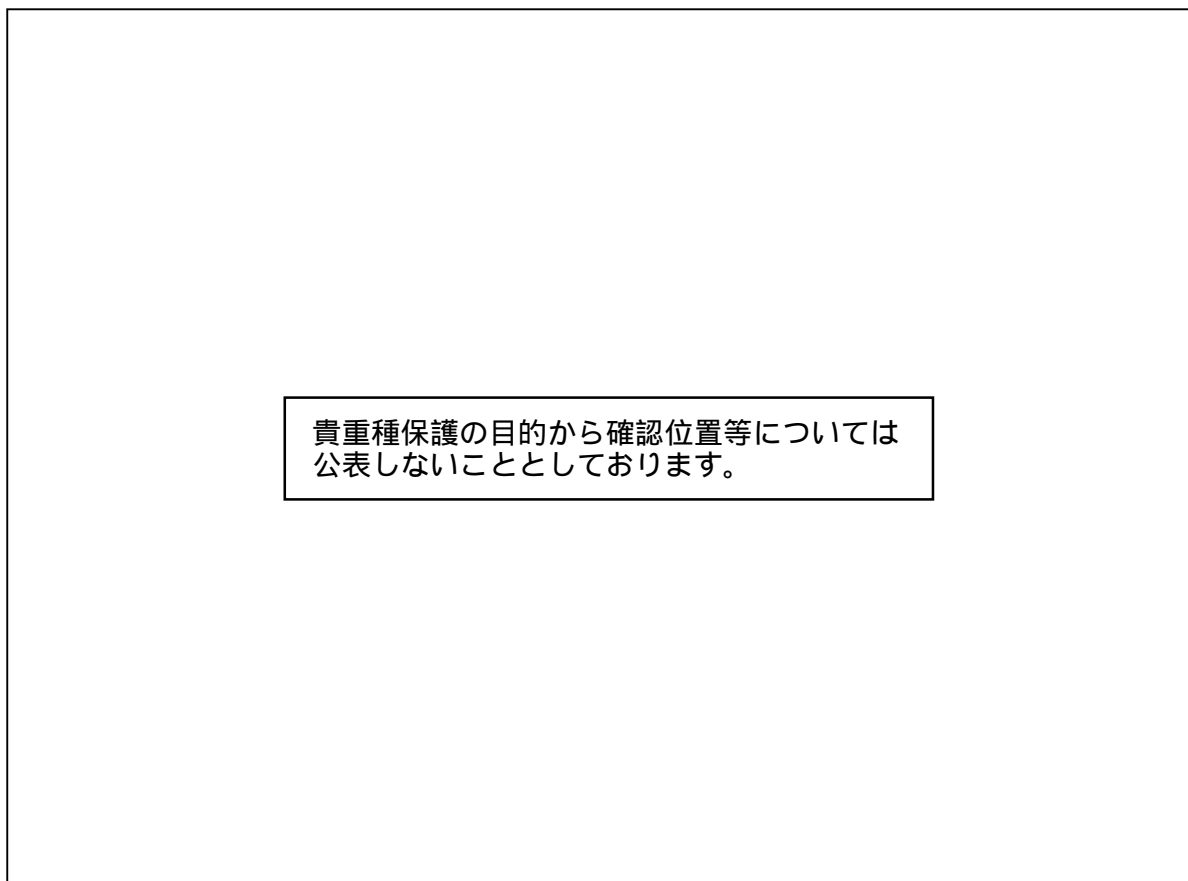


図 6-3.11 オオタカの採餌関連行動確認位置（平成 25 年 1～12 月）

ビデオ調査による採餌行動確認状況

ビデオ撮影で確認したオオタカの巣への餌の持ち込みは表 6-3.11 に示すとおりである。

表 6-3.11 繁殖巣への餌の持ち込み（営巣木ビデオ調査）

つがい	撮影日時	獲物の種類
[] (人工巣 [])	平成 25 年 6 月 20 日 9:42	種不明の小型鳥類
	平成 25 年 6 月 20 日 10:17	種不明の小型鳥類
	平成 25 年 6 月 22 日 9:05	種不明の小型鳥類 巣内に比較的大型の鳥類があった。
	平成 25 年 6 月 22 日 9:54	種不明の小型鳥類
	平成 25 年 7 月 4 日 10:20	種不明の鳥類
	平成 25 年 7 月 4 日 11:52	種不明の小型鳥類
	平成 25 年 7 月 4 日 14:51	不明物（ビデオ回収時に目視確認）
	平成 25 年 7 月 5 日 10:47	不明物
[] ([])	平成 25 年 6 月 17 日 10:57	不明物
[] ([])	平成 25 年 6 月 21 日 11:37	不明物（巣内にあった食物を雛が食べていた。）

この他、オオタカの採餌に関する調査結果として、営巣確認調査時に各営巣地で食痕を確認した。また、人工巣材交換時に人工巣 [] 上で [] の食痕を確認した。詳細はそれぞれの調査結果を参照されたい。

(6) 竜の口橋りょう工事箇所での出現

竜の口橋りょう工事箇所でのオオタカの出現は、表 6-3.12、図 6-3.12、写真 6-3.1 に示すとおりである。オオタカの工事箇所の通過は繁殖期に 12 回、非繁殖期に 1 回、合計 13 回確認した。このうち、昼休みの確認は 4 回であり、その他の 9 回は工事中に通過した。

表 6-3.12 竜の口橋りょう工事箇所での出現状況（平成 25 年 1 月～12 月）

No.	確認日時	橋りょう通過時の高度
1	平成25年2月27日 14:09	[Redacted]
2	平成25年3月27日 10:10	[Redacted]
3	平成25年3月29日 12:08	[Redacted]
4	平成25年5月8日 12:48	[Redacted]
5	平成 25 年 6 月 19 日 13:13	[Redacted]
6	平成 25 年 6 月 19 日 13:57	[Redacted]
7	平成 25 年 6 月 19 日 15:16	[Redacted]
8	平成 25 年 6 月 20 日 13:15	[Redacted]
9	平成 25 年 6 月 20 日 14:04	[Redacted]
10	平成 25 年 6 月 20 日 14:29	[Redacted]
11	平成 25 年 8 月 2 日 12:46	[Redacted]
12	平成 25 年 8 月 2 日 12:58	[Redacted]
13	平成 25 年 12 月 3 日 15:06	[Redacted]

No.11 は不明個体、No.12 は [Redacted]、その他は [Redacted] の記録である。
 網掛けは昼休み中の記録。
 高空を遠方へ飛翔し、竜の口橋りょうとの関連がないと判断した記録は含めていない。

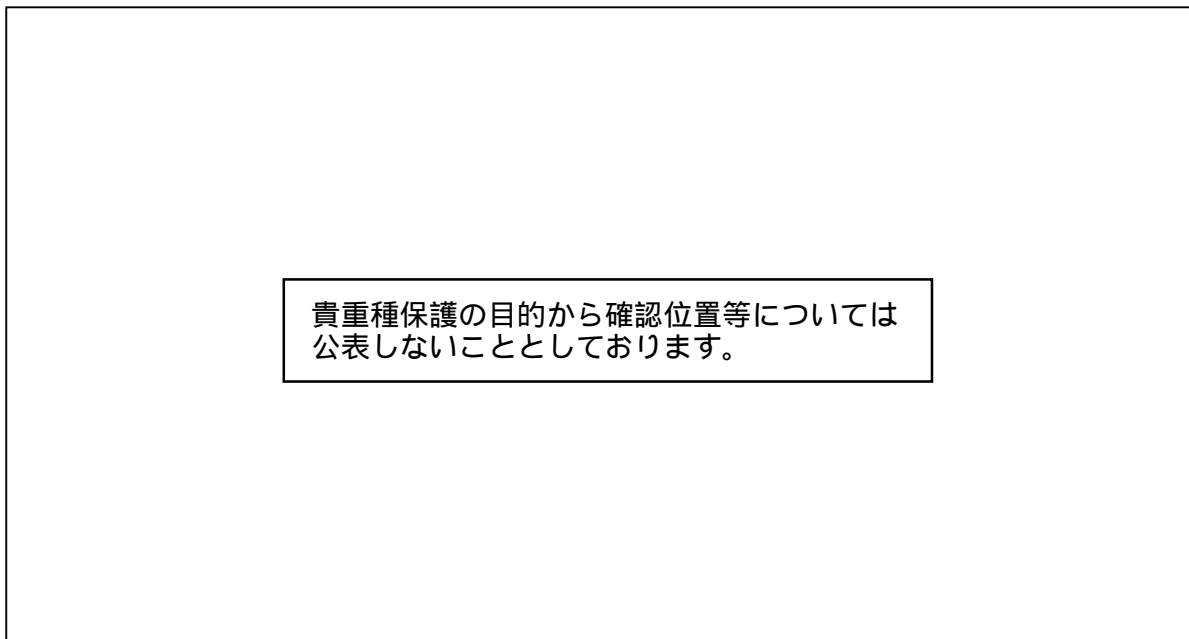


図 6-3.12 橋りょう工事箇所での出現位置（平成 25 年 1 月～12 月）

貴重種保護の目的から確認位置等については公表しないこととしております。

写真 6-3.1 竜の口橋りょう工事箇所を通過するオオタカ 2 例

2) ハヤブサ

(1) 確認状況

繁殖期（平成 25 年 1～8 月）

繁殖期のハヤブサの確認状況は図 6-3.13 に示すとおりである。ハヤブサは主に■■■■■や■■■■■に出現した。

ハヤブサ（■■■■■）は、巣穴■■■■■で繁殖し、雛が 1 羽巣立った。ハヤブサ（■■■■■）は巣穴■■■■■で繁殖し、雛が 2 羽巣立った。

非繁殖期（平成 25 年 9～12 月）

非繁殖期のハヤブサの確認状況は図 6-3.14 に示すとおりである。ハヤブサは、■■■■■周辺に出現した。11 月調査時に、ハヤブサ（■■■■■）だと考えられる雌雄が、■■■■■から■■■■■付近にかけての地域に出現し、共に旋回したり、■■■■■にとまって鳴き交わす様子を確認した。また、ハヤブサ（■■■■■）だと考えられる雌雄が、互いに干渉しながら■■■■■地区を飛翔した。これらは、各つがいの求愛行動であったと考えられる。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.13 ハヤブサ確認状況
(繁殖期:平成 25 年 1~8 月)

貴重保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.14 ハヤブサ確認状況
(非繁殖期:平成25年9~12月)

(2) 行動圏解析結果 ()

繁殖期 (平成 25 年 1~8 月)

の繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.13、図 6-3.15 に示すとおりである。は、巣穴で繁殖したことから、高利用域は、を中心にととを含む範囲となった。竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれなかった。巣立ち直後の幼鳥が出現し、とまりを行った 3 メッシュを営巣中心域とした。

表 6-3.13 ハヤブサ () の行動圏解析結果 (繁殖期:平成 25 年 1~8 月)

		最大行動圏	95% 行動圏	高利用域	営巣中心域	出現頻度が 2 以上の範囲
	メッシュ数	138	99	18	3	15
	面積 (ha)	862.50	618.75	112.50	18.75	93.75

非繁殖期 (平成 25 年 9~12 月)

の非繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.14、図 6-3.16 に示すとおりである。の高利用域は、巣穴と、とまり場所として用いるを含む範囲となった。このほか、付近に高利用域が 1 メッシュ算出されたが、これは、11 月調査時にこの辺りでの 2 羽が求愛行動を行ったことに起因している。竜の口橋りょう工事箇所はの高利用域に含まれなかった。

表 6-3.14 ハヤブサ () の行動圏解析結果 (非繁殖期:平成 25 年 9~12 月)

		最大行動圏	95% 行動圏	高利用域	出現頻度が 2 以上の範囲
	メッシュ数	93	89	9	3
	面積 (ha)	581.25	556.25	56.25	18.75

の出現地域 (平成 25 年 1~12 月)

の出現地域は図 6-3.17 に示すとおりである。の個体は巣穴のある地区の崖や付近に出現した。

と巣立ち後の幼鳥を確認した地点を含む 3 メッシュをの営巣中心域とした。

貴重保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.15 ハヤブサ()の
行動圏解析結果(繁殖期:平成 25 年 1~8 月)

貴重保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.16 ハヤブサ()の
行動圏解析結果(非繁殖期:平成 25 年 9 ~ 12 月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.17 ハヤブサ()の出現地域
(平成 25 年 1 ~ 12 月)

(3) 過年度調査結果との比較 ()

繁殖期 (1~8月)

を対象とした過年度の繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.15、図 6-3.18 に示すとおりである。

の行動圏は、例年、巣穴がある付近を中心に概ね安定して分布している。竜の口橋りょう工事箇所付近の利用は年によって異なっており、今年は前年と異なり、同箇所が高利用域に含まれなかった。しかし、建設工事は前年がピークであったことから、高利用域の変化が工事に関連している可能性は低い。

表 6-3.15 の行動圏解析結果比較 (繁殖期:1~8月)

		最大 行動圏	95% 行動圏	高利用域	営巣 中心域
平成 19 年	メッシュ数	81	62	17	3
	面積 (ha)	506.25	387.50	106.25	18.75
平成 20 年	メッシュ数	128	101	23	3
	面積 (ha)	800.00	631.25	143.75	18.75
平成 21 年	メッシュ数	166	94	24	-
	面積 (ha)	1037.5	587.5	150	-
平成 22 年	メッシュ数	131	82	15	-
	面積 (ha)	818.75	512.50	93.75	-
平成 23 年	メッシュ数	211	134	36	-
	面積 (ha)	1318.75	837.50	225.00	-
平成 24 年	メッシュ数	83	64	19	
	面積 (ha)	518.75	400.00	118.75	
平成 25 年	メッシュ数	138	99	18	3
	面積 (ha)	862.50	618.75	112.50	18.75

平成 18 年はハヤブサの行動圏解析を行っていない。

平成 19 年の解析には以外の個体の記録が含まれている。

非繁殖期 (9~12月)

を対象とした過年度の非繁殖期の行動圏解析結果は表 6-3.16、図 6-3.19 に示すとおりである。繁殖期と同様に行動圏の分布状況に大きな変化は見られず、例年、巣穴がある付近を中心とした形となっている。

表 6-3.16 [redacted] の行動圏解析結果比較（非繁殖期:9～12月）

		最大 行動圏	95% 行動圏	高利用域
平成 19 年	メッシュ数	55	42	17
	面積 (ha)	343.75	262.50	106.25
平成 20 年	メッシュ数	122	101	22
	面積 (ha)	762.50	631.25	137.50
平成 21 年	メッシュ数	148	105	23
	面積 (ha)	925	656.25	143.75
平成 22 年	メッシュ数	121	100	22
	面積 (ha)	756.25	625	137.5
平成 23 年	メッシュ数	293	199	51
	面積 (ha)	1831.25	1243.75	318.75
平成 24 年	メッシュ数	55	51	25
	面積 (ha)	343.75	318.75	156.25
平成 25 年	メッシュ数	93	89	9
	面積 (ha)	581.25	556.25	56.25

平成 18 年はハヤブサの行動圏解析を行っていない。

平成 19 年の解析には [redacted] 以外の個体の記録が含まれている。

図6-3.18 ハヤブサ()

行動圏解析結果過年度との比較(繁殖期:1~8月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図6-3.19 ハヤブサ()

行動圏解析結果過年度との比較(非繁殖期:9~12月)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

(4) 繁殖状況

■■■■■
■■■■■の繁殖状況は写真 6-3.2、表 6-3.17 に示すとおりである。■■■■■
■■■■■は■■■■■で繁殖し、雛が 1 羽巣立った。巣立ち雛は 7 月調査でも出現し、■■■■■
■■■■■で親鳥から給餌を受ける様子を確認した。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.2 ハヤブサ (■■■■■) の繁殖状況

表 6-3.17 ハヤブサ () の繁殖関連行動

確認日	確認事項
平成 25 年 3 月 28 日	雌が 内におり、雄の出現に反応して一時的に巣穴から出る様子を確認した。
平成 25 年 4 月 19 日	雌雄が に入入りした。 付近でトビを追い払った。
平成 25 年 5 月 8 日	成鳥が へ食物 (不明の小型鳥類) を持ち込む様子を 2 回確認した。
平成 25 年 6 月 20 日	の木で 1 羽の巣立ち雛を確認した。

とハシブトガラスの関係について

平成 21 年に の巣穴 上部のアカマツでハシブトガラスが営巣・繁殖したため、平成 22 年以降はハヤブサ () とハシブトガラスとの関係に注意して調査を行っている。平成 25 年はハシブトガラスの営巣が確認されず、ハヤブサとカラスの干渉行動も確認されなかったため、ハシブトガラスの存在が の繁殖に影響した可能性はないと考えられる。

■■■■■■
■■■■■■の繁殖関連行動の確認状況は写真 6-3.3、表 6-3.18 に示すとおりである。■■■■■■は■■■■■■で繁殖し、2羽の雛が巣立った。



写真 6-3.3 ハヤブサ (■■■■■■) の繁殖状況

表 6-3.18 ハヤブサ (■■■■■■) の繁殖関連行動

確認日	確認事項
平成 25 年 3 月 27 日	■■■■■■ で抱卵を確認。
平成 25 年 4 月 17 日	抱卵を継続していることを確認。
平成 25 年 5 月 7 日	■■■■■■ 内に孵化後 10 日程度と推定される雛が 2 羽おり、親鳥が給餌していた。
平成 25 年 6 月 19 日	■■■■■■ の木で 2 羽の巣立ち雛を確認した。

(5) 採餌状況

定点調査による採餌行動確認状況

定点調査で確認したハヤブサの採餌に関連する行動は表 6-3.19、図 6-3.20 に示すとおりである。[] については、7 月調査時に親鳥が巣立った幼鳥へ給餌する様子を確認した。また、8 月調査時に [] 付近でハヤブサが何かを捕えて食べる様子を確認したが、獲物は小さくて視認できず、昆虫類であった可能性がある。[] については、3 月調査時に [] で抱卵中の雌へ雄が食物を渡す様子を確認したほか、5 月調査時に [] 内で鳥類を雛に与える様子を確認した。

表 6-3.19 ハヤブサの採餌行動確認状況（平成 25 年 1 月～12 月）

No.	確認日	対象	つがい
1	平成25年3月27日	不明	[]
2	平成25年5月7日	種不明の鳥類	[]
3	平成25年7月4日	種不明の小型鳥類	[]
4	平成25年8月2日	昆虫類と思われる。	[]

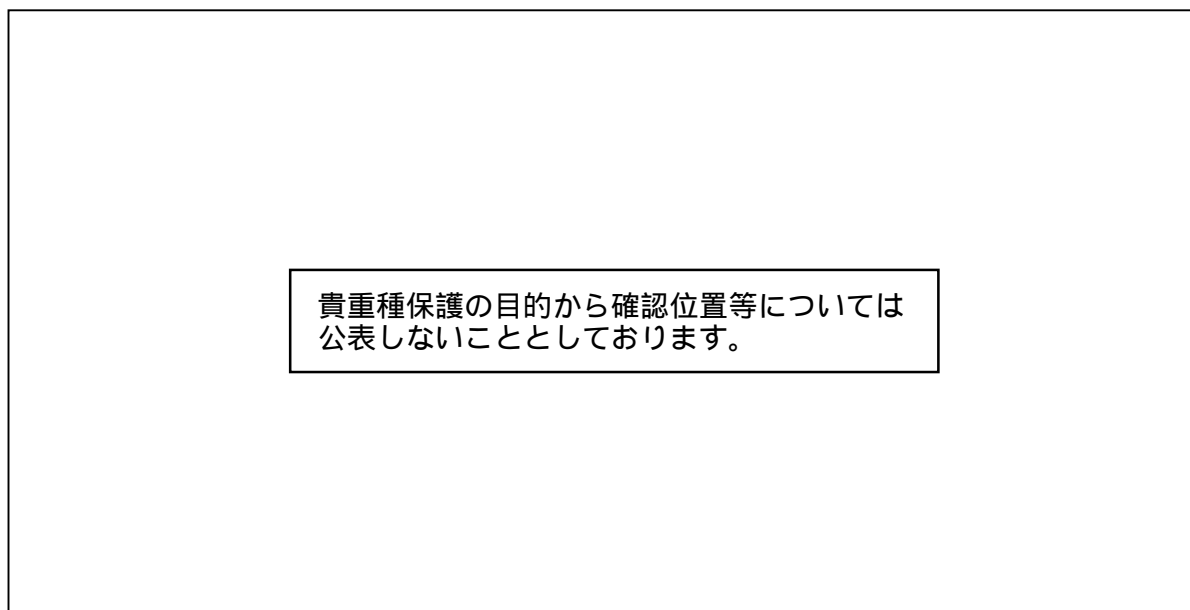


図 6-3.20 ハヤブサの採餌関連行動確認位置（平成 25 年 1 月～12 月）

ビデオ調査による採餌行動確認状況

ビデオ撮影で確認したハヤブサの巣への餌の持ち込みは表 6-3.20 に示すとおりである。

表 6-3.20 繁殖巣への餌の持ち込み（平成 25 年 1 月～12 月）

つがい	撮影日時	獲物の種類
[] ([])	平成 25 年 6 月 20 日 9:42	不明物
	平成 25 年 6 月 20 日 10:17	種不明の小型鳥類

(6) 竜の口橋りょう工事箇所での出現

竜の口橋りょう工事箇所でのハヤブサの出現状況は、表 6-3.21、図 6-3.21 に示すとおりである。2月調査時に竜の口橋りょうの [REDACTED] を飛ぶ様子を 1 回確認した。出現状況から、工事中に [REDACTED] で橋りょう上を通過したものと判断された。

表 6-3.21 竜の口橋りょう工事箇所での出現状況（平成 25 年 1 月～12 月）

No.	確認日時	橋りょう付近通過時の高度
1	平成25年2月27日 11:39	[REDACTED]

[REDACTED] の記録である。

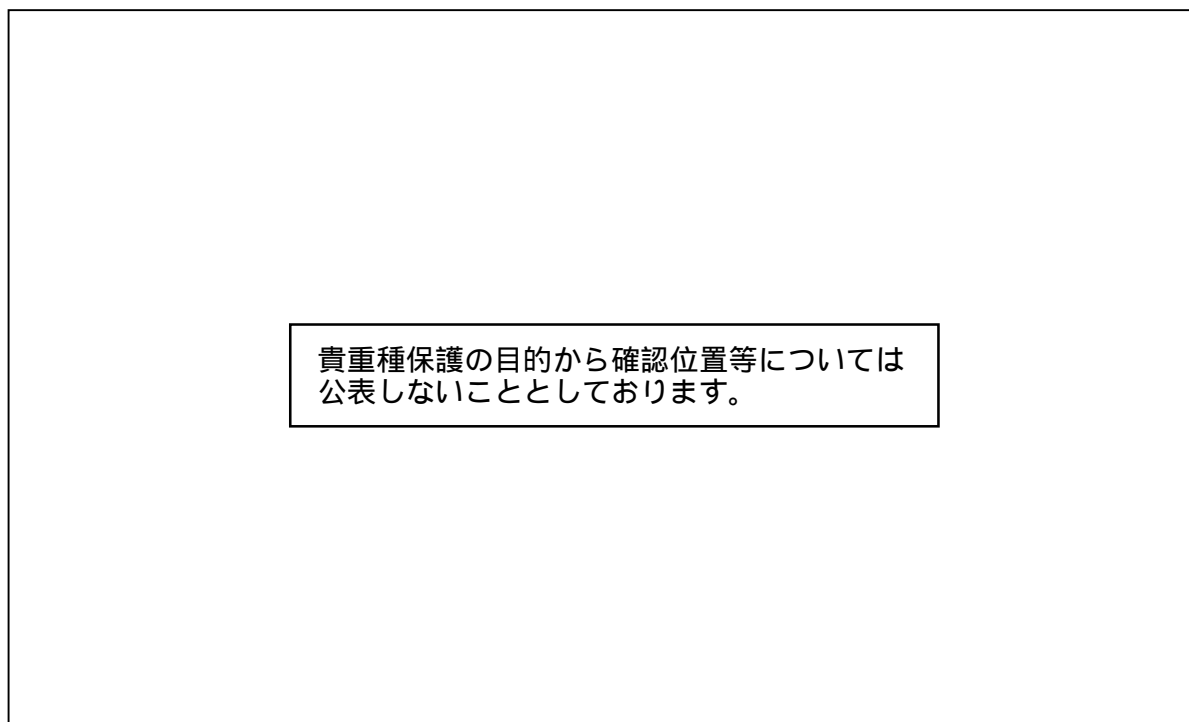


図 6-3.21 竜の口橋りょう工事箇所での出現位置（平成 25 年 1 月～12 月）

(7) オオタカとハヤブサの関係について

平成 25 年の調査では、オオタカとハヤブサの間で攻撃・威嚇といった干渉行動は確認されなかった。

6.2 鳥類（猛禽類）営巣確認調査

平成25年度は、[]は人工巣[]、[]は[]、[]は[]で繁殖が確認された。それぞれの営巣環境は以下に示すとおりである。

1) []（人工巣[]）

営巣地の確認

造巣期である3月28、29日に人工巣[]の状況を確認した結果、巣上に巣材が積まれており、ビデオ撮影によって人工巣[]にオオタカが出入りする様子を確認した。6月20日に人工巣[]内に孵化後約20日の雛が2羽いることを確認し、7月5日にこれらが巣立ったことを確認した。（[]の繁殖状況の詳細は、図6-3.9 オオタカ（[]）繁殖状況 に示した。）

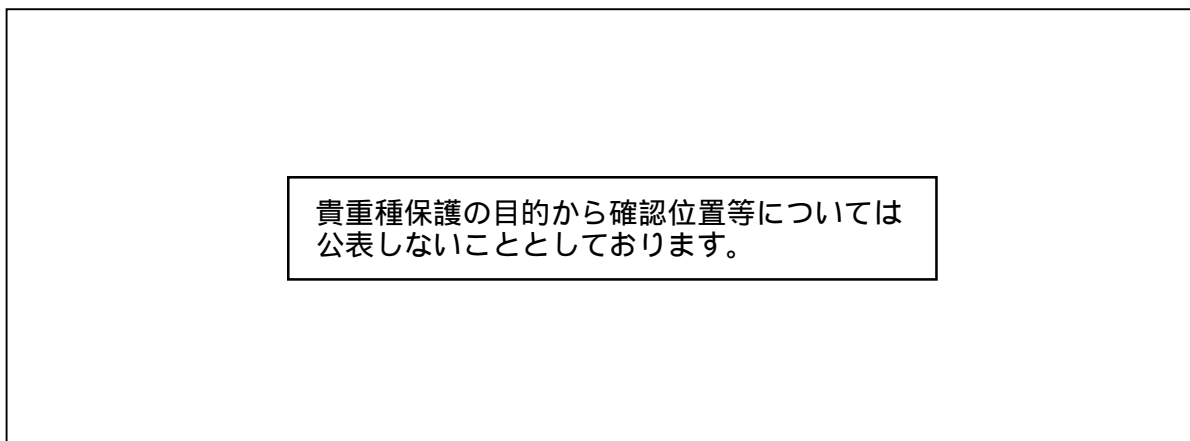


写真 6-3.4 人工巣[]で造巣する[]のオオタカ
(平成25年3月29日撮影)

植生・地形の調査結果

人工巣[]の植生・地形の調査結果は、表6-3.22、写真6-3.5～6、図6-3.22に示すとおりである。

表 6-3.22 営巣木調査結果（人工巣[]）

階層	階層の高さ (m)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	立木密度 (本/ha)	植被率 (%)	主な構成種 (下線は優占種)
高木層	31	31.1	74.2	100	70	[]
亜高木層	10-16	10.4	14.6	2200	60	ホオノキ、コナラ、イヌシデ、オオモミジ、ヒトツバカエデ、ウリハダカエデ、クリ
低木層	2-4.5				25	スズタケ、イヌブナ、ハウチワカエデ
草本層	0.1-0.3				30	ハリガネワラビ、ショウジョウバカマ、ミヤマイチシダ、ヤマツツジ、スゲ類、セリバオウレン

斜面方位：N 傾斜：32°

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.5 人工巣■ 林相（平成 25 年 9 月 4 日撮影）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.6 人工巣■（平成 25 年 9 月 4 日撮影）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.22 営巣地の植生断面図（人工巣■）

食痕の確認

人工巣■周辺での食痕の確認状況及び踏査ルートは、図 6-3.23 に示すとおりである。オオタカの食痕として、人工巣■の直下でハシブトガラスとドバトをそれぞれ 1 個体確認したほか、付近でカラス類を 1 箇所確認した。

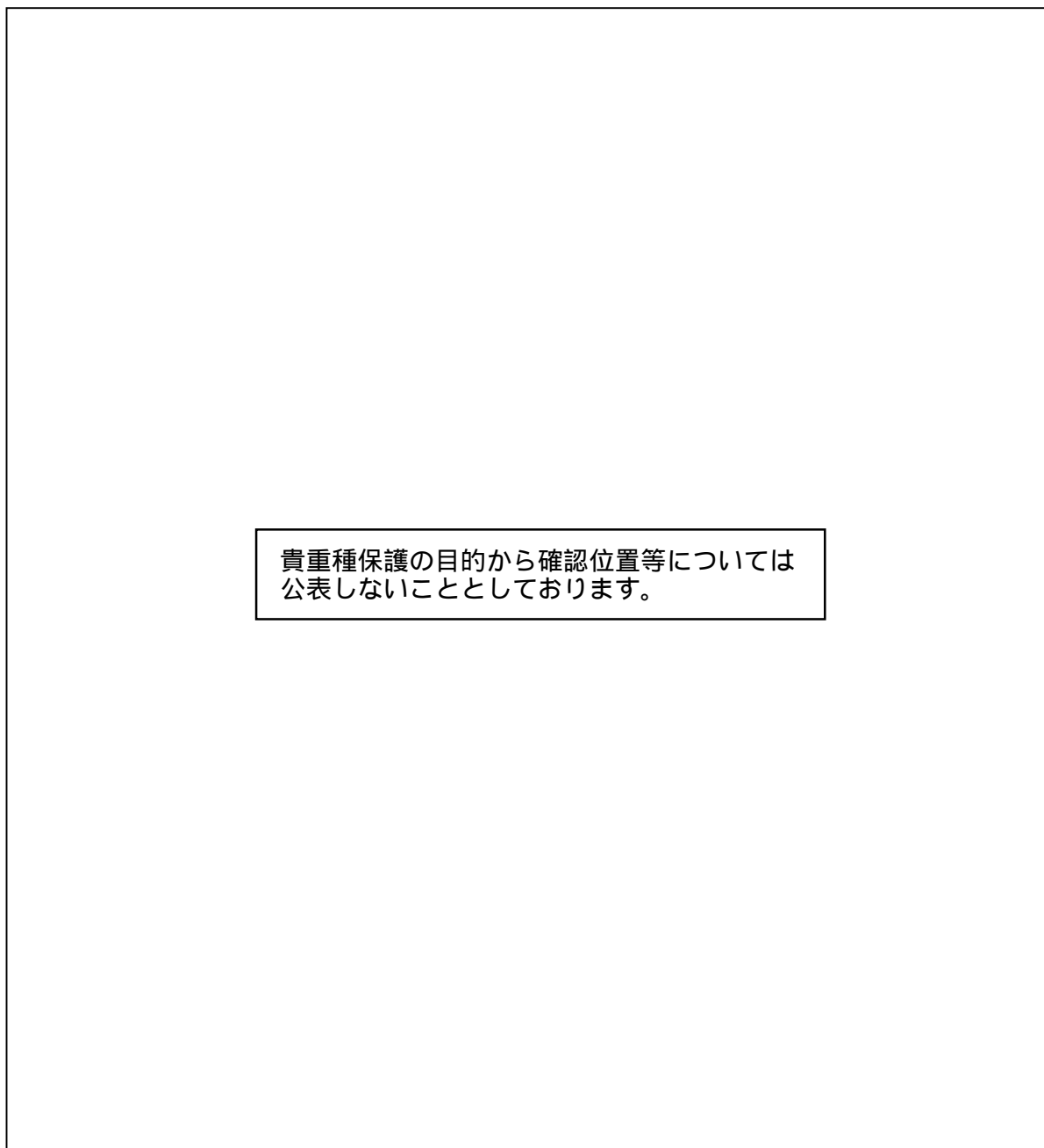


図 6-3.23 人工巣■付近の食痕確認位置

2) [] ([])

営巣地の確認

行動圏調査によって [] でオオタカ ([]) の繁殖が示唆されたことから、5月10日と6月17日、7月20日に営巣地を確認するための踏査を行った。オオタカの出現や鳴き声は、 [] に [] で集中して確認されたことから、踏査は [] を中心に行った。踏査の結果は図 6-3.24 に示すとおりである。

5月10日の踏査では、平成24年に [] が繁殖したと考えられる []、及び平成22、23年に [] が繁殖した [] が何れも崩落して無くなっていることを確認した。(写真 6-3.7~8) また、猛禽類のものと考えられる巣を1箇所確認した(写真 6-3.9)。巣の内部が見えなかったことから、この巣をビデオ撮影したところ、オオタカ等の猛禽類は確認されず、巣にハシブトガラスが2回飛来した(撮影時間は11:46-15:41)。カラスはすぐに飛び去ったため、ハシブトガラスの巣というわけではなく、使われていない古巣だと判断した。調査日の午後は、集中して踏査した [] からオオタカの鳴き声が時々聞こえたが、5月10日の踏査では、これ以外に猛禽類の巣は確認されなかった。

6月17日の踏査では、 [] でオオタカが育雛中の巣 [] を1箇所確認した(写真 6-3.10~11)。 [] の位置は、今年の現地調査でオオタカの出現や鳴き声が集中して確認された箇所であった。この他、 [] でカラスの群れに追われるオオタカを1回確認した(写真 6-3.12)。6月17日のオオタカの確認状況の概要は表 6-3.23 に示すとおりである。

7月20日の調査では、 [] で幼鳥だと考えられる2羽のオオタカが盛んに発声し、同時に林内で成鳥の姿を短時間確認した(写真 6-3.13)。この時、親鳥が巣立ち雛に食物を持ってきたものと考えられ、オオタカ [] の雛は2羽とも既に巣立ちを終えており、巣の周辺で親鳥から給餌を受けている状態であると判断された。ビデオ撮影では、 [] へのオオタカの出入りは確認されなかった。また、巣の [] でオオタカのものと思われる食痕(カラス類)を1箇所確認した(写真 6-3.14)。([] の繁殖状況の詳細は、図 6-3.10 オオタカ([])繁殖状況 に示した。)

表 6-3.23 平成 25 年 6 月 17 日踏査時オオタカ確認状況概要

時刻	確認状況
9:38～9:43	踏査中に 2 羽のオオタカが鳴き交わす声がした。
10:07	オオタカの鳴き声が聞こえた辺りで巣を発見した。 巣内に 2 羽の雛を確認した。雛は白い綿羽に覆われており、はっきりと確認できないものの翼の先に黒い羽が生え始めているように見えたため、孵化後 15 日程度と推測された。
10:57～11:16	巣に親鳥が 1 羽飛来し、その後雛に給餌した。餌の種類は不明。親鳥は給餌後に巣から出て巣の近くの枝にとまった。
11:18	親鳥が一旦巣に入り、すぐに飛び去った。
13:39	でカラスに追われるオオタカ成鳥を確認した。

はビデオ撮影による確認。撮影時間は 10:47～14:57。

図 6-3.24 踏査結果

貴重種保護の目的から確認位置等については公表しないこととしております。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.7 オオタカ () の昨年の巣と考えられる の状況

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.8 オオタカ () の平成 22、25 年の巣 の状況

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.9 平成 25 年 5 月 10 日の踏査で確認した古巣

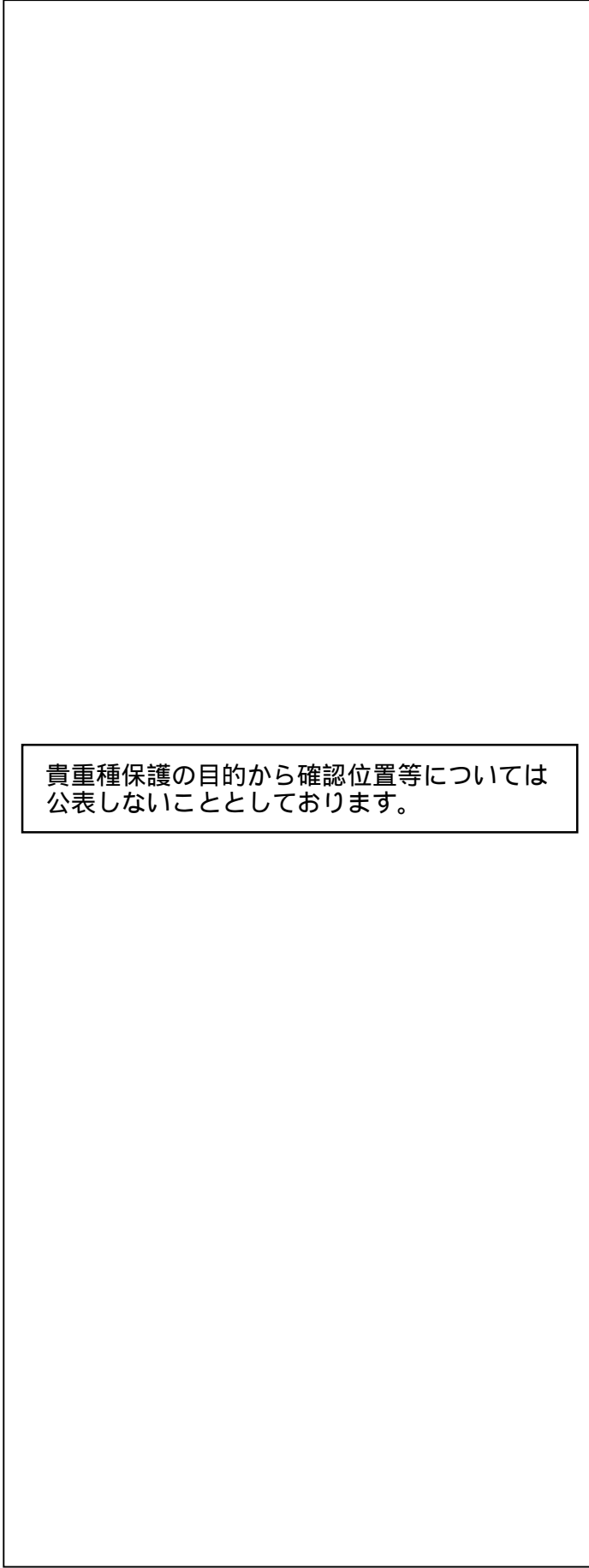


写真 6-3.10 ビデオ映像の例

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.11 ビデオ映像の例

写真 6-3.12 ■■■■■で確認した
オオタカ

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.13 幼鳥へ給餌に現れたと
考えられるオオタカ()
の成鳥

写真 6-3.14 園路で確認した食痕
(カラス類)
(平成 25 年 7 月 20 日撮影)

(2) 植生・地形の調査結果

■■■■の植生・地形の調査結果は、表 6-3.24、写真 6-3.15～16、図 6-3.25 に示すとおりである。

表 6-3.24 営巣木調査結果 (N11)

階層	階層の高さ (m)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	立木密度 (本/ha)	植被率 (%)	主な構成種 (下線は優占種)
高木層	23-26	24.7	45.1	300	75	■■■■
亜高木層	14	14	9.6	100	5	コシアブラ
低木層	3-7				35	シラキ、オオモミジ、 ヤマボウシ、 オオウラジロノキ、 イヌブナ、ヤブツバキ
草本層	1-2				70	スズタケ、アオキ、 ヤマツツジ、イヌツゲ、 ハリガネワラビ、 チゴユリ、キツタ、 オクモミジハグマ、 キッコウハグマ、スゲ類

斜面方位：W 傾斜：15～25°

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.25 営巣地の植生断面図 (■)

食痕の確認

■では、オオタカの食痕として、カラス類（ハシブトガラス又はハシボソガラス）の羽や骨を合計4箇所確認した（確認位置は図6-3.24を参照。）。■の直下では食痕は確認されなかった。

3) [REDACTED] ([REDACTED])

営巣地の確認

[REDACTED]の営巣地の踏査結果は図 6-3.26 に示すとおりである。

造巣期である 3 月 29 日に既知の [REDACTED] の巣 [REDACTED] の状況を確認した結果、平成 24 年に [REDACTED] が繁殖した [REDACTED] については、巣の上の巣材がやや乱れており、新たに巣材が積まれたようにも見えた（写真 6-3.17 ）。しかし、この巣は前年繁殖に用いられたことから、現在も巣に厚みがあり、オオタカが今年造巣したかどうか判別できなかった。平成 23 年に [REDACTED] が繁殖した [REDACTED] については、巣材が増加している様子は見られなかった（写真 6-3.17 ）。 [REDACTED] をビデオ撮影したが、オオタカの巣への出入りは確認されなかった。

4 月 18 日に [REDACTED] をビデオ撮影し、雌雄のオオタカが出入りする様子を確認した（写真 6-3.17 ）。雌のオオタカは、約 4 時間巣内に伏せていたことから、既に抱卵しているか、産卵が近い状態であると考えられた。 [REDACTED] については、4 月 18 日も巣材の増加やオオタカの出入りは確認されなかった。（ [REDACTED] の繁殖状況の詳細は、図 6-3.10 オオタカ（ [REDACTED] ）繁殖状況 に示した。）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-3.17 [REDACTED] の巣の状況

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-3.26 [REDACTED] 踏査結果

植生・地形の調査結果

■■■■の植生・地形については、平成 24 年に調査されていることから、今回は調査を行わなかった。巣の大きさは■■■■であった。

食痕の確認

3月29日の踏査の際、■■■■間の地上に、オオタカのものと考えられる新しい食痕（レース鳩）を確認した（写真 6-3.18 確認位置は図 6-3.26 を参照）。■■■■の直下では食痕は確認されなかった。

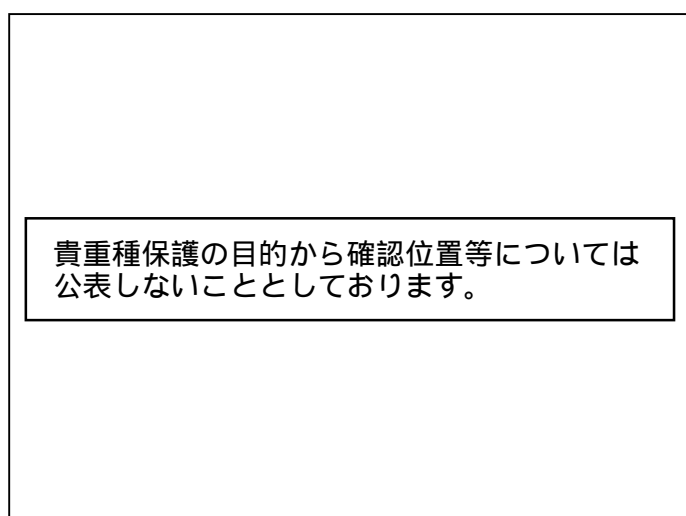


写真 6-3.18 ■■■■の食痕（レース鳩）

（平成 25 年 3 月 29 日撮影）

6.3 鳥類（猛禽類）営巣環境確認調査

1) オオタカの行動

騒音測定時間中、オオタカの成鳥は人工巣■に合計 8 回飛来し、孵化後約 22 日と推定される 2 羽の雛に食物を与えた。成鳥が人工巣■に飛来した時間は、9～10 時台に集中した。

営巣地付近では、橋桁のコンクリートを加工する音や、金属の資材を置く音等が聞こえたが、オオタカの成鳥や雛が工事騒音を警戒する様子は見られなかった。

貴重種保護の目的から確認位置等については公表しないこととしております。

写真 6-3.19 騒音調査中の人工巣■の例

2) 騒音レベル

等価騒音レベル及び 5%時間率騒音レベルの算出結果は表 6-3.25 に示すとおりである。

人工巣■付近における作業中の等価騒音レベルは 47.0～51.1dB、5%時間率騒音レベルは 52.2～56.7dB であった。これは、人間の生活環境では「静かな事務所」～「普通の会話」に相当する騒音レベルである。

人工巣■への成鳥の飛来が集中した 9～10 時台の騒音レベルは他の時間帯より高かったことから、給餌時刻の偏りは工事騒音によるものではないと考えられる。

表 6-3.25 等価騒音レベル及び 5%時間率騒音レベル算出結果

時刻	工事の状況	等価騒音レベル (L_{Aeq})	5%時間率騒音レベル (L_5)	人工巣■への 成鳥飛来回数
8:00:00-9:59:59	作業中	51.1	56.7	7
10:00:00-10:29:59	午前休憩	39.8	45.4	0
10:30:00-11:59:59	作業中	50.6	56.5	0
12:00:00-12:59:59	昼休憩	40.1	45.4	1
13:00:00-14:59:59	作業中	48.2	52.2	0
15:00:00-15:29:59	午後休憩	40.8	47.1	0
15:30:00-17:00:00	作業中	47.0	52.5	0

第4節 植物

1 調査項目

1.1 巡回調査

巡回調査は、竜の口沢本流沿いを対象とする調査と、竜の口橋りょうの兩岸を対象とする調査を実施した。各調査の概要は以下のとおりである。

1) 竜の口沢本流沿いの巡回調査

急傾斜部内での橋りょう工事の進捗に伴い、竜の口沢本流で植物の生育に影響を及ぼす水質汚濁・土砂崩れ等が発生する可能性があることから、平成23年度より、竜の口沢本流沿いを対象とする巡回調査を実施した。調査は工事稼働日に定期的実施し、水質汚濁や土砂崩れ等について状況を記録した。

ただし、平成25年7月に青葉山周辺でのツキノワグマの目撃情報が多数寄せられたため、竜の口沢周辺の調査は危険であると判断し、平成25年度の竜の口沢本流沿いの巡回調査について7月以降は中止することとした（橋りょう下部については、4～6月に調査を実施している）。

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震等による崩壊で竜の口沢谷に立ち入りができなくなったことから、竜の口沢本流沿いの巡回調査は調査可能な範囲で実施した。

2) 竜の口橋りょう兩岸の巡回調査

竜の口橋りょうの建設に用いる工事用道路、仮栈橋、橋脚の建設に伴い、改変範囲周辺の植物の生育状況を確認した。確認項目は以下のとおりである。

- ・植物の生育に影響を及ぼす水質汚濁・土砂崩れ等の確認
- ・植物の繁茂状況の確認
- ・アレチウリ等の特定外来生物の有無の確認

特定外来生物：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（平成16年6月2日法律第78号）により指定された特定外来生物。

1.2 移植植物モニタリング調査

竜の口橋りょうの左岸側と右岸側に移植した重要な植物種の活着状況を確認した。移植の概要は以下のとおりである。

移植地の条件：生育環境が大きく変わらないように、自生地と同様の林であること。

生育環境が大きく変わらないように、自生地になるべく近いこと。

移植後の生育を阻害するササが少ないこと。

移植時期：左岸側 平成 20 年 11 月、右岸側 平成 21 年 12 月

移植種・株数：移植した植物の種名と株数は表 6-4.1 に示すとおりである。

表 6-4.1 移植株数

対象箇所	種名	移植地名	移植株数	生活型
竜の口橋りょう 左岸側	アブラツツジ	[REDACTED]	0	低木
			3	
	トウゴクミツバツツジ		2	低木
			1	
	ヤブムラサキ		7	低木
			7	
	オトコヨウゾメ		8	低木
			2	
	オヤリハグマ		23	多年草
			14	
ヒメシャガ	12	多年草		
	10			
シュンラン	35	多年草		
	34			
カタクリ	128	多年草		
	29			
竜の口橋りょう 右岸側	ヤブムラサキ	[REDACTED]	19	低木
	オトコヨウゾメ		5	低木
	オヤリハグマ		15	多年草
	ヒメシャガ		13	多年草
	シュンラン		35	多年草

2 調査実施時期・回数

2.1 巡回調査

巡回調査の実施日程は表 6-4.2 に示すとおりである。

表 6-4.2 巡回調査の実施日程

調査項目		設定時期	調査実施日	
竜の口沢本流沿いの巡回調査	対象工事: 竜の口橋りょう 鉄桁建設工事	工事の稼働日に 定期的実施	平成 25 年 4 月 1 日	
			平成 25 年 4 月 9 日	
			平成 25 年 4 月 19 日	
			平成 25 年 4 月 25 日	
			平成 25 年 4 月 30 日	
			平成 25 年 5 月 7 日	
			平成 25 年 5 月 13 日	
			平成 25 年 5 月 22 日	
			平成 25 年 5 月 31 日	
			平成 25 年 6 月 7 日	
			平成 25 年 6 月 13 日	
			平成 25 年 6 月 21 日	
平成 25 年 6 月 26 日				
竜の口橋りょう 両岸の巡回調査	左岸側	植物が繁茂する 時期を中心に設 定し、平成 25 年 4 ~ 10 月に月 1 回実 施	平成 25 年 4 月 24 日	
			平成 25 年 5 月 21 日	
			平成 25 年 6 月 24 日	
			平成 25 年 7 月 22 日	
			平成 25 年 8 月 26 日	
			平成 25 年 9 月 24 日	
	平成 25 年 10 月 21 日			
	右岸側		同上	平成 25 年 4 月 24 日
				平成 25 年 5 月 21 日
				平成 25 年 6 月 24 日
				平成 25 年 7 月 22 日
				平成 25 年 8 月 26 日
平成 25 年 9 月 24 日				
平成 25 年 10 月 21 日				

2.2 移植植物モニタリング調査

移植植物モニタリング調査は、竜の口橋りょうの両岸を対象とする巡回調査と同じ日程で実施したが、葉が展開し生育状況の判断が可能な時期は、種やその年の気象条件により異なるため、調査日毎に現地状況をみて調査対象とする種を選択した。種毎の調査実施時期は表 6-4.3~4 に示すとおりである。

表 6-4.3 移植植物モニタリング調査実施時期（竜の口橋りょう左岸側）

種 名	調査実施の有無						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
アブラツツジ	×						
トウゴクミツバツツジ	×						
ヤブムラサキ	×						
オトコヨウゾメ	×						
オヤリハグマ	×						
ヒメシャガ	×						
シュンラン							
カタクリ			×	×	×	×	×

注： 移植植物モニタリング調査を実施した。

× 調査に適した時期ではないため、移植植物モニタリング調査を実施しなかった。

表 6-4.4 移植植物モニタリング調査実施時期（竜の口橋りょう右岸側）

種 名	調査実施の有無						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
ヤブムラサキ	×						
オトコヨウゾメ	×						
オヤリハグマ	×						
ヒメシャガ	×						
シュンラン							

注： 移植植物モニタリング調査を実施した。

× 調査に適した時期ではないため、移植植物モニタリング調査を実施しなかった。

3 調査実施時の工事の進捗状況

調査期間中に行った工事は図 6-4.1~2 に示すとおりである。

調査期間中には、竜の口橋りょうの上部工を行っていたほか、竜の口橋りょう右岸側の八木山トンネルの NATM 掘削・躯体工事が実施されていた。なお、竜の口橋りょう左岸側では平成 25 年度に工事は実施されていない。

工事種別	平成24年度			平成25年度									平成26年		
	1月	2月	3月	平成25年									1月	2月	3月
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
				植物調査実施											
青葉山トンネル															
竜の口橋りょう	上部工									← 仮栈橋撤去、管理用道路造成、工事用道路撤去					
八木山トンネル	NATM掘削・躯体														

図 6-4.1 植物調査実施時の工事スケジュール

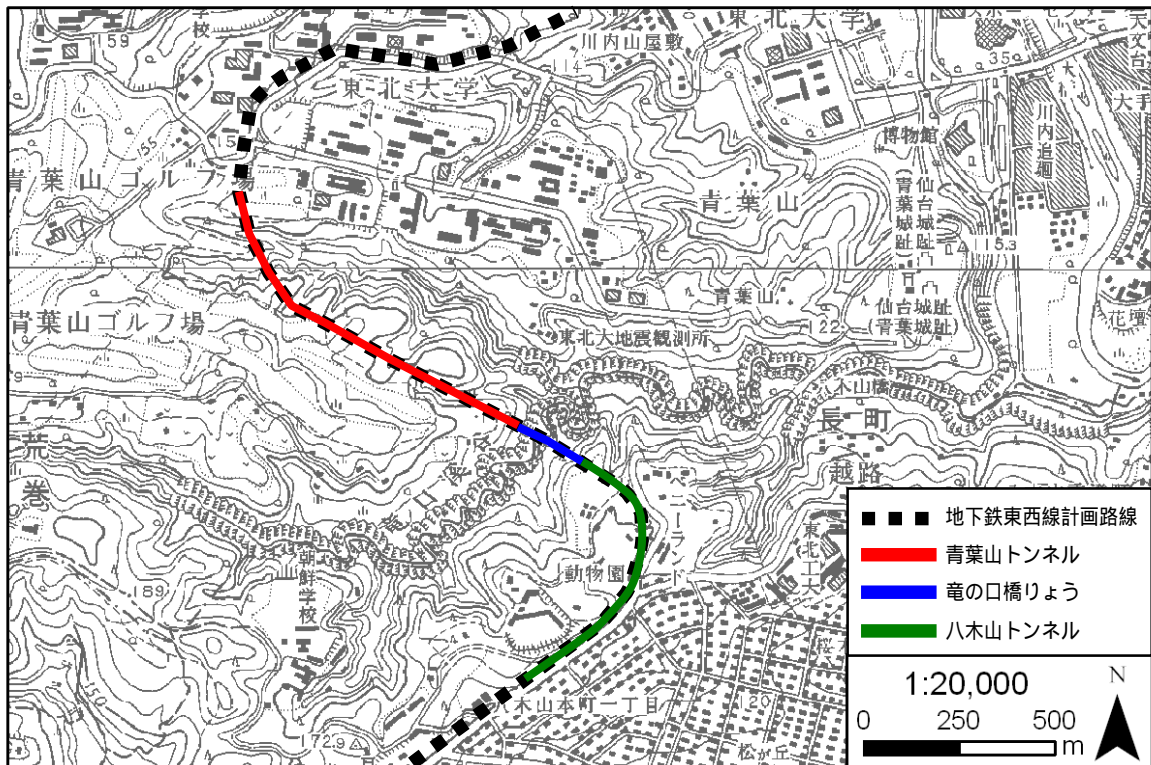


図 6-4.2 工事箇所位置図

4 調査実施地域・地点

4.1 巡回調査

1) 竜の口沢本流沿いの巡回調査

竜の口沢本流沿いを対象とする巡回調査の調査実施地域・地点は図 6-4.3 及び図 6-4.4 に示すとおりである。平成 25 年度の竜の口沢本流沿いの巡回調査は、ツキノワグマが出没したため予定していた調査範囲を縮小して橋りょう下部において調査可能な範囲で実施した。

2) 竜の口橋りょう両岸の巡回調査

(1) 竜の口橋りょう左岸側

竜の口橋りょう左岸側の巡回調査の調査実施地域・地点は図 6-4.3 及び図 6-4.5 に示すとおりである。巡回調査の範囲は、事後調査計画に則り、竜の口橋りょう左岸側の改変範囲とその周辺 60m 程度の範囲とした。調査期間中は、竜の口橋りょうの上部工が行われていたほか、八木山トンネルの NATM 掘削・躯体工事が実施されていた。写真撮影地点の設定理由は以下のとおりである。

写真撮影地点 1,3

改変範囲周辺の植物の状況を確認するため、改変範囲が見渡せる箇所に設定した。

工事の進捗により地点 3 から林の状況が見えにくくなったため地点 4 を追加で設定した。

写真撮影地点 2

工所用排水の放流地点であるため、土砂の流出や濁水の発生が想定される箇所に設定した。

写真撮影地点 4

工事の進捗により地点 3 から林の状況が見えにくくなったため平成 22 年度に追加で設定した。

林縁部撮影地点 A, B

新たに林縁部となった場所の環境変化の有無を確認するために設定した。

(2) 竜の口橋りょう右岸側

竜の口橋りょう右岸側の巡回調査の調査実施地域・地点は図 6-4.3 及び図 6-4.6 に示すとおりである。巡回調査の範囲は、事後調査計画に則り、竜の口橋りょう右岸側の改変範囲とその周辺 60m 程度の範囲とした。調査期間中は、竜の口橋りょうの上部工が行われていたほか、右岸側において八木山トンネルの NATM 掘削・躯体工事が実施されていた。各工事箇所の状況は今回設定した調査範囲により確認できる。写真撮影地点の設定理由は以下のとおりである。

写真撮影地点 1～5

改変範囲周辺の植物の状況を確認するため、改変範囲が見渡せる箇所及び土砂の流出や濁水の発生が想定される箇所に設定した。なお、仮栈橋の完成に伴い栈橋の先端にある写真撮影地点 5 の位置が平成 22 年度より西へ移動した。

林縁部撮影地点 A , B

新たに林縁部となった場所の環境変化の有無を確認するために設定した。

4.2 移植植物モニタリング調査

移植植物モニタリング調査の調査実施地域・地点は図 6-4.3 及び図 6-4.5、図 6-4.6 に示すとおりである。移植植物モニタリング調査は [REDACTED] で実施した。

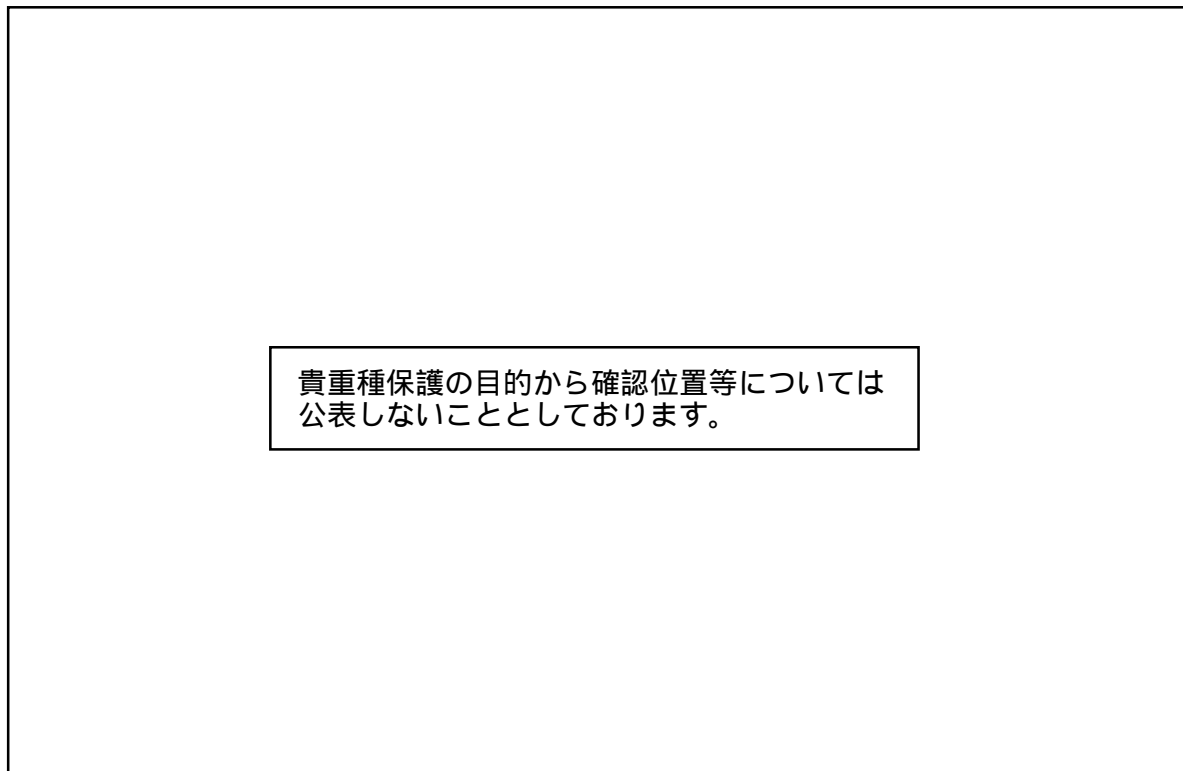


図 6-4.3 植物調査実施地域（全体）

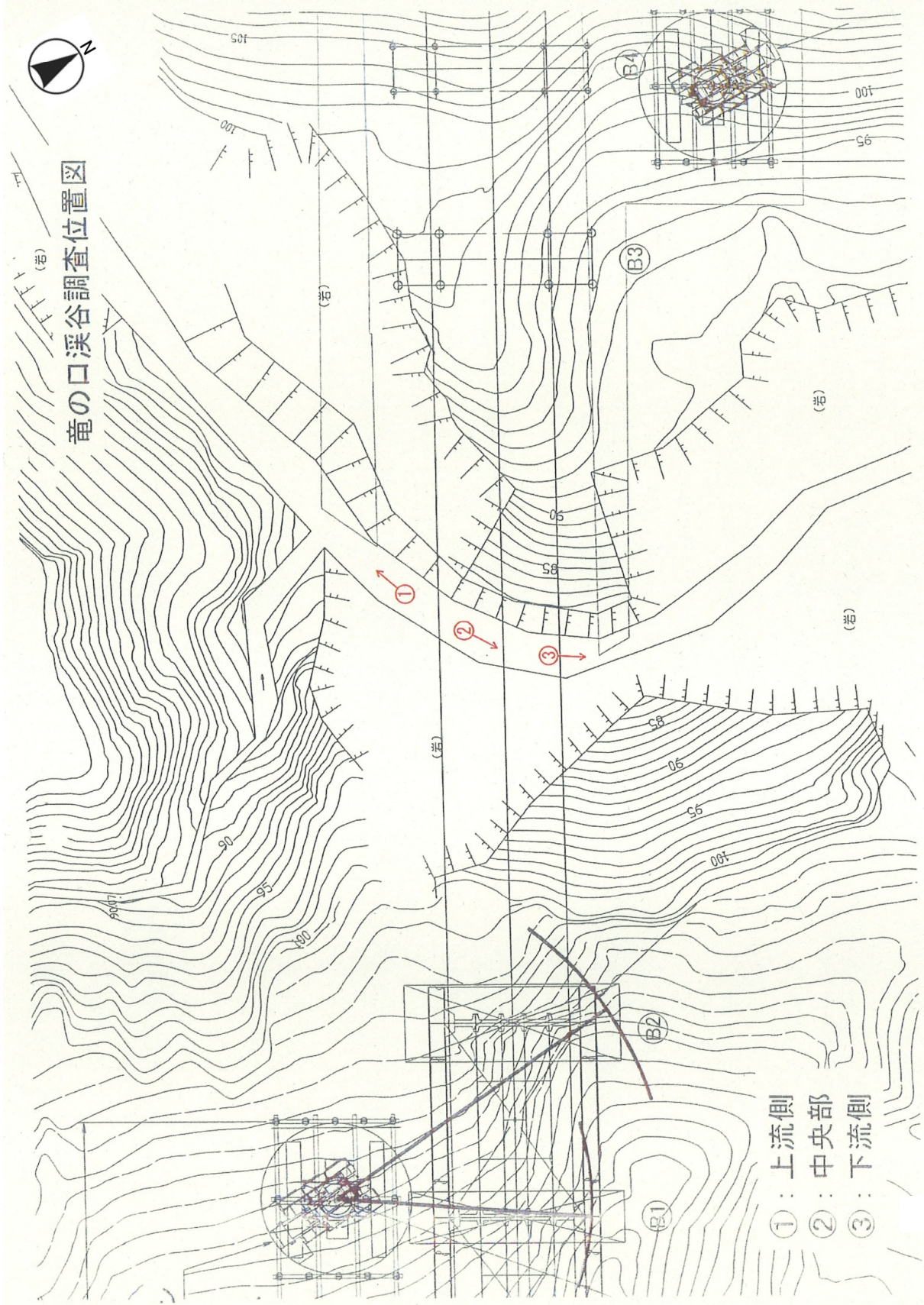


図 6-4.4 植物調査実施地域（竜の口沢本流沿いの巡回調査）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-4.5 植物調査実施地域（竜の口橋りょう左岸側）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-4.6 植物調査実施地域（竜の口橋りょう右岸側）

5 調査方法

5.1 巡回調査

1) 竜の口沢本流沿いの巡回調査

調査は目視調査によって行い、調査対象地域を巡回して、改変部排水先の水質汚濁の有無、改変部の土砂崩れの有無、改変部林縁の樹木の枯れの有無について確認した。

2) 竜の口橋りょう兩岸の巡回調査

改変範囲周辺の踏査及び定点からの写真撮影により、土砂の流出や濁水の発生の有無、樹木の枯れ、特定外来生物の生育の有無等を確認した。

工事稼働日には現場作業員が図 6-4.5～6 に示したルートを巡回し、土砂の流出や濁水の発生の有無を目視確認した。

5.2 移植植物モニタリング調査

移植植物の生育個体数、生育状況（良好・衰弱・枯死）、生育段階（開花・結実・茎葉のみ）等を記録した。

6 調査結果

6.1 巡回調査

1) 竜の口沢本流沿いの巡回調査

竜の口沢本流を対象とする巡回調査の結果は写真 6.4-1 に示すとおりである。調査の結果、竜の口沢本流沿いでは、発生箇所が工事箇所に近接している等の工事が原因と考えられる水質汚濁、土砂崩れ、林縁の樹木の枯れは確認されなかった。

写真 6-4.1 竜の口沢本流沿いの巡回調査結果（平成 25 年 4 月 1 日撮影）(1/3)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.1 竜の口沢本流沿いの巡回調査結果（平成 25 年 5 月 13 日撮影）（2/3）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.1 竜の口沢本流沿いの巡回調査結果（平成 25 年 6 月 21 日撮影）（3/3）

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

2) 竜の口橋りょう兩岸の巡回調査

竜の口橋りょう左岸側の写真撮影地点 1～5 で撮影した写真は写真 6-4.2 に、林縁撮影地点 A、B で撮影した写真は写真 6-4.3 に示すとおりである。

竜の口橋りょう右岸側の写真撮影地点 1～5 で撮影した写真は写真 6-4.4 に、林縁撮影地点 A、B で撮影した写真は写真 6-4.5 に示すとおりである。

改変範囲周辺の林縁部は、林床の日当たりが良くなることによる草本や低木の繁茂等の変化が想定されたが、竜の口橋りょう左岸側・右岸側の何れについてもその様な変化は見られなかった。また、先駆性の高い移入種の繁茂による在来植生への影響は確認されなかった。

写真 6-4.2 竜の口橋りょう左岸側 写真撮影地点 1(1/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.2 竜の口橋りょう左岸側 写真撮影地点 2(2/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.2 竜の口橋りょう左岸側 写真撮影地点 3(3/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.2 竜の口橋りょう左岸側 写真撮影地点 4 斜面上方(4/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.2 竜の口橋りょう左岸側 写真撮影地点 4 斜面下方(5/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.3 竜の口橋りょう左岸側 林縁部撮影地点 A (1/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.3 竜の口橋りょう左岸側 林縁部撮影地点 A (2/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.3 竜の口橋りょう左岸側 林縁部撮影地点 B (3/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.3 竜の口橋りょう左岸側 林縁部撮影地点 B (4/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.4 竜の口橋りょう右岸側 写真撮影地点 1(1/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.4 竜の口橋りょう右岸側 写真撮影地点 2(2/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.4 竜の口橋りょう右岸側 写真撮影地点 3(3/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.4 竜の口橋りょう右岸側 写真撮影地点 4(4/5)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.5 竜の口橋りょう右岸側 林縁部撮影地点 A (1/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.5 竜の口橋りょう右岸側 林縁部撮影地点 A (2/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.5 竜の口橋りょう右岸側 林縁部撮影地点B (3/4)

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

写真 6-4.5 竜の口橋りょう右岸側 林縁部撮影地点 B (4/4)

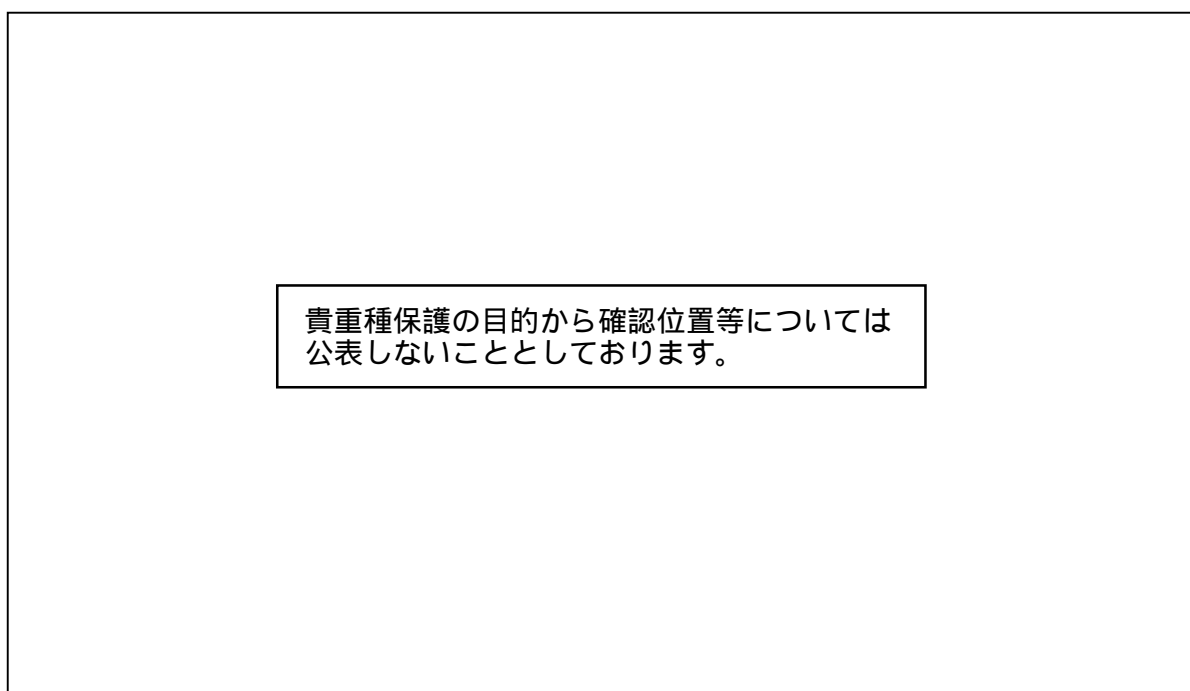
貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

(1) 水質汚濁・土砂崩れ等の確認

竜の口橋りょうの左岸側・右岸側何れについても、発生箇所が工事箇所に近接している等の工事による水質の汚濁や土砂崩れは確認されなかった。

なお、平成 23 年東北地方太平洋沖地震により右岸側改変箇所北側の斜面の一部が崩れ、隣接する林の林床への土砂の流入が確認されたが（第 5 回事後調査報告書で報告済）平成 25 年度に新たな土砂の流入は見られなかった。土砂流入箇所では、樹木の枯れ等はみられず、土砂上に植生の回復がみられた。

写真 6-4.6 右岸側改変箇所北側における土砂の流入・堆積



（平成 25 年 10 月 21 日撮影）

(2) 植物の繁茂状況の確認

竜の口橋りょう左岸側

改変範囲の周辺で一部の樹木に枯れや葉の変色等が見られた。その状況は表 6-4.5、
図 6-4.7、写真 6-4.7 に示すとおりである。

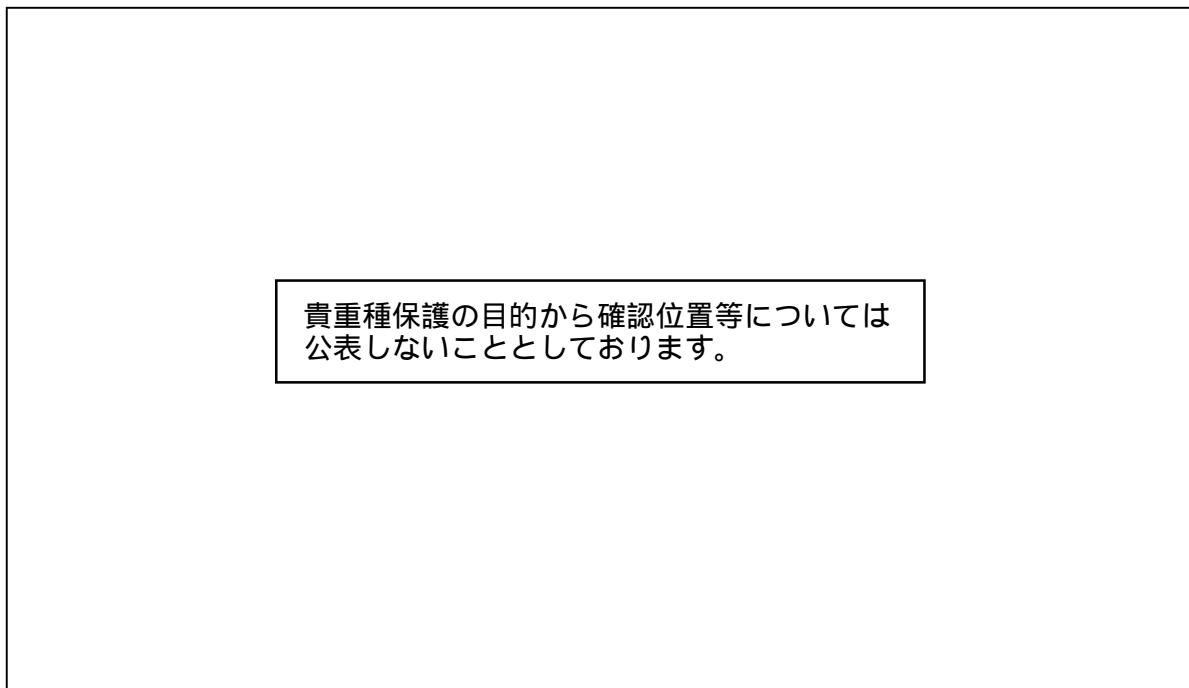
表 6-4.5 巡回調査（左岸側）で確認した樹木の枯れや葉の変色等

項目	確認月	状況	原因
樹木の枯れ	4月	工事範囲周辺のアカマツ No.1（1本）が伐採されていた。	マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。
	4～5月	アカマツ No.2（1本）の葉の変色が4月に確認され、5月に枯死した。	
	4月	工事範囲周辺のハウチワカエデ（1本）が冬期間の強風により折れていた。	冬期間の強風によるもので、工事の影響ではないと考えられる。
アカマツの葉の枯れ	8～10月	工事範囲周辺のアカマツ No.3（1本）に一部の葉の枯れがみられた。	マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

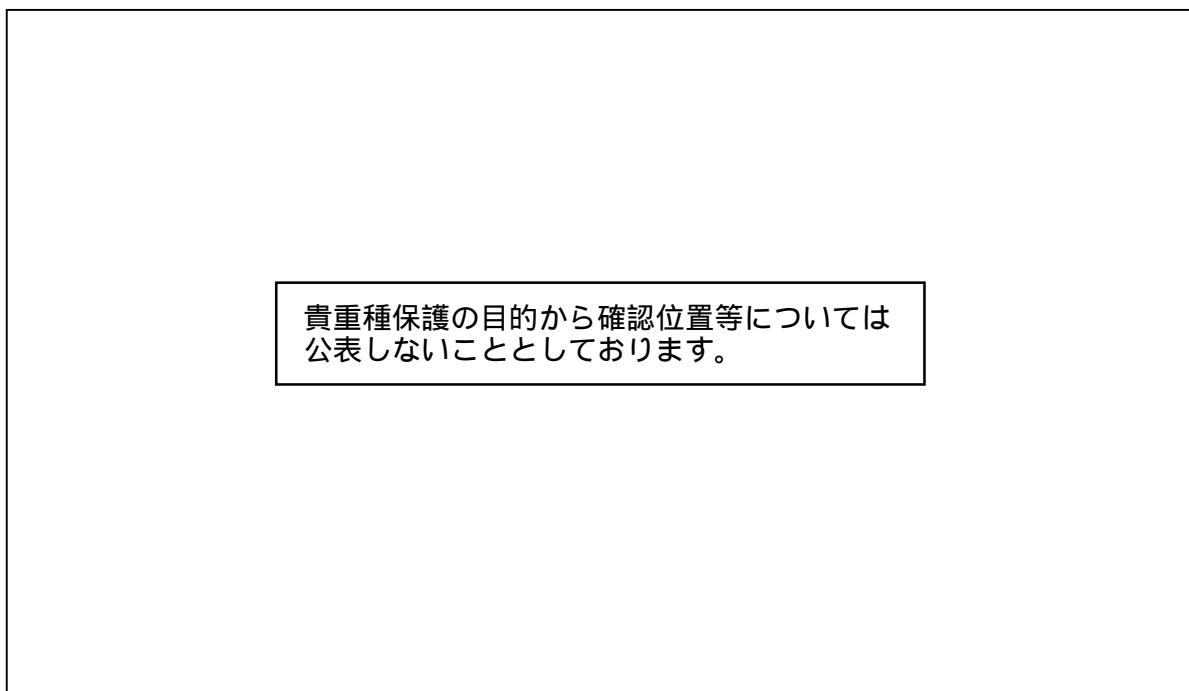
図 6-4.6 植物の繁茂状況確認結果（竜の口橋りょう左岸側）

写真 6-4.7 左岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（アカマツ No.1）(1/4)



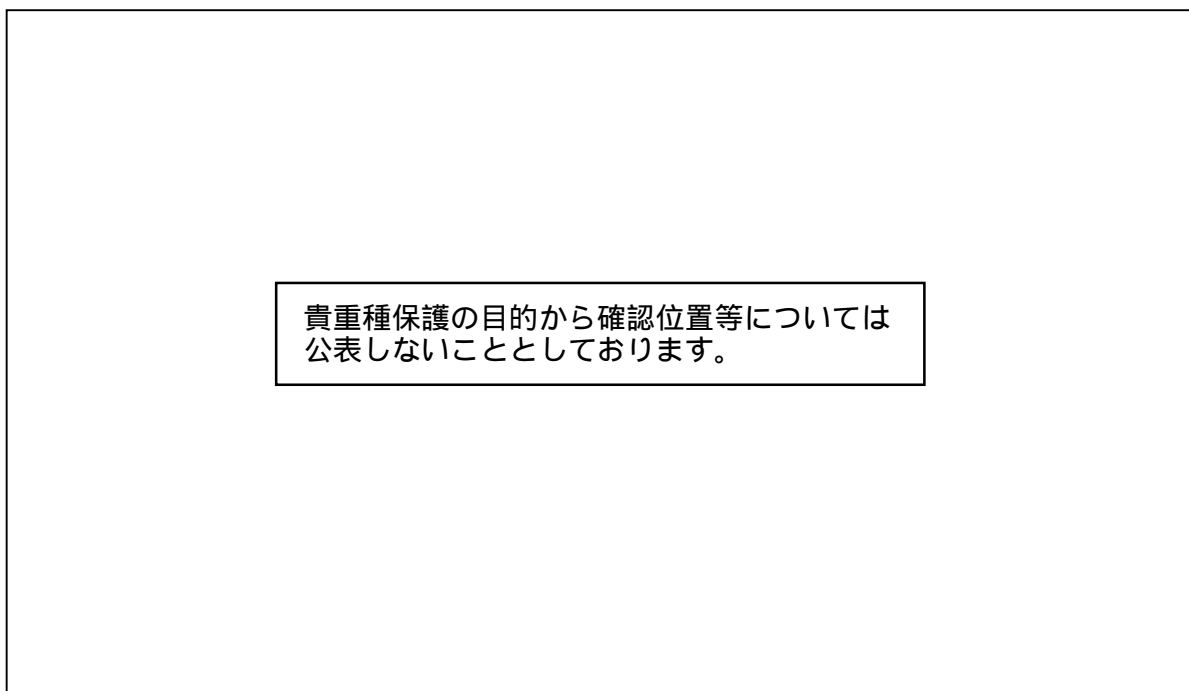
伐採されていたアカマツ No.1（平成 25 年 4 月 24 日撮影）

写真 6-4.7 左岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（アカマツ No.2）(2/4)



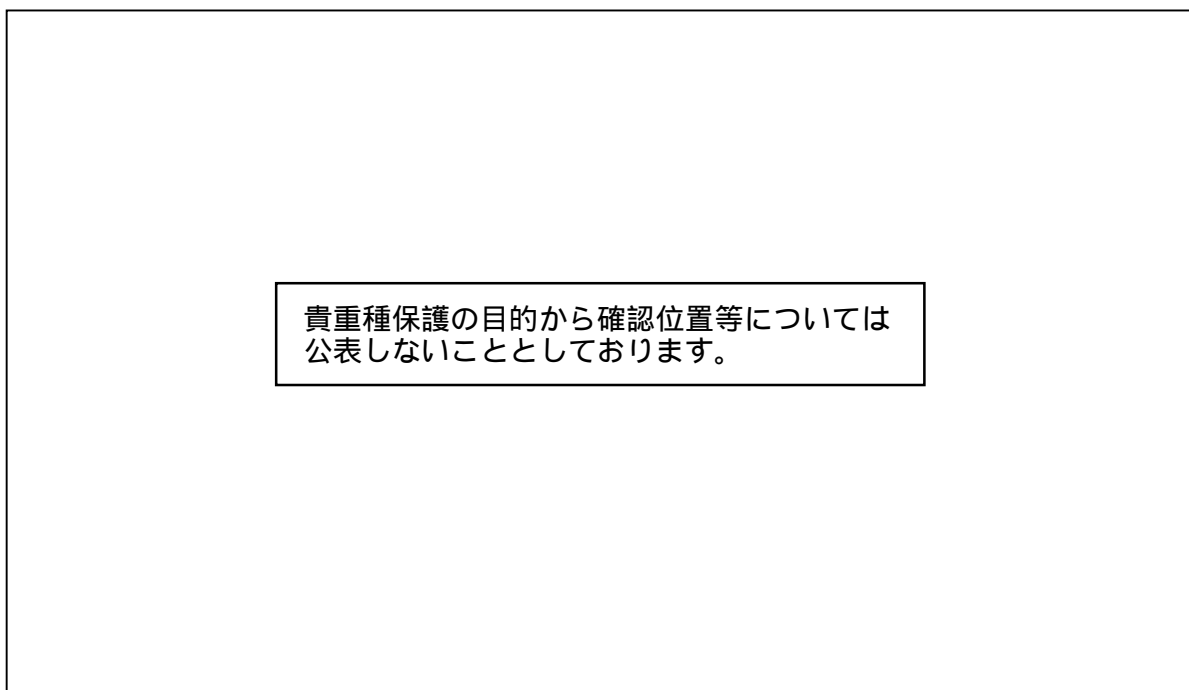
枯死したアカマツ No.2（平成 25 年 5 月 21 日撮影）

写真 6-4.7 左岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（ハウチワカエデ）(3/4)



幹が折れたハウチワカエデ（平成 25 年 4 月 24 日撮影）

写真 6-4.7 左岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（アカマツ No.3）(4/4)



一部の葉が枯れたアカマツ No.3（平成 25 年 10 月 21 日撮影）

竜の口橋りょう右岸側

改変範囲の周辺で一部の樹木に枯れや衰弱等が見られた。その状況は表 6-4.6、図 6-4.8、写真 6-4.8 に示すとおりである。

表 6-4.6 巡回調査（右岸側）で確認した樹木の枯れや葉の変色等

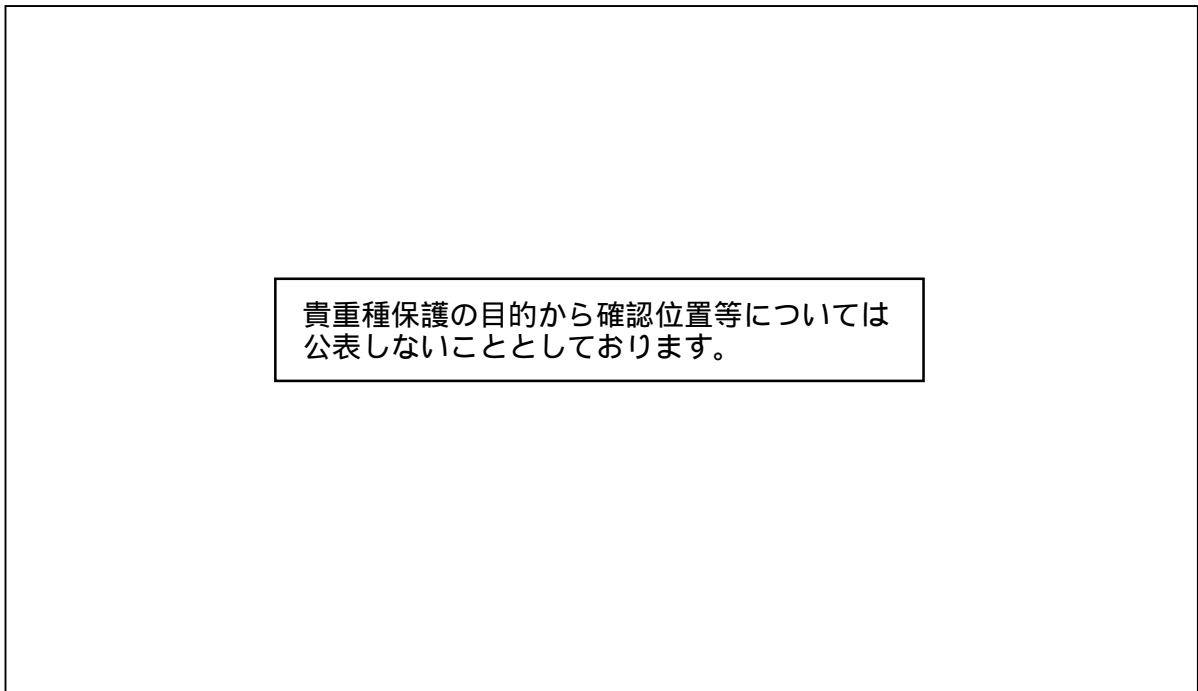
項目	確認月	状況	原因
樹木の枯れ・伐採	4～6月	4月にアカマツ No.1,2(2本)、6月にアカマツ No.7(1本)が枯死しているのが確認されたほか、4月に葉の変色が確認されたアカマツ No.5(1本)が5月に、5月に葉の変色が確認されたアカマツ No.6(1本)が6月に枯死した。	マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。
	4月	工事範囲北側に面したアカマツ No.3,4(2本)が根本から倒れ、その付近のコナラ(1本)の幹が折れていた。	冬期間の強風によりアカマツが倒れ、倒れた幹が当たったコナラが折れたものと考えられる。

貴重種保護の目的から確認位置等については
公表しないこととしております。

図 6-4.8 植物の繁茂状況確認結果（竜の口橋りょう右岸側）

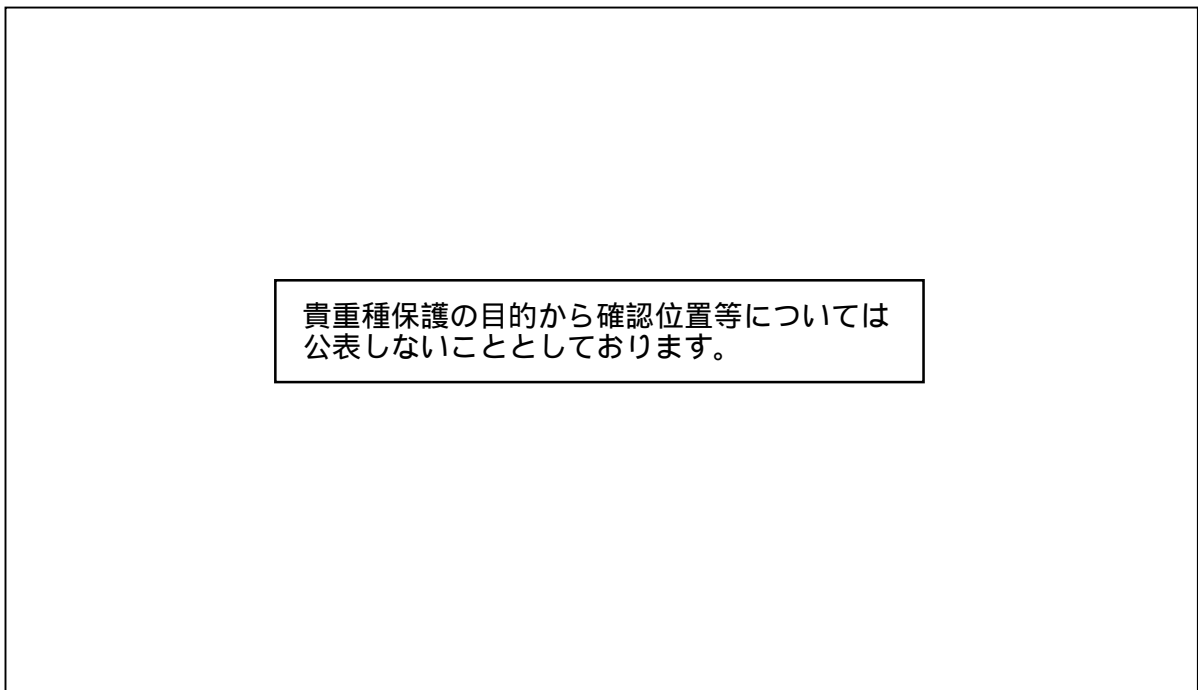
土砂の流入は平成 23 年東北地方太平洋沖地震に起因する。

写真 6-4.8 右岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（アカマツ）(1/2)



枯死したアカマツ（平成 25 年 4 月 24 日撮影）

写真 6-4.8 右岸側で確認した樹木の枯れや葉の変色（アカマツ・コナラ）(2/2)



倒れたアカマツ（赤円）と折れたコナラ（黄円）(平成 25 年 4 月 24 日撮影)

3) アレチウリ等の特定外来生物の有無の確認

竜の口橋りょうの左岸側・右岸側の何れにおいてもアレチウリ等の特定外来生物は確認されなかった。

6.2 移植植物モニタリング調査

1) 竜の口橋りょう左岸側

移植植物の移植株数、平成 25 年度の最終調査時（カタクリは 4 月、その他の種は 10 月）の生育状況、平成 25 年度に開花・結実した株数を表 6-4.7 に示す。

表 6-4.7 追跡調査結果の概要

種名	移植株数	最終調査時の生育状況				活着率	開花・結実した株数	開花・結実率
		良好	衰弱	枯死	計			
アブラツツジ	3	2	0	1	3	67%(67%)	0	0%(0%)
トウゴクミツバツツジ	3	3	0	0	3	100%(100%)	0	0%(33%)
ヤブムラサキ	14	13	0	1	14	93%(93%)	12	92%(85%)
オトコヨウゾメ	10	9	0	1	10	90%(90%)	6	67%(56%)
オヤリハグマ	37	31	4	24	59	84%(8%)	5	14%(67%)
ヒメシャガ	22	20	1	1	22	91%(91%)	9	43%(14%)
シュンラン	69	69	0	0	69	100%(99%)	32	46%(42%)
カタクリ	157	254	0	25	279	162%(142%)	23	9%(13%)

注 1：活着率は、（最終調査時の生育良好の株数 / 移植株数）とした。

注 2：開花・結実率は、（開花・結実した株数 / 最終調査時の枯死を除く株数）とした。

注 3：括弧内は平成 24 年度の値である。

：オヤリハグマの枯死は、通常の枯れ方（地上部の更新）によるものである。

移植した 8 種のうちアブラツツジ、オヤリハグマを除く 6 種は 90%以上の活着率である。移植後 1 年目の平成 21 年度は、移植前に株に蓄えた栄養分で生育が賄われていた面があるが、その後平成 22～25 年度も良好に生育したこれらの種は移植地で栄養分を蓄えることができていると推測される。これらの 6 種の現存する株は移植地に活着したものと考えられる。

アブラツツジは、平成 22 年度までに 1 株が枯死し、残る 2 株も生育不良であった。そこで、平成 22 年度の 6 月に移植箇所の土壌改良、9 月に枯死部分を切除する生育不良対策を行った。その結果、これら 2 株は、主幹は枯死したものの、根元から伸びた枝に葉を多数展開し、平成 23～25 年度は生育良好で推移した。そのため、アブラツツジについても移植地に活着したものと考えられる。

オヤリハグマは、根や地下茎が多年にわたって生存し、これらの栄養分をもとに春から秋にかけて地上部で展開する多年草であり、地上部が枯れても地下部は生存するという特性がある。今回地上部が枯れた株についても、生育良好から 9 月以降急に地上部が枯れていることから、地上部の栄養分を地下部に回収して地上部を枯れさせ、

休眠に入ったものと考えられる。なお、オヤリハグマは平成 20 年の移植後、平成 22 年までは大半の株が生育良好で推移し、結実個体から種子が散布され周辺で個体数が増加するなど既に移植地に活着していたと考えられること、同様に地上部が枯れたオヤリハグマは移植地周辺にもみられることから、地上部が枯れる現象は移植上の問題ではないと考えられる。

開花・結実の状況では、ヒメシャガの開花・結実率が平成 24 年度に比べて大幅に増加したほか、オトコヨウゾメの開花・結実率も増加した。そのほか、トウゴクミツバツツジ、オヤリハグマを除いて平成 24 年度と同等の開花・結実率だった。

トウゴクミツバツツジは、平成 24 年度に初めて 1 株に開花・結実が確認された。平成 25 年度は開花が確認されなかったが、生育自体は良好であり、今後、再び開花するものと考えられる。

オヤリハグマは、平成 24 年度は 10 月に生育株数が大幅に減少して 3 株になり、うち 2 株が開花したため、開花・結実率では高かった。平成 25 年度は 10 月の生育株数が多かったため、平成 24 年度より開花・結実率では減少しているが、開花した株数は 5 株に増加しているため、開花・結実状況が悪化しているものではない。

アブラツツジは、まだ株が小さいため、これまで開花・結実の確認されていない。また、カタクリは、小さな株が分かれて株数が増加していることもあり、開花・結実率は 9%に留まっている。しかし、これら 2 種の生育は良好であり、今後、開花・結実の状況は改善する可能性があると考えられる。

2) 竜の口橋りょう右岸側

移植植物の移植株数、平成 24 年度の最終調査時（10 月）の生育状況、平成 24 年度（4～10 月）に開花・結実した株数を表 6-4.8 に示す。

表 6-4.8 追跡調査結果の概要

種名	移植株数	最終調査時の生育状況				活着率	開花・結実した株数	開花・結実率
		良好	衰弱	枯死	計			
ヤブムラサキ	19	18	0	1	19	95%(95%)	7	39%(22%)
オトコヨウゾメ	5	4	0	1	5	80%(80%)	0	0%(0%)
オヤリハグマ	15	18	0	12	30	120%(93%)	2	11%(21%)
ヒメシャガ	13	13	0	0	13	100%(100%)	5	38%(46%)
シュンラン	35	35	0	0	35	100%(100%)	22	63%(66%)

注 1：活着率は、（最終調査時の生育良好の株数 / 移植株数）とした。

注 2：開花・結実率は、（開花・結実した株数 / 最終調査時の枯死を除く株数）とした。

注 3：括弧内は平成 24 年度の値である。

：オヤリハグマの枯死は、通常の枯れ方（地上部の更新）によるものである。

移植した 5 種のうちオトコヨウゾメを除く 4 種は 90%以上の活着率である。移植後 1 年目の平成 22 年度は、移植前に株に蓄えた栄養分で生育が賄われていた面があるが、

その後、平成 23～25 年度も良好に生育したこれらの種は、移植地で栄養分を蓄えることができていると考えられるため、これらの 4 種の現存する株は移植地に活着したものと考えられる。

オヤリハグマは、根や地下茎が多年にわたって生存し、これらの栄養分をもとに春から秋にかけて地上部で展開する多年草であり、地上部が枯れても地下部は生存するという特性がある。今回地上部が枯れた株についても、生育良好から 9 月以降急に地上部が枯れていることから、地上部の栄養分を地下部に回収して地上部を枯れさせ、休眠に入ったものと考えられる。なお、オヤリハグマは平成 21 年の移植後、平成 23 年までは大半の株が生育良好で推移し、結実個体から種子が散布され周辺で個体数が増加するなど既に移植地に活着していたと考えられること、同様に地上部が枯れかけたオヤリハグマは移植地周辺にもみられることから、地上部が枯れる現象は移植上の問題ではないと考えられる。

オトコヨウゾメは、平成 23 年度に移植した 1 株が枯死したため活着率が 80%に留まっている。この 1 株は完全に枯死したと考えられるため、今後活着率が改善する可能性はないが、残る 4 株の生育は良好である。

開花・結実の状況では、ヤブムラサキの開花・結実率が平成 24 年度に比べて大幅に増加した。

オヤリハグマは、平成 24 年度より開花・結実率が低下した。しかし、生育状況は平成 24 年度以上に良好であることから、今後、開花・結実率は改善するものと考えられる。

オトコヨウゾメは、株が小さいため、平成 24、25 年度は開花・結実していない。しかし、本種についても生育は良好であり、今後、開花・結実の状況は改善する可能性があると考えられる。

ヒメシャガ、シュンランは、平成 24 年度に比べて開花・結実率がやや低下しているものの、生育状況は全ての株が良好であり、開花・結実も比較的多くの株にみられているため、問題はないと考えられる。

第7章 環境保全措置

第1節 予測結果の検証

1 地下水

1.1 予測結果

六丁の目（低地部）：地下水位低下量は、最大で 11.0～16.6mと予測した。

一番町（段丘部）：地下水位低下量は、不圧地下水約 1.7m、被圧地下水約 12.6mと予測した。

1.2 予測結果の検証

掘削工事の開始に伴い地下水位が低下したが、六丁の目（低地部）の地下水位低下量は 1.3～1.7m程度、一番町（段丘部）の地下水位低下量は不圧地下水 0.7～0.8m、被圧地下水 7～7.2m程度であり、何れの地点でも予測結果ほどの地下水位の低下は見られなかった（水位の低下量は 12 ヶ月移動平均を参照）。

2 地盤沈下

2.1 予測結果

六丁の目（低地部）：地表面沈下量は、最大で 58mm と予測した。

2.2 予測結果の検証

平成 19 年 12 月～平成 20 年 1 月の杭打工開始後に、調査地点(六)-1 では 11mm、調査地点(六)-2 では 12mm の沈下量が観測されていた。これに加えて、平成 23 年 3 月～4 月に発生した平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震とその余震によって、(六)-1 では 9mm、(六)-2 では 50mm の地盤沈下が生じた。杭打工開始前からの沈下量は、(六)-1 では 22mm、(六)-2 では 67mm となり、(六)-2 において予測結果を上回っているが、工事が原因であると考えられる沈下量（(六)-1 で 11mm、(六)-2 で 12mm）は予測の範囲に収まっている。

3 動物・生態系

3.1 予測結果

工事の実施による重要な種の分布及び生息環境に与える影響は小さいと予測した。ただし、巣を移す習性のあるオオタカについては、今後改変部周辺で繁殖を行う可能性があると考えられる。

3.2 予測結果の検証

予測結果にあるとおり、平成 18 年～平成 20 年にオオタカが [] で繁殖したため、 [] や [] を封鎖し、平成 18

年に設置した人工巣への誘導を促したところ、平成 21 年以降はオオタカが工事箇所から 200m 以上離れた人工巣■(平成 21 年)、人工巣■(平成 22 年)、人工巣■(平成 24 年) 及び人工巣■(平成 25 年) で繁殖した。

平成 25 年度の調査結果に基づくオオタカ・ハヤブサそれぞれについての検証結果は以下に述べるとおりであり、何れについても工事による大きな影響は生じていないと考えられる。

1) オオタカ

オオタカについての検証内容は以下に示すとおりである。

■は、■で繁殖に成功した。行動圏解析の結果では、■の行動圏に縮小傾向があるものの、竜の口橋りょう工事箇所は高利用域に含まれており、工事中に竜の口橋りょうを通過する様子も複数回確認されるなど、工事を避けて行動する様子はみられなかった。このため、平成 25 年の工事が■の生息や繁殖に影響を与えた可能性は低いと考えられる。

■と■も平成 25 年の繁殖に成功した。これらのつがいの繁殖場所は工事箇所から離れているため、工事による大きな影響は生じていないと考えられる。

(1) 繁殖の成否

- ・■は、■で繁殖し、2 羽の雛が巣立ちに成功した。

工事がオオタカの繁殖を妨げた様子は見られない。

(2) 採餌の状況

- ・■でハンティングを確認した。
- ・親鳥が竜の口橋りょう工事箇所を通過して人工巣■へ餌を運ぶ様子を確認した。工事が採餌を妨げた様子は見られない。

(3) 工事騒音の状況

- ・人工巣■における工事騒音は一般に「うるさい」とされる値ではなかった。
 - ・人工巣■内のオオタカは工事の音を警戒しなかった。
- 現時点の工事騒音が人工巣■での繁殖に影響を与えた可能性は低い。

(4) 工事箇所の視認状況

- ・人工巣■から建設中の竜の口橋りょうが見えるが、■はその状況で人工巣■での繁殖に成功した。
橋りょうや重機の存在が人工巣■での繁殖に影響を与えた可能性は低い。

(5) 行動圏の変化

- ・■の出現以降、行動圏が縮小傾向にあるが、繁殖期の高利用域の分布に大きな変化は見られない。
- ・竜の口橋りょう工事箇所は高利用域に含まれており、工事中に竜の口橋りょう工事箇所を通過するなど、工事を避けて行動している様子は見られない。
工事が■の行動圏に大きな影響を与えた可能性は低い。

2) ハヤブサ

ハヤブサ(■)への工事影響は以下に示すとおりである。

■は、平成20年以来5年ぶりに■で繁殖した。■の行動圏に大きな変化はみられず、■の個体は竜の口橋りょう工事箇所にも出現した。竜の口橋りょう工事箇所は■から500m以上離れており、平成25年の工事が■の生息や繁殖に影響を与えた可能性は低いと考えられる。

ハヤブサ(■)は今年の繁殖に成功した。■の繁殖場所は工事箇所から離れているため、工事による大きな影響は生じていないと考えられる。

(1) 繁殖の成否

- ・■は平成20年以来5年ぶりに■で繁殖し、1羽の雛が巣立ちに成功した。
- ・巣立ち数(1羽)は、平成18~20年の繁殖と同じであった。
工事が繁殖を妨げた様子は見られない。

(2) 採餌の状況

- ・■や■で採餌・ハンティングを確認した。
工事が採餌を妨げた様子は見られない。

(3) 工事騒音の状況

- ・■は竜の口橋りょうの工事箇所から500m以上離れている。
工事騒音が■の繁殖に影響を与えた可能性は低い。

(4) 工事箇所の視認状況

- ・■の巣穴■からは何れの工事箇所も見えない。

橋りょうや重機の存在が[]の繁殖に影響を与えた可能性は低い。

(5) 行動圏の変化

・ []の行動圏に大きな変化はなく、竜の口橋りょう工事箇所にも出現する。

工事が []の行動圏に影響を与えた様子は見られない。

4 植物

4.1 予測結果

周辺には生産性の高い土壌である適潤性褐色森林土や適潤性淡黒色土等が広く分布しており、植物の再生産や植生の回復が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、調査地域全体の植物相及び植物群落に影響はほとんどないと予測した。ただし、切土等を行うことにより、先駆性の高い移入種の侵入があると考えられる。また、移入種の増加により、生育環境や植物種相互関係が変化し、在来植生に影響があると予測した。

4.2 予測結果の検証

巡回調査の結果、改変範囲の周辺で一部の樹木に枯死や衰弱が見られた。改変範囲周辺では、植物の生育に影響を及ぼす濁水の流入や、アレチウリ等の移入種による在来植生への影響は確認されなかった。また、調査地域全体の植物相及び植物群落への影響は確認されなかった。

移植植物モニタリング調査の結果は、以下に示すとおりである。

1) 竜の口溪谷左岸側

(1) 実施した移植の評価（竜の口橋りょう左岸側）

仙台市地下鉄東西線建設工事に伴う改変範囲に生育する重要な植物の保全措置として、平成 20 年 11 月に竜の口橋りょう左岸側の []の移植を実施した。その後、平成 21～25 年度の 5 年間に実施したモニタリング調査によって、移植植物のうち一部の株が枯死したものの、多くは生育良好で推移し移植地に活着したことが確認された。このため、実施した移植は、重要な植物の保全措置として有効であったと評価される。

(2) 今後の調査の必要性（竜の口橋りょう左岸側）

移植植物モニタリング調査の目的である、「実施した保全措置の有効性の確認」が達成されたこと、移植後 5 年を経過し、今後の移植植物の生育状況の変化の原因が移植時のストレスではなく、気象条件、動物による食害や個体の寿命等の移植や工事と

は無関係の要因になると考えられること、工事箇所周辺の植物への影響は巡回調査で今後も確認することから、次年度以降は、移植植物を個別に追跡する移植植物モニタリング調査の実施の必要性は低いと考えられる。

2) 竜の口溪谷右岸側

(1) 実施した移植の評価

平成 21 年 12 月に竜の口橋りょう右岸側の ████████ への移植を実施した。

移植した 5 種のうち、ヤブムラサキ、オヤリハグマ、ヒメシャガ、シュンランの 4 種は 90%以上の活着率であり、これらの種の移植地への定着は順調に進んでいると考えられる。

オトコヨウゾメは、平成 23 年度に移植した 1 株が枯死したため活着率が 80%に留まっている。枯死した株は平成 25 年度も回復せず、完全に枯死したと考えられるため、今後活着率が改善する可能性はないが、残る 4 株の生育は良好である。

(2) 今後の調査の必要性

移植植物モニタリング調査の目的である、「実施した保全措置の有効性の確認」が達成されたこと、移植後 4 年を経過し、今後の移植植物の生育状況の変化の原因が移植時のストレスではなく、気象条件、動物による食害や個体の寿命等の移植や工事とは無関係の要因になると考えられること、工事箇所周辺の植物への影響は巡回調査で今後も確認することから、次年度以降は、移植植物を個別に追跡する移植植物モニタリング調査の実施の必要性は低いと考えられる。

巡回調査で枯れや葉の変色が確認された樹木と、移植植物モニタリング調査で衰弱と判断された植物に対する新たな保全措置の検討内容は表 7-1.1 に示すとおりであり、何れについても現時点では新たな保全措置は行わないこととした。

表 7-1.1 新たな保全措置の検討内容（竜の口橋りょう左岸側 巡回調査）(1/3)

対 象		検 討 内 容	
樹木の枯れ	アカマツの枯れ	状況	・4～5月にかけてアカマツ計2本が枯死した。
		原因	・マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・マツノザイセンチュウによる松枯れについては、工事との関連が不明なため、新たな保全措置は行わない。また、今回松枯れが確認された場所は、東西線事業に対し危険が及ぶ恐れがある場所ではなかったため、事業者として特別な対応は行っていない。但し、松枯れ対策を実施している関連部署に対し情報提供を行うなど、今後も関連部署と適切に連携し対応していく。
	ハウチワカエデの枯れ	状況	・ハウチワカエデ1本が冬期間の強風により折れていた。
		原因	・冬期間の強風によるもので、工事の影響ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・工事の影響ではないため、新たな保全措置は行わない。
アカマツの葉の枯れ		状況	・ XXXXXXXXXX のアカマツ1本に一部の葉の枯れがみられた。
		原因	・マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・マツノザイセンチュウによる松枯れについては、工事との関連が不明なため、新たな保全措置は行わない。また、今回松枯れが確認された場所は、東西線事業に対し危険が及ぶ恐れがある場所ではなかったため、事業者として特別な対応は行っていない。但し、松枯れ対策を実施している関連部署に対し情報提供を行うなど、今後も関連部署と適切に連携し対応していく。

表 7-1.1 新たな保全措置の検討内容（竜の口橋りょう右岸側 巡回調査）(2/3)

対 象		検 討 内 容	
樹木の枯れ	アカマツの枯れ	状況	・4～6月にかけてアカマツ計5本が枯死した。
		原因	・マツノザイセンチュウによる松枯れの可能性が高く、工事の影響ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・マツノザイセンチュウによる松枯れについては、工事との関連が不明なため、新たな保全措置は行わない。また、今回松枯れが確認された場所は、東西線事業に対し危険が及ぶ恐れがある場所ではなかったため、事業者として特別な対応は行っていない。但し、松枯れ対策を実施している関連部署に対し情報提供を行うなど、今後も関連部署と適切に連携し対応していく。
	アカマツの倒壊、コナラの幹折れ	状況	・アカマツ2本が根本から倒れ、その付近のコナラ1本の幹が折れていた。
		原因	・冬期間の強風によりアカマツが倒れ、倒れた幹が当たったコナラが折れたものと考えられる。
		保全措置の検討	・工事の影響ではないため、新たな保全措置は行わない。

表 7-1.1 新たな保全措置の検討内容（移植植物モニタリング調査）(3/3)

地点	種名	検討内容	
竜の口橋りょう左岸側	アブラツツジ	状況	・アブラツツジは、平成 22 年度までに 1 株が枯死し、残る 2 株も生育不良であった。そこで、平成 22 年度の 6 月に移植箇所の土壌改良、9 月に枯死部分を切除する生育不良対策を行った。その結果、これら 2 株は、主幹は枯死したものの、根元から伸びた枝に葉を多数展開し、平成 23～25 年度は生育良好で推移した。
		原因	・生育不良の原因は不明である。
		保全措置の検討	・移植地に活着したものと考えられるため、新たな保全措置は行わない。
	オヤリハグマ	状況	・平成 25 年 8～10 月にかけて 16 株の地上部が枯れて、生育状況の判定としては枯死とした。
		原因	・平成 23、24 年の 7～10 月にかけても、それぞれ 21 株、57 株の地上部が枯れたが、翌年の 5～6 月にはそれらの株の大半が生育良好に回復したことが確認されていること、今回地上部が枯れた株は、次第に衰弱して枯死に至るのではなく、生育良好から急に地上部が枯れていることから、これらの株は、完全に枯死したのではなく、地上部の栄養分を地下部に回収して地上部を枯死させ、休眠に入ったものと考えられる。 ・平成 20 年の移植後、平成 22 年までは大半の株が生育良好で推移し、既に移植地に活着していたと考えられること、同様に地上部が枯れたオヤリハグマは移植地周辺にもみられることから、地上部が枯れる現象は移植に伴う問題ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・新たな保全措置は行わない。
竜の口橋りょう右岸側	オヤリハグマ	状況	・平成 25 年 9～10 月にかけて 9 株の地上部が枯れ、生育状況を枯死と判定した。
		原因	・竜の口橋りょう左岸側の移植地で平成 24 年 9～10 月にかけて 11 株の地上部が枯れたが、その後、平成 25 年 5～6 月にはそれらの全ての株が生育良好に回復したことが確認されていること、今回地上部が枯れた株は、次第に衰弱して枯死に至るのではなく、生育良好から急に地上部が枯れていることから、これらの株は、完全に枯死したのではなく、地上部の栄養分を地下部に回収して地上部を枯死させ、休眠に入ったものと考えられる。 ・オヤリハグマは平成 21 年の移植後、平成 23 年までは大半の株が生育良好で推移し、既に移植地に活着していたと考えられること、同様に地上部が枯れたオヤリハグマは移植地周辺にもみられることから、地上部が枯れる現象は移植に伴う問題ではないと考えられる。
		保全措置の検討	・新たな保全措置は行わない。
	オトコヨウゾメ	状況	・開花・結実した株数が少なかった（0/5 株）。
		原因	・開花・結実した株数の少ない原因は不明である。
		保全措置の検討	・新たな保全措置は行わない。
	オヤリハグマ	状況	・平成 24 年度より開花・結実率が低下した。
		原因	・開花・結実率が低い原因は不明である。
		保全措置の検討	・新たな保全措置は行わない。

第2節 今後講ずる環境保全措置

今回の調査結果をふまえて、今後、以下の環境保全措置を講ずることにより影響の低減を図ることとする。なお、これら評価書の予測結果、事後調査結果、検証結果、環境保全措置の必要性について表7-2.1にとりまとめた。

1 地下水

事後調査の結果、何れの地点も予測結果ほどの地下水位の低下は見られなかった。

六丁の目については、事後調査計画において調査時期が「埋戻し工完了まで」とされており、埋戻し工開始後に水位回復の兆しが見られたものの、十分な水位回復が確認されたとは断定できないため、平成26年度以降も事後調査による監視を継続して行う。

一番町については事後調査時期が「供用までの間に水位回復が確認されるまで」であるため、事後調査による監視を継続して行い、今後の推移を確認していく。

2 地盤沈下

事後調査の結果、工事が原因と考えられる地盤沈下量は予測の範囲内であった。

事後調査計画による調査時期は「埋戻し工完了まで」とされている。東北地方太平洋沖地震の余震後から埋戻し完了まで地盤標高にはほとんど変化が見られず、また、今後地盤沈下の原因となるような排水を伴う工事は実施しないことから、平成25年度で事後調査を終了する。

3 動物・生態系

事後調査の結果、オオタカ及びハヤブサに対して工事による大きな影響は生じていないと考えられた。巣を移す習性のあるオオタカについては、今後改変部周辺で繁殖を行う可能性があるため、以下の環境保全措置を行う。

1) 鳥類（猛禽類）行動圏調査

平成25年までと同様に猛禽類の行動圏調査を実施する。工事箇所周辺でオオタカ等の営巣を確認した場合は工事による影響の検討を行い、繁殖に影響が生じると判断した場合は保全対策を検討する。

2) コンディショニング

試運転等においてコンディショニングを実施する。本線車両試験の本数の段階的な増加や工事用車両の走行を実施し、音や動きを発生させる。

コンディショニングとは段階的に試運転を実施することにより、車両の運行を猛禽類に慣れさせて影響を低減する保全手法である。

3) 積極的な営巣地の誘導の検討

オオタカに工事箇所から離れた位置での繁殖を促すため、専門家の意見を伺いつつ引き続き誘導を検討する。

4 植物

事後調査の結果、予測された在来植生への影響は確認されなかった。

竜の口沢本流沿いについて、工事が原因と考えられる水質汚濁、土砂崩れ、林縁の樹木の枯れはこれまで確認されず、水質汚濁・土砂崩れを引き起こす可能性がある橋りょう及びトンネルの本体工事は平成 25 年度で終了したため、竜の口沢本流沿いの巡回調査は平成 25 年度で終了する。

なお、建築設備等の関連工事は継続して実施され、引き続き工事用車両の出入りがあることから、竜の口橋りょうの巡回調査は工事用道路の復旧後 1 年目まで継続して実施する。

また、移植植物は概ね活着したものと推定され、経過を観察するため平成 26 年度も移植植物モニタリング調査を継続して実施する。

1) 調査実施時期・回数

竜の口橋りょう兩岸の巡回調査の調査実施時期は、植物の繁茂する時期を中心に設定し、4 月から 10 月まで毎月 1 回実施する。

2) 調査実施地域・地点

竜の口橋りょう兩岸の巡回調査については、森林の改変が完了しており、改変範囲を拡大する予定がないことから、今後の調査も平成 25 年度と同様に上流側（改変範囲）から調査可能な範囲で実施する。

表 7-2.1 環境保全措置の検討 (1/2)

項目	評価書の予測結果	事後調査結果	検証結果	環境保全措置の必要性
1 地下水	六丁の目(低地部):地下水水位低下量は、最大で11.0~16.6mと予測した。 一番町(段丘部):地下水水位低下量は、不圧地下水約1.7m、被圧地下水約12.6mと予測した。	掘削工事の開始に伴い地下水水位が低下したが、六丁の目(低地部)の地下水水位低下量は1.3~1.7m程度、一番町(段丘部)の地下水水位低下量は不圧地下水0.7~0.8m、被圧地下水7~7.2m程度であった(水位の低下量は12ヶ月移動平均を参照)。	何れの地点でも予測結果ほどの地下水水位の低下は見られなかった。	事後調査による監視を継続して行い、今後の推移を確認していく。
2 地盤沈下	六丁の目(低地部):地表面沈下量は、最大で58mmと予測した。	平成19年12月~平成20年1月の杭打工開始後に、調査地点(六)-1では11mm、調査地点(六)-2では12mmの沈下量が観測されていた。これに加えて、平成23年3月~4月に発生した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震とその余震によって、(六)-1では9mm、(六)-2では50mmの地盤沈下が生じた。杭打工開始前からの沈下量は、(六)-1では22mm、(六)-2では67mmとなった。	(六)-2で平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震とその余震によって予測結果を上回っているが、工事が原因であると考えられる沈下量((六)-1で11mm、(六)-2で12mm)は予測の範囲に収まっている。	今後、工事に伴う排水の影響による地盤沈下は発生しないと予測されるため、環境保全措置は実施せず事後調査を終了する。

表 7-2.1 環境保全措置の検討 (2/2)

項目	評価書の予測結果	事後調査結果	検証結果	環境保全措置の必要性
3 動物・生態系	<p>工事の実施による重要な種の分布及び生息環境に与える影響は小さいと予測した。なお、巣を移す習性のあるオオタカについては、今後改変部周辺で繁殖を行う可能性があると考えられる。</p>	<p>予測結果にあるとおり、平成 18 年～平成 20 年にオオタカが [] で繁殖したため、 [] や [] を封鎖し、平成 18 年に設置した人工巣への誘導を促したところ、平成 21 年以降はオオタカが工事箇所から 200m 以上離れた人工巣 [] (平成 21 年)、人工巣 [] (平成 22 年)、人工巣 [] (平成 24 年) 及び人工巣 [] (平成 25 年) で繁殖した。オオタカ・ハヤブサ何れについても工事による大きな影響は生じていないと考えられる。</p>	<p>予測結果のとおり、オオタカについては改変部周辺で繁殖が確認され、工事による大きな影響は生じていないものと考えられる。</p>	<p>1) 鳥類 (猛禽類) 行動圏調査 平成 25 年までと同様に猛禽類の行動圏調査を実施する。工事箇所周辺でオオタカ等の営巣を確認した場合は工事による影響の検討を行い、繁殖に影響が生じると判断した場合は保全対策を検討する。 2) コンディショニング 試運転等においてコンディショニングを実施する。本線車両試験の本数の段階的な増加や工用車両の走行を実施し、音や動きを発生させる。 3) 積極的な営巣地の誘導の検討 オオタカに工事箇所から離れた位置での繁殖を促すため、専門家の意見を伺いつつ引き続き誘導を検討する。</p>
4 植物	<p>周辺には生産性の高い土壌である適潤性褐色森林土や適潤性淡黒色土等が広く分布しており、植物の再生産や植生の回復が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、調査地域全体の植物相及び植物群落に影響はほとんどないと予測した。ただし、切土等を行うことにより、先駆性の高い移入種の侵入があると考えられる。移入種の増加により、生育環境や植物種相互関係が変化し、在来植生に影響があると予測した。</p>	<p>巡回調査の結果、改変範囲の周辺で一部の樹木に枯死や衰弱が見られた。改変範囲周辺では、植物の生育に影響を及ぼす濁水の流入や、アレチウリ等の移入種による在来植生への影響は確認されなかった。移入植物の生育状況は概ね良好であった。</p>	<p>予測結果にあるような工事による在来植生への影響は確認されなかった。但し、改変範囲の周辺で一部の樹木に枯死や衰弱が見られた。これらは主に松枯れや虫害によるものであり、工事による影響である可能性は低いものと考えられる。</p>	<p>工用道路の復旧後 1 年目まで巡回調査を継続して実施する。</p>

第8章 事後調査の委託先

【地下水・地盤沈下】

一番町工区

請負者：鹿島建設・福田組・りんかい日産建設・橋本店共同企業体

代表者：鹿島建設株式会社東北支店

専務執行役員支店長 赤沼 聖吾

住 所：仙台市青葉区二日町1番27号

六丁の目工区

請負者：熊谷組・竹中土木・浅沼組・岩田地崎建設共同企業体

代表者：株式会社熊谷組東北支店

常務執行役員支店長 渋川 智

住 所：仙台市青葉区上杉5丁目3番36号

【動物・生態系】

委託業務名：平成24年度 東西線環境影響評価事後調査業務委託（その2）

委託先：株式会社プレック研究所東北事務所

代表者：所長 大友 直樹

住 所：仙台市青葉区本町2丁目6番35号

【植物】

青葉山トンネル工区

請負者：青木あすなる・みらい・丸本仙台東西線、八木山トンネル他特定建設工事共同企業体

代表者：青木あすなる建設株式会社

代表取締役社長 上野 康信

住 所：東京都港区芝4丁目8番2号

竜の口橋りょう工区

請負者：宮地・日橋仙台東西線、竜の口橋りょう（鉄桁）特定建設工事共同企業体

代表者：宮地エンジニアリング株式会社

代表取締役社長 青田 重利

住 所：東京都中央区日本橋富沢町9番19号

八木山トンネル工区

請負者：青木あすなる・みらい・丸本仙台東西線、八木山トンネル他特定建設工事共同企業体

代表者：青木あすなる建設株式会社

代表取締役社長 上野 康信

住 所：東京都港区芝4丁目8番2号

第9章 問い合わせ先

本報告書に関する質問等の連絡先は以下のとおりである。

[連絡先]

仙台市 交通局 東西線建設本部 建設部 建設課 技術管理係

電話番号 (代表) 022-224-5111、(直通) 022-712-8441

F A X 番号 022-224-0422