

第5章 事後調査の項目及び手法

第1節 事後調査全体計画とこれまでの実施状況

事後調査の実施・報告状況は表 5.1-1 に示すとおりであり、表 5.1-2 に事後調査の全体計画を示す。

本報告書において報告する調査項目は、地形・地質、植物、動物・生態系及び廃棄物等の4項目である。

本報告書では、これらの調査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、必要に応じて追加的環境保全措置の検討を行った。

表 5.1-1 事後調査の実施状況

事後調査項目	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度
大気質					●			
騒音					●			
振動					●			
水質(水の濁り)								
水象(地下水・湧水)								
地形・地質				●	●	●	●	●
植物	●	●	●	●	●	●	●	●
動物・生態系	●	●	●	●	●	●	●	●
景観								
廃棄物等		●	●	●	●	●	●	●

注1) ●: これまでに実施された調査項目

注2) 事後調査報告書第1回、 事後調査報告書第2回、 事後調査報告書第3回
 事後調査報告書第4回、 事後調査報告書第5回

表 5.1-2 事後調査の全体計画

調査項目		調査内容	調査時期																
			工事着手前					工事実施中					供用後						
			工事着手前の状況把握					工事による影響					供用による影響						
環境影響要素	環境影響要因	H17年度以前	H18年度	H19年度	H20年度	H23年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度以降	H23年度	H24年度	H25年度以降		
二酸化窒素	資材の運搬	二酸化窒素濃度 風向・風速								○									
	重機の稼働									○									
	自動車の走行																	○	
浮遊粒子状物質	資材の運搬	浮遊粒子状物質濃度 風向・風速								○									
	重機の稼働									○									
	自動車の走行																	○	
粉じん	資材の運搬	工事誌等による 環境保全措置の実施状況								○									
	重機の稼働									○									
	切土・盛土・発破・掘削等										○								
騒音	資材の運搬	道路交通騒音レベル、交通量 建設機械騒音レベル、重機の稼働状況								○					○注1				
	重機の稼働																		
	自動車の走行																	○	
振動	資材の運搬	道路交通騒音レベル、交通量 建設機械騒音レベル、重機の稼働状況								○					○注1				
	重機の稼働																		
	自動車の走行																	○	
水質(水の濁り)	切土等	浮遊物質量、流量												○					
水象(地下水)	工事による影響	地下水の水位、水質7項目													○				
	供用による影響														○		○		
	トンネル掘削による影響															○			
水象(湧水)	工事による影響	漏水の水量、水質6項目													○				
	供用による影響														○		○		
地形、地質	工事による影響	地形改変の程度 (注目すべき地形: 竜の口溪谷の急斜面の裸地)								○	○	○	○	○					
	供用による影響	地形改変の程度(現況地形・注目すべき地形)、 法面の勾配(土地の安定性)								○							○		
植物	仮設道路工事による影響	植物相調査	○注2		○	○									○注3	○注1			
		植生調査(植物群落)注1			○注8	○注8									○注3	○注1			
		緑化植物の活着調査注1													○注4		供用開始後1年(H23)、3年(H25)、5年(H27)注4		
		移植対象種の生育確認調査注1、注6				○				○	○	○注9	○注9	○注9	○注7	○注7			
		植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況							○	○	○注9	○注9	○注9	○注9	○注3				
	樹木調査注1			○注8										○注3					
	本設道路工事、存在、供用による影響 (関連事業の工事を含む)	植物相調査	○				○注5										供用開始後1年目		
		植生調査(植物群落)	○				○注5										供用開始後1年目		
		緑化植物の活着調査													○注4		供用開始後1年(H23)、3年(H25)、5年(H27)注4		
		移植対象種の生育確認調査注6	○							○	○	○	○	○					
植生モニタリング調査		○														供用開始後1年後、3年後、5年後			
動物・生態系	工事、存在、供用による影響	繁殖状況の確認調査(対象種:オオタカ)	○	○				○	○	○	○	○	○	○			2車線暫定供用開始後3年間		
		哺乳類等の侵入事故、移植阻害の調査															供用開始後1年目、3年目、5年目 侵入事故は期間を定めず随時情報の収集を行う		
	存在による影響	眺望の変化の程度															供用開始後1年目		
廃棄物等	廃棄物、残土の発生量及び処理状況							○	○	○	○	○	○	○					
事後調査報告時期			第1回(H21.3)					第4回(H25.3)	第1回(H21.3)					第2回(H23.3)	第3回(H24.3)	第4回(H25.3)	第5回(本報告書)	以降調査年度ごとに報告予定	

注1: 再予測や環境保全措置の実施、最新の施工計画に基づき、評価書及びこれまでの事後調査報告書の記載内容から追加、変更した調査を示す。騒音、振動については、調査時期として選定していた工種の稼働時期が平成26年度(予定)に変更となった。

注2: 本設道路の着手前調査範囲に含まれている仮設道路の調査については、本設道路の調査と併せて実施した。

注3: 仮設道路(川内旗立線取付道路)については、工事用道路としての利用開始を供用開始とみなし、調査を実施する。今回の事後調査報告書より、工事中と供用後に分けて整理を行うものとした。

注4: 緑化植物の活着調査は取付道路の緑化法面を対象とした。取付道路は、川内旗立線の整備に伴い必要となる市道八木山青葉山線との接続道路であり、本設道路の関連事業に該当するため、本設道路の調査項目として緑化植物の活着調査を実施しているものである。

ただし、取付道路で実施しているその他の調査項目とあわせて仮設道路工事の調査項目として記載を行うものとした。

注5: 本事業に関連して市道25号線の拡幅工事を行うため、工事前の植物調査を追加することとした。

注6: 移植対象種の生育確認調査は、原則、移植1ヶ月後及び1年後の確認週期に各1回行うものとする。

注7: 移植対象種の生育確認調査は工事中からの継続調査として実施している項目であるが、仮設道路(川内旗立線取付道路)は工事用道路としての供用を開始していることから供用後の調査項目として扱うものとした。

注8: 第1回事後調査報告書の調査項目の取り扱いについて再整理を行い、今回の事後調査報告書より、工事着手前の調査項目として記載を行うものとした。

注9: 仮設道路(竜の口橋梁)の調査を示す。

第2節 事後調査の対象項目及び手法

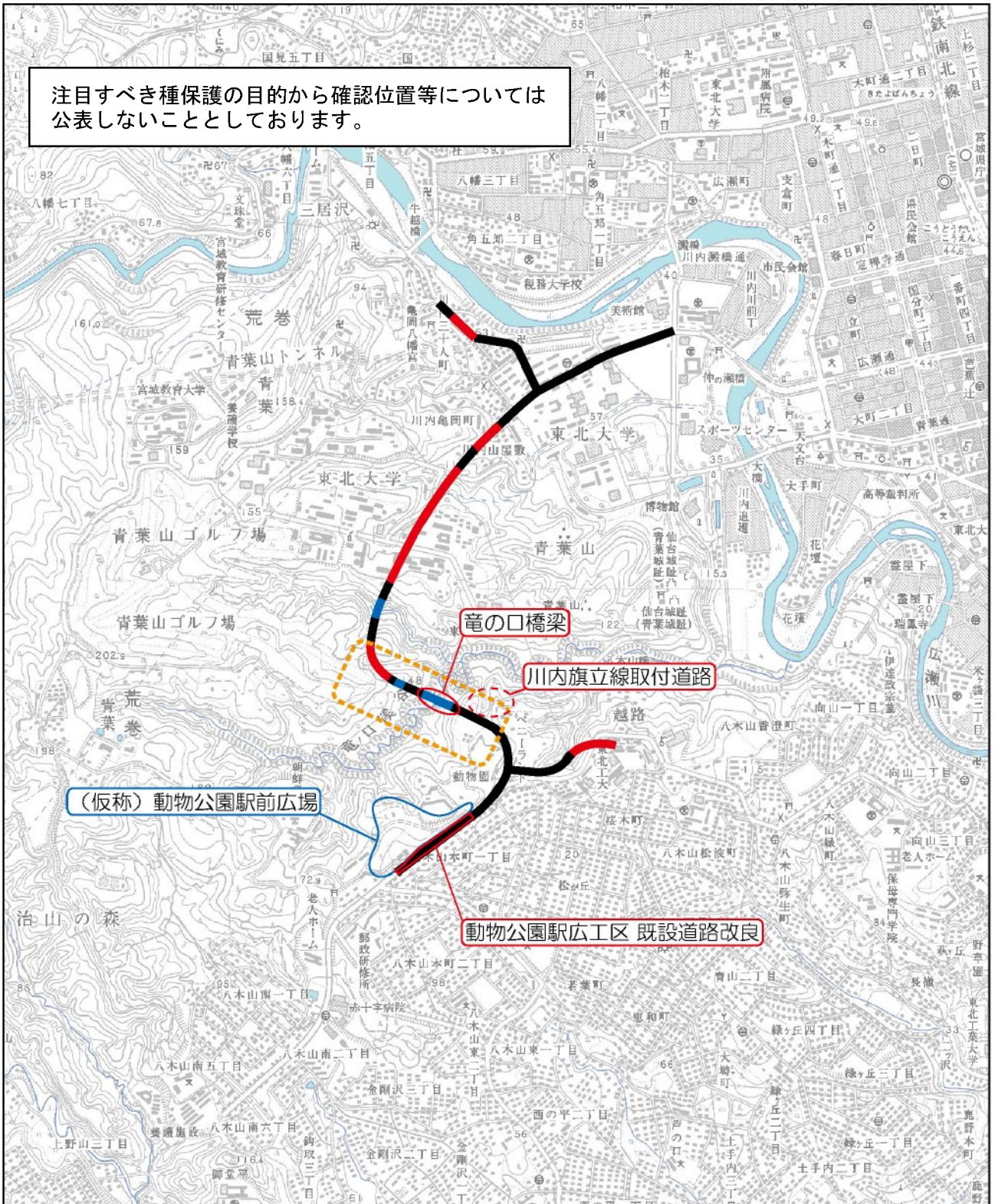
「事後調査報告書（第4回）」での報告内容（平成24年3月実施分まで）以降に実施した事後調査項目とその選定理由は表5.2-1に示すとおりである。また、事後調査を実施した地域は図5.2-1に示すとおりである。

これらの項目の調査時期、調査手法等は後述するとおりである。

表5.2-1 事後調査項目の選定理由

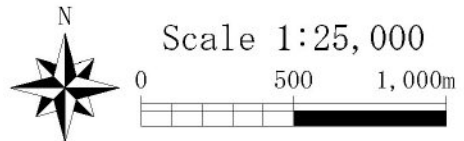
事後調査項目	選定理由
地形・地質	地形の改変等により地形・地質への影響が予測されることから、地形・地質の改変の程度について事後調査を実施する。
植物	地形の改変等により、植物への影響が予測されることから、改変範囲周辺の植物について事後調査を実施する。
動物・生態系	地形の改変等により、動物・生態系への影響が予測されることから、改変範囲周辺の動物・生態系について事後調査を実施する。
廃棄物等	工事中の切土等により、廃棄物や残土が発生することから、その発生状況や再資源化の実施状況を把握するために、事後調査を実施する。

注目すべき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。



凡例

- 計画路線 (地上部・擁壁部)
- 計画路線 (橋梁部)
- 計画路線 (地下部)
- 工事实施区域
- 供用区間
- 周辺事業の工事实施地域
- 動物調査範囲
- 植物調査範囲
- 地形・地質調査範囲



事後調査実施地域

図 5.2-1 事後調査実施地域

1. 地形・地質調査

(1) 調査内容

事後調査の内容は、現地踏査による注目すべき地形の改変の程度の確認で、竜の口溪谷左右岸の架設用ベント撤去後に現地踏査を実施したものである。

表 5.2.1-1 事後調査の調査内容

調査項目	調査内容	調査地域	平成24年度調査項目
現況地形	地形の改変の程度	計画路線周辺	—
注目すべき地形		竜の口溪谷周辺	○
土地の安定性	法面の勾配の確認	計画路線周辺	—

注) ○は平成24年度の調査項目を示す。
—は平成24年度の調査項目でないことを示す。

(2) 調査時期

注目すべき地形についての現地踏査は表 5.2.1-2 に示す1回実施した。

表 5.2.1-2 調査時の現地状況

調査日	現地の状況
平成24年12月26日	溪谷左右岸の架設用ベント撤去 橋梁の上部工は閉合

(3) 調査地域

調査地域を図 5.2.1-1 に示す。

(4) 調査方法等

架設用ベント撤去後の地形・地質への影響を把握するため、現地踏査を実施した。現地踏査は、評価書の予測評価結果及び詳細設計段階の設計図書を確認のうえ実施した。

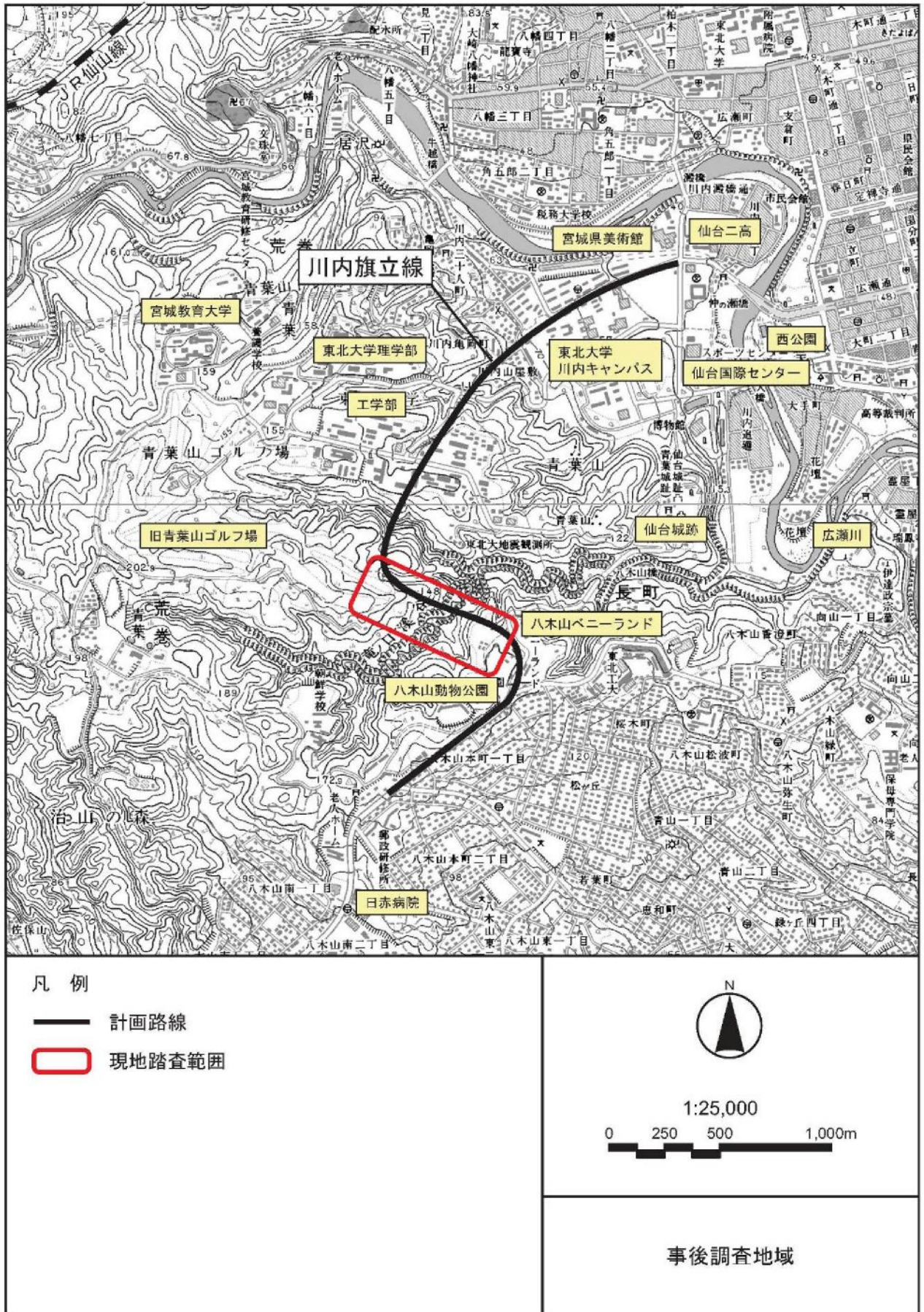


図 5. 2. 1-1 事後調査地域（地形・地質）

2. 植物調査

(1) 仮設道路（川内旗立線取付道路）の調査

1) 調査内容

事後調査の内容を表 5.2.2-1 に示す。

都市計画道路川内旗立線取付道路（以下、取付道路という）は、都市計画道路川内旗立線の整備に伴い必要となる市道八木山青葉山線との接続道路である。

取付道路は、地下鉄東西線開業後の供用となるが、当面は竜の口溪谷に架設する道路と鉄道の併用橋である竜の口橋梁の工事用道路として利用する計画となっており、工事用の仮設道路として植物の事後調査（工事前・工事中）を行ってきた。

取付道路は、地下鉄東西線開業後の供用となるため、本設道路としての供用開始までの期間が長く、林縁部及び周辺環境への影響の変化を長期の間、確認できない状況になるため、平成 22 年 12 月からの工事用道路としての利用開始を供用開始とみなして、平成 23 年度より調査項目の一部を供用後の事後調査として実施している。

表 5.2.2-1 事後調査の調査内容

調査内容	平成 24 年度 調査項目	
	工事中	供用後
① 植物相調査※1	—	○
② 植生調査※2	—	○
③ 緑化植物の活着調査	—	—
④ 移植対象種の生育確認調査※3	—	○※4
⑤ 植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況	—	—
⑥ 樹木調査	—	—

注) ○は平成 24 年度の調査項目を示す。

—は平成 24 年度の調査項目でないことを示す。

※1 ①植物相調査

現地踏査により調査地域に生育する植物種を調査した。注目すべき種が確認された場合は、確認位置及び個体数、生育状況等の記録を実施するものとした。

※2 ②植生調査（植物群落）

植物社会学的手法により、調査地域の群落組成、構造等の把握を行った。

※3 ④移植対象種の生育確認調査（移植モニタリング調査）

平成 22 年度に[]へ本移植を行った移植対象種（モミ）については、移植後 1 年目の平成 23 年度に移植モニタリング調査を終了する予定であったが、一部の移植個体に衰弱が確認されていたため、引き続き移植後 2 年目の生育状況についてモニタリングを実施した。

※4 移植対象種の生育確認調査は工事中からの継続調査として実施している項目であるが、仮設道路（川内旗立線取付道路）は工事用道路としての供用を開始していることから供用後の調査項目として扱うものとした。

2) 調査時期

植物相調査及び植生調査（植物群落）は、早春季、春季に各1回実施した。本来は供用開始1年目に該当する平成23年度に四季の調査を実施する予定であったが、東日本大震災の発生により、工事が休止となり、早春季・春季の調査を実施できなかったため、これらの調査については本年度に延期となった。なお、夏季・秋季については、平成23年度に調査を実施している（事後調査報告書（第4回）に報告済み）。

移植対象種の生育確認調査（以下、移植モニタリング調査とする）は、モミの球果の確認に適した時期に1回実施した。

調査時期を表5.2.2-2（1）、（2）に示す。

表 5.2.2-2（1） 事後調査の調査時期

調査日 \ 調査項目	植物相調査	植生調査 (植物群落)
早春季：平成24年4月16日	○	○
春季：平成24年5月21日	○	○

表 5.2.2-2（2） 事後調査の調査時期

調査日 \ 調査項目	移植モニタリング調査
平成24年10月24日	モミ

注) 移植モニタリング調査は、モミの球果の確認に適した時期に1回実施。

3) 調査地域

植物相調査、植生調査（植物群落）の調査地域は、工事用道路としての供用が開始された動物公園工区の仮設道路（工事用道路）である取付道路とした。調査の実施範囲は、平成 19 年度の工事着手前の事後調査の調査範囲を基本とし、取付道路からおおよそ 60m の範囲とした。

移植モニタリング調査の調査地域は、移植対象種（モミ）を本移植した [REDACTED] の移植箇所とした。

調査地域を図 5.2.2-1 に示す。

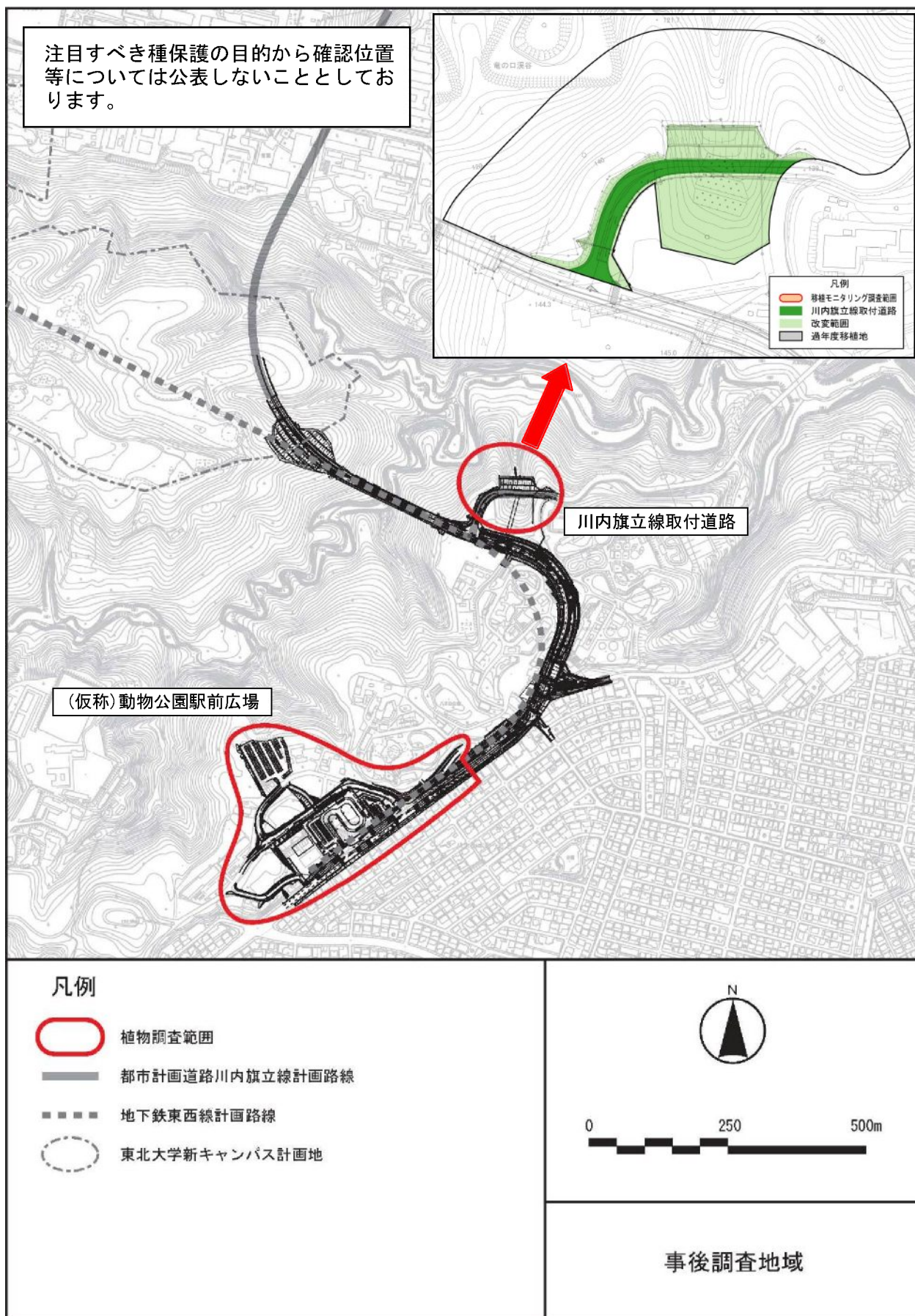


図 5. 2. 2-1 事後調査地域 (植物 : 川内旗立線取付道路)

4) 調査方法等

①植物相調査

調査地域を踏査し、目視観察により生育植物種をリストアップした。確認された植物のうち、表 5.2.2-3 に示す基準に該当する注目すべき種については、生育位置を記録して図示し、確認位置及び個体数、生育状況等を記録し、適宜写真撮影により状況を把握した。

表 5.2.2-3 注目すべき種 選定基準

番号	区分	資料名	選定基準
①	法	『文化財保護法』(1950、法律第 214 号)	特別天然記念物
			天然記念物
②	令	『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』(1992、法律第 75 号)	国内希少野生動植物種
③		『第 4 次レッドリストの公表について (お知らせ)』 (2012、環境省)	絶滅 (Ex)
			野生絶滅 (Ew)
			絶滅危惧 I A 類 (CR)
			絶滅危惧 I B 類 (EN)
			絶滅危惧 II 類 (VU)
			準絶滅危惧 (NT)
			情報不足 (DD)
絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)			
④	文	『平成 22 年度 自然環境に関する基礎調査報告書』(2011、仙台市)	学術上重要種
			注目種：減少種
			注目種：環境指標種
			注目種：ふれあい種
⑤	献	『宮城県の希少な野生動植物－宮城県レッドリスト 2013 年版－』(2013、宮城県)	絶滅 (EX)
			野生絶滅 (Ew)
			絶滅危惧 I 類 (CR+EN)
			絶滅危惧 II 類 (VU)
			準絶滅危惧 (NT)
			情報不足 (DD)
			絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)
要注目種 (要)			
⑥		『都市計画道路川内旗立線整備事業に係る環境影響評価書』(2005、仙台市)	評価書で規定した注目すべき種、注目すべき群落

②植生調査（植物群落）

「都市計画道路川内旗立線整備事業に係る環境影響評価書」（仙台市、2005）に記載されている植生図を基に、早春季・春季に調査範囲内に分布する植物群落を確認して現存植生図を作成した。また、各植物群落の構造を把握するため群落組成調査を実施した。

③移植モニタリング調査

本移植を行った移植対象種（モミ）については、移植後1年目の平成23年度に移植モニタリング調査を終了する予定であったが、一部の移植個体に衰弱が確認されていたため、引き続き移植後2年目の生育状況の確認を行うものとした。生育状況は、移植個体の着葉状況により判断し、健全な葉の活着が確認された個体の株数と生育状況を記録した。移植モニタリング調査地点を図5.2.2-2に示す。

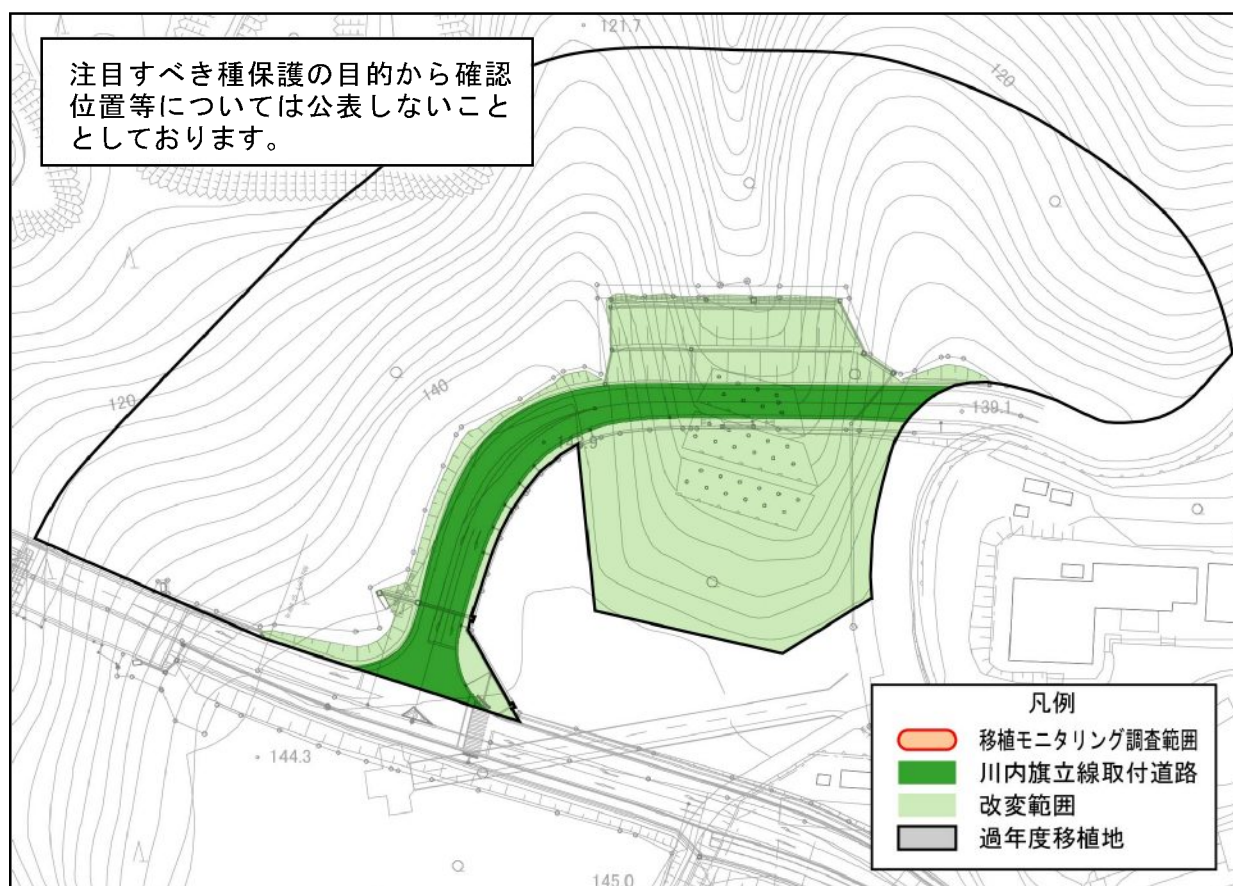


図 5.2.2-2 調査範囲（川内旗立線取付道路）

(2) 仮設道路（竜の口橋梁）の調査

1) 調査内容

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、竜の口橋梁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。

(a) 竜の口沢本流沿いの巡回調査

急傾斜部内での橋梁工事の進捗に伴い、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^{※1}。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。

(b) 竜の口橋梁兩岸の巡回調査

竜の口橋梁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^{※2}の有無の確認

②移植植物モニタリング調査

竜の口橋梁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 5.2.2-4 に示すとおりである。

※1 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溪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 特定外来生物：「特定外来生物による生態系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。

表 5. 2. 2-4 移植株数

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

2) 調査時期

①巡回調査

巡回調査の実施日程は表 5. 2. 2-5 に示すとおりである。

表 5. 2. 2-5 巡回調査の実施日程

調査項目	対象工事	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: 竜の口橋梁 鉄桁建設工事	工事の稼働日に 定期的実施。	平成 25 年 3 月 15 日
			平成 24 年 12 月 7 日
			平成 24 年 12 月 25 日
竜の口橋梁両岸 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 24 年 4～ 10 月に月 1 回実施	平成 24 年 4 月 23 日
			平成 24 年 5 月 24 日
			平成 24 年 6 月 25 日
			平成 24 年 7 月 23 日
			平成 24 年 8 月 27 日
			平成 24 年 9 月 25 日
			平成 24 年 10 月 22 日
	右岸側	同上	平成 24 年 4 月 23 日
			平成 24 年 5 月 24 日
			平成 24 年 6 月 25 日
			平成 24 年 7 月 23 日
			平成 24 年 8 月 27 日
			平成 24 年 9 月 25 日
			平成 24 年 10 月 22 日

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、竜の口橋梁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 5.2.2-6～表 5.2.2-7 に示すとおりである。

表 5.2.2-6 移植植物モニタリング調査実施時期（竜の口橋梁左岸側）

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 5.2.2-7 移植植物モニタリング調査実施時期（竜の口橋梁右岸側）

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表 5.2.2-8、図 5.2.2-3 に示すとおりである。

調査期間中には、竜の口橋梁の上部工を行っていたほか、竜の口橋梁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、竜の口橋梁左岸側では平成 24 年度に工事は実施されていない。

表 5.2.2-8 植物調査実施時の工事スケジュール

工事種別	平成23年度			平成24年度									平成25年		
	1月	2月	3月	平成24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														
八木山トンネル	NATM掘削・躯体														

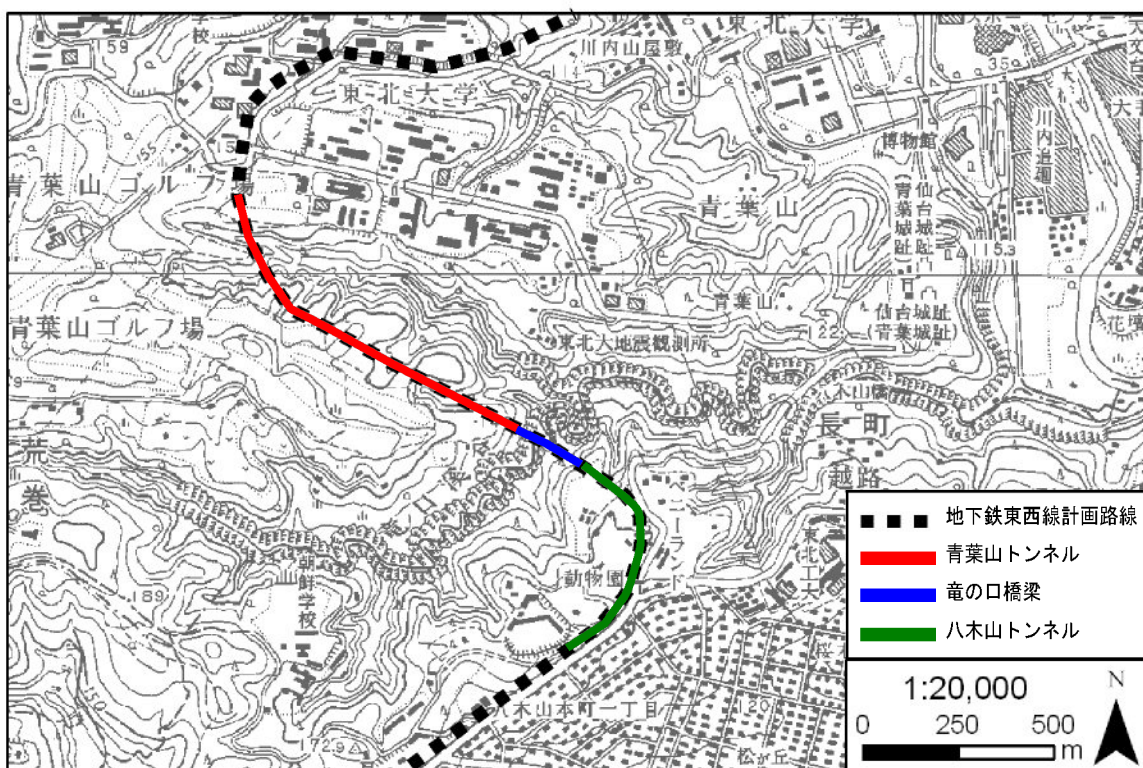


図 5.2.2-3 工事箇所位置図

4) 調査地域

①巡回調査

(a) 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 5.2.2-4 及び図 5.2.2-5(1)～(5)に示すとおりである。竜の口沢本流沿いの巡回調査は、上流側（改変範囲）を中心に調査可能な範囲で実施した。

(b) 竜の口橋梁左岸側の巡回調査

竜の口橋梁左岸側の巡回調査の調査実施地域・地点は図 5.2.2-4 及び図 5.2.2-6 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、竜の口橋梁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、竜の口橋梁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。

(c) 竜の口橋梁右岸側の巡回調査

竜の口橋梁右岸側の巡回調査の調査実施地域・地点は図 5.2.2-4 及び図 5.2.2-7 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、竜の口橋梁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、竜の口橋梁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。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、仮橋の完成に伴い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。

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 5.2.2-4 及び図 5.2.2-6、図 5.2.2-7 に示すとおりである。移植植物モニタリング調査は [REDACTED]、 [REDACTED] で実施した。

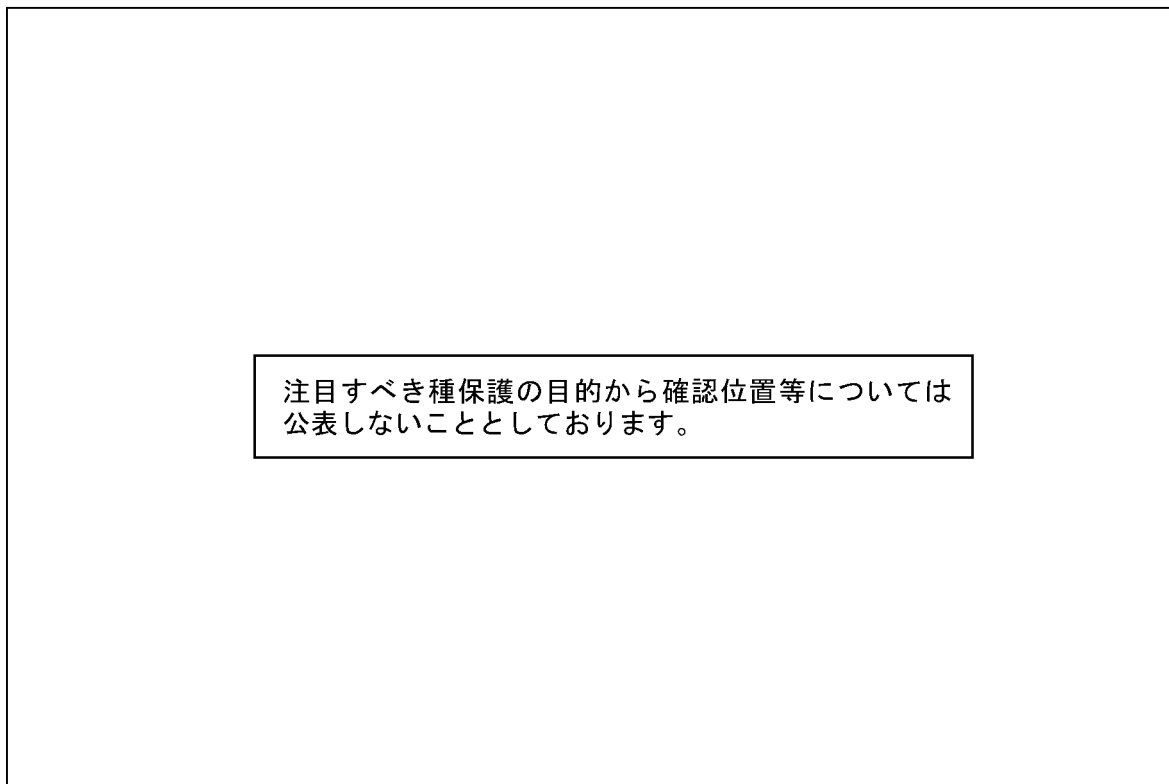
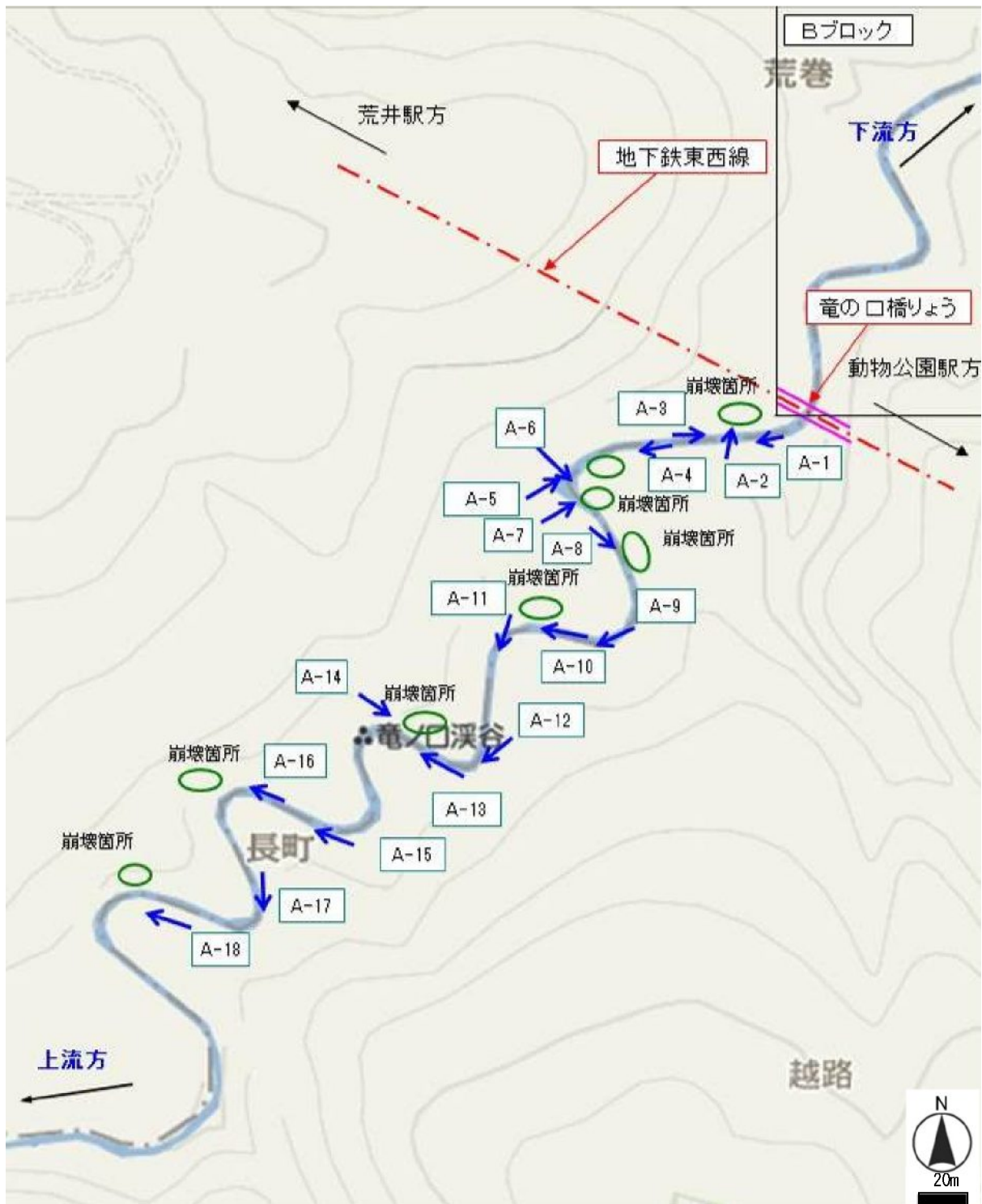


図 5.2.2-4 植物調査実施地域

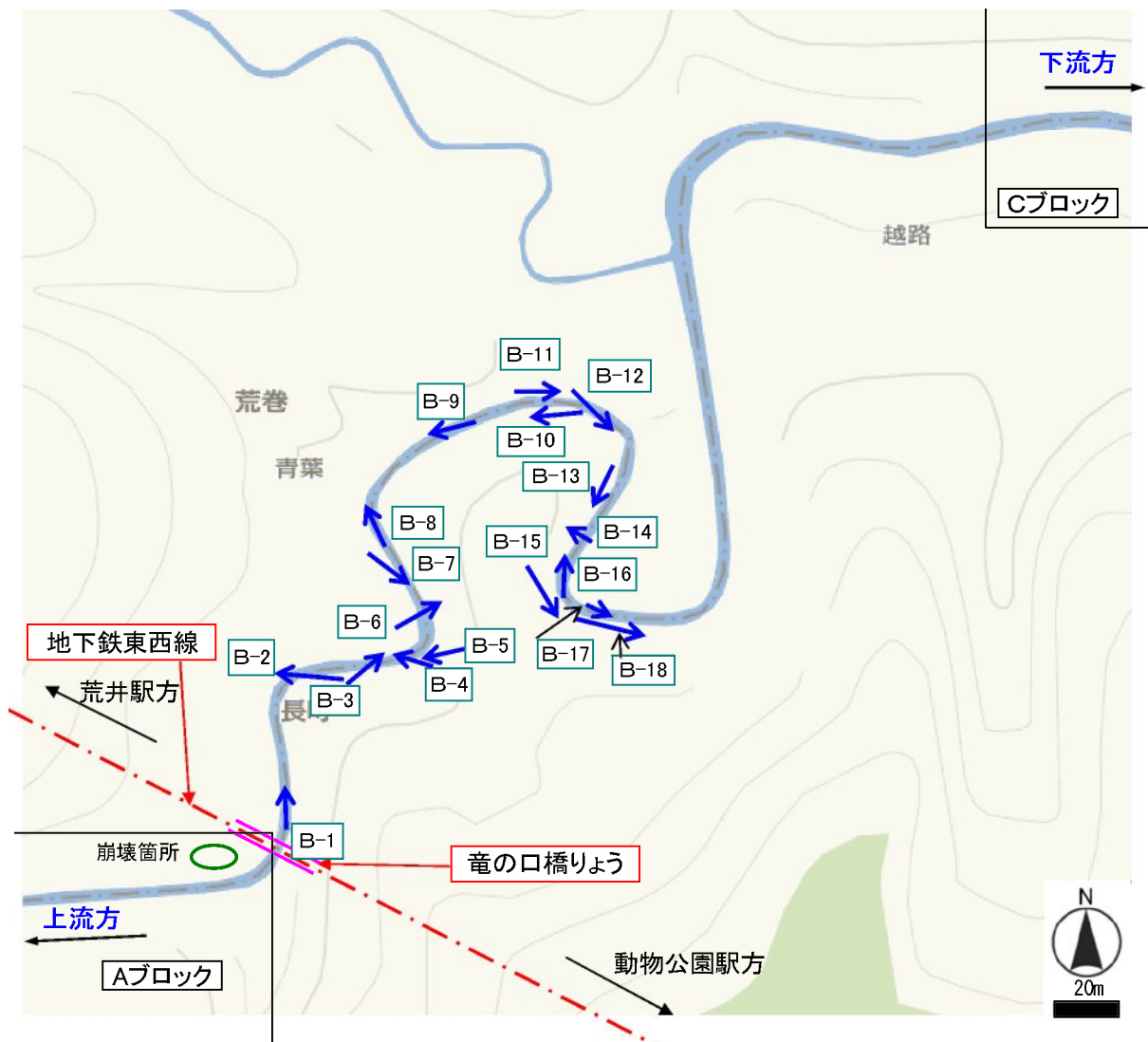


図 5. 2. 2-5(1) 植物調査実施地域 (竜の口沢本流沿いの巡回調査)



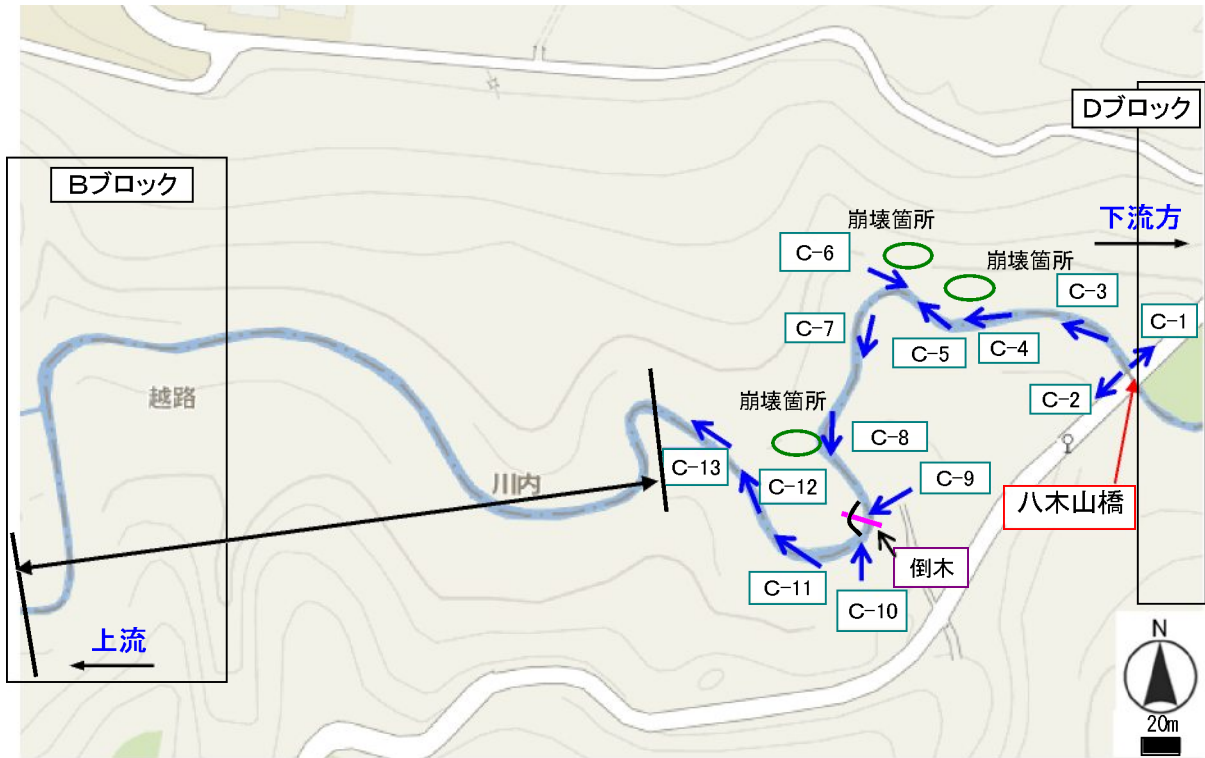
※青矢印は写真の撮影位置及び方向を示す。

図 5. 2. 2-5(2) 植物調査実施地域（竜の口沢本流沿いの巡回調査：Aブロック写真撮影位置）



※青矢印は写真の撮影位置及び方向を示す。

図 5. 2. 2-5 (3) 植物調査実施地域 (竜の口沢本流沿いの巡回調査 : B ブロック写真撮影位置)



※青矢印は写真の撮影位置及び方向を示す。

図 5. 2. 2-5(4) 植物調査実施地域（竜の口沢本流沿いの巡回調査：Cブロック写真撮影位置）



※青矢印は写真の撮影位置及び方向を示す。

図 5. 2. 2-5(5) 植物調査実施地域（竜の口沢本流沿いの巡回調査：Dブロック写真撮影位置）

注目すべき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 5. 2. 2-6 植物調査実施地域（竜の口橋梁左岸側）

注目すべき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 5.2.2-7 植物調査実施地域（竜の口橋梁右岸側）

5) 調査方法等

①巡回調査

(a) 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。

(b) 竜の口橋梁両岸の巡回調査

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 5.2.2-6～図 5.2.2-7 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。

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。

(3) 本設道路（（仮称）動物公園駅前広場）の調査

1) 調査内容

事後調査の内容を表 5. 2. 2-9 に示す。

表 5. 2. 2-9 事後調査の調査内容

調査内容	平成 24 年度 調査項目
① 植物相調査	—
② 植生調査	—
③ 緑化植物の活着調査	—
④ 移植対象種の生育確認調査※1	○
⑤ 植生モニタリング調査	—
⑥ 植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況※2	○

注) ○は平成 24 年度の調査項目を示す。

—は平成 24 年度の調査項目でないことを示す。

※1 ④移植対象種の生育確認調査（移植モニタリング調査）

工事着工前の事後調査では、評価書時点で移植対象種とされていたジガバチソウの生育は確認されなかったものの、改変区域内に比較的個体数の多いヤブムラサキ、オトコヨウゾメ、オヤリハグマ、ヒメシャガ及び普通種であるが改変区域内に個体数の多いナガハシスミレについて、将来の植栽資源として活用することを目的として、[] への移植対象種のうち、平成 21 年度の移植モニタリング調査において活着率が高かったヤブムラサキ、オトコヨウゾメと、活着は認められなかったが周辺の施工範囲において新たに確認されたヒメシャガについては、[] に新たに移植を行っている。また、市道 25 号線の改変区域内で生育が確認されたヒメシャガについては平成 23 年度に [] への移植を実施し、トウゴクミツバツツジについては平成 24 年度に [] への移植を行っている。本調査におけるモニタリング対象種は、平成 23 年度のモニタリングの結果、生育個体数が減少傾向にあったオトコヨウゾメと平成 23 年度に移植を行ったヒメシャガ、平成 24 年度に移植を行ったトウゴクミツバツツジの合計 3 種とした。

※2 ⑥植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況（巡回調査）

専門家による月に 1 回程度の林縁部等の巡回調査により植物への影響の有無の確認を行った。

2) 調査時期

移植対象種の生育確認調査（以下、移植モニタリング調査とする）は、開花期などの同定に適した時期を確認適期とし、巡回調査期間中に対象種ごとに1回ずつ実施した。

植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況確認調査（以下、巡回調査とする）の調査時期は、植物が繁茂する4月から10月にかけて各月1回とした。

表 5.2.2-10 事後調査の調査時期

調査日	調査項目	移植 モニタリング調査	巡回調査
平成24年4月26日		—	○
平成24年5月22日		ヒメシャガ	○
平成24年6月28日		オトコヨウゾメ	○
平成24年7月27日		トウゴクミツバツツジ	○
平成24年8月24日		—	○
平成24年9月28日		—	○
平成24年10月26日		—	○

注) 移植モニタリング調査は、平成21年度に [] に移植を行ったオトコヨウゾメ、平成23年度に [] に移植を行ったヒメシャガ、平成24年度に [] に移植を行ったトウゴクミツバツツジの3種とした。

トウゴクミツバツツジについては、平成24年6月29日に移植を実施し、7月調査時に移植1ヶ月後のモニタリングを実施した。

オトコヨウゾメについては、移植モニタリング調査の結果、生育状況の悪化が懸念されたため、株移植個体の再移植及び挿し木個体へのマルチング材による乾燥防止措置を平成24年11月8日に実施した。なお、本種の移植1ヶ月後の移植モニタリング調査は休眠期にあたるため、対象外とした。

巡回調査は、植物が繁茂する4～10月の各月1回（計7回）実施。

表 5.2.2-11 移植対象種ごとの確認適期

移植場所	種名	移植個体数		開花期							
		挿し木	根株	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
[]	オトコヨウゾメ	150本	8株								
[]	ヒメシャガ	—	4箇所※								

※ヒメシャガの生育形態にあわせ、4箇所にて円状に寄せ植えを実施した。

3) 調査地域

移植モニタリング調査の調査地域は、環境保全措置として移植を行った [REDACTED] [REDACTED] 及び [REDACTED]、[REDACTED] (写真 5.2.2-1(1)～(3)) とした。

巡回調査の調査地域は、(仮称)動物公園駅前広場周辺とし、工事着手前の事後調査と同様に、工事用道路及び工事施工ヤードからおおよそ 60m の範囲を基本とし、土地利用等を考慮して設定した。

調査地域を図 5.2.2-8 に示す。

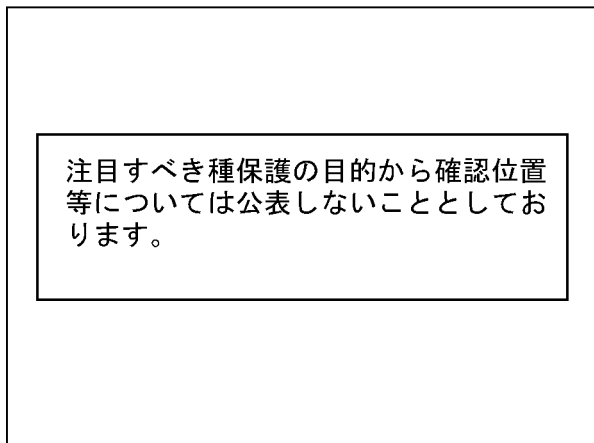


写真 5.2.2-1 (1) 調査地域の状況
(撮影日：平成 24 年 6 月 28 日)

([REDACTED])

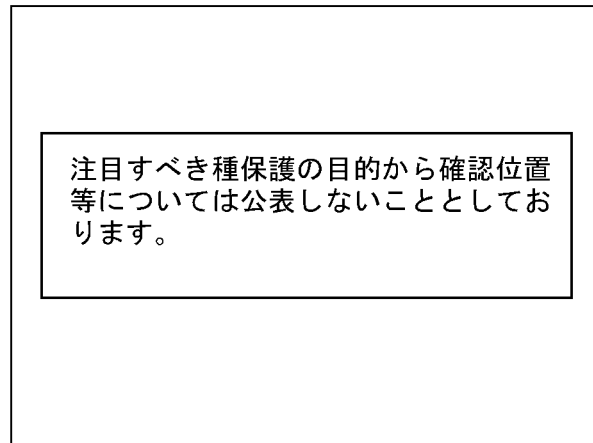


写真 5.2.2-1 (2) 調査地域の状況
(撮影日：平成 24 年 5 月 22 日)

([REDACTED])

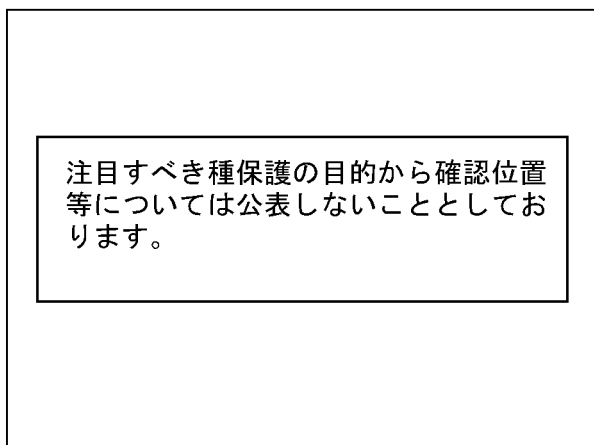


写真 5.2.2-1 (3) 調査地域の状況
(撮影日：平成 24 年 7 月 27 日)

([REDACTED])

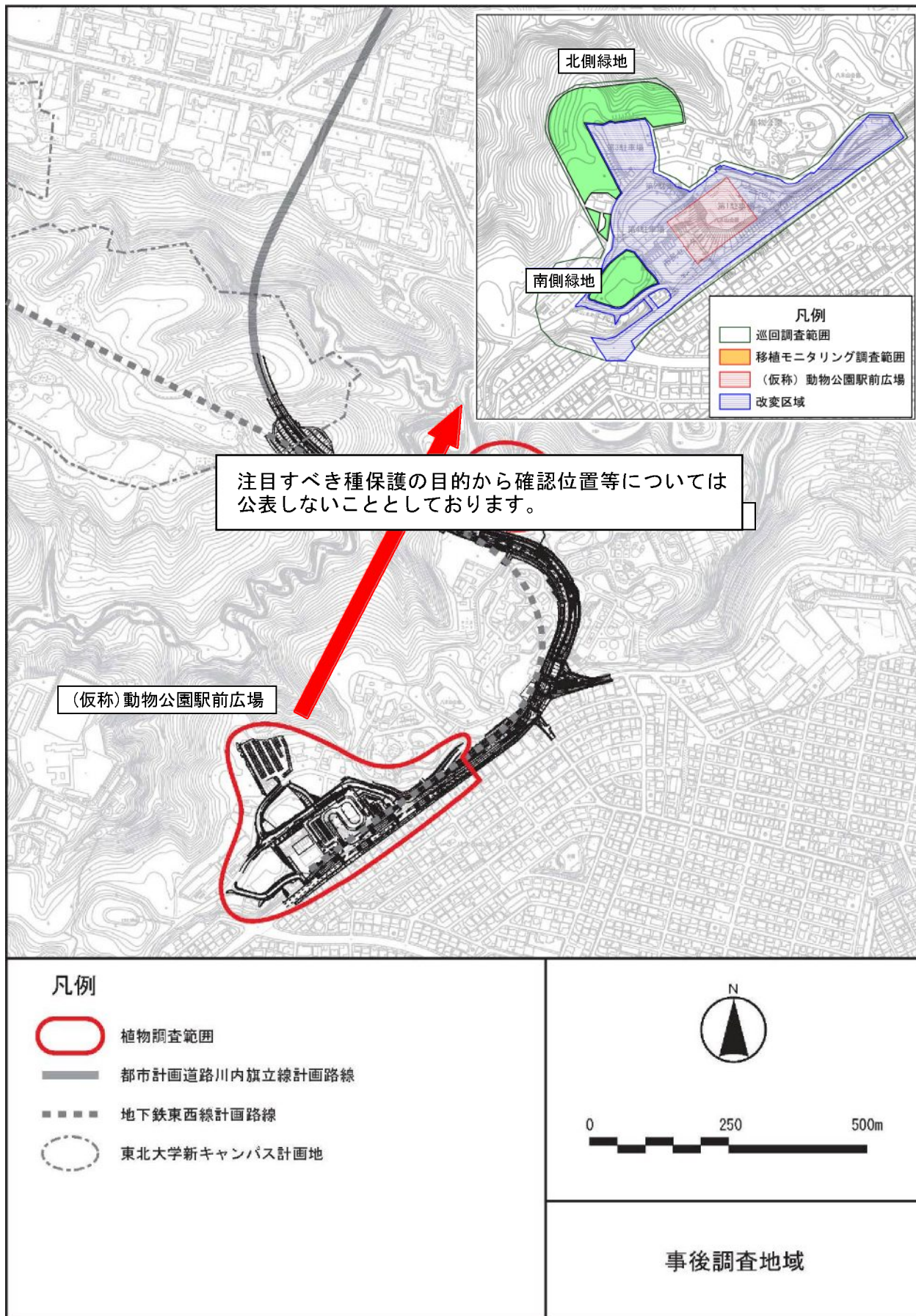


図 5.2.2-8 事後調査地域（植物：(仮称)動物公園駅前広場）

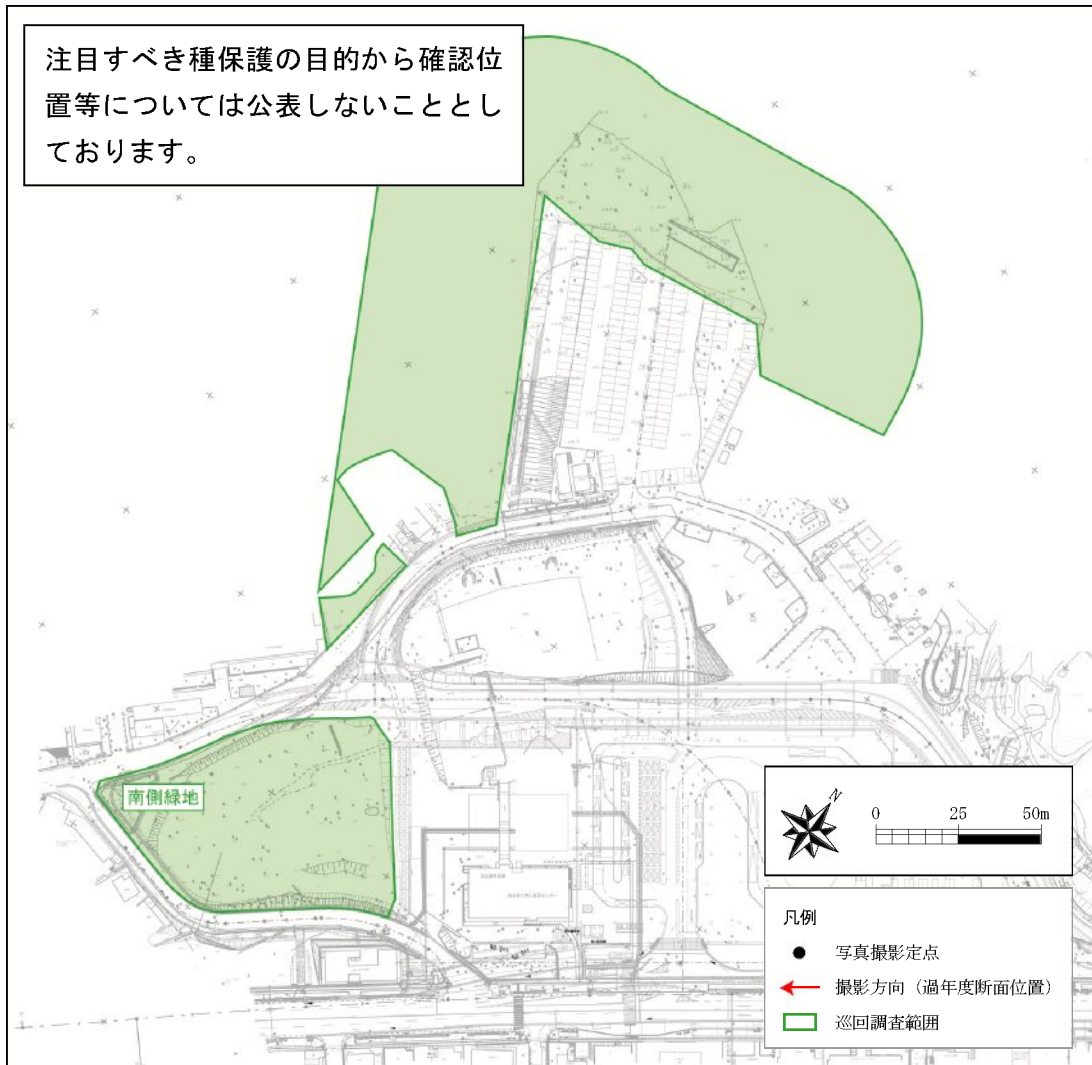
4) 調査方法等

①移植モニタリング調査

移植モニタリング調査は、環境保全措置として平成 21 年度に [REDACTED] [REDACTED] に移植を行ったオトコヨウゾメ及び平成 23 年度に [REDACTED] [REDACTED] に移植を行ったヒメシヤガ、平成 24 年度に [REDACTED] [REDACTED] に移植を行ったトウゴクミツバツツジについて生育状況の確認を行った。生育状況は、移植個体の着葉状況により判断し、健全な葉の活着が確認された個体数と生育状況を記録した。

②巡回調査

巡回調査は、調査地域における工事改変区域周辺の林縁部や谷筋などを調査期間中に毎月 1 回巡回し、工事による周辺の植物の生育環境や生育状況の変化の有無を確認することにより実施した。巡回の際には、定点からの写真撮影による調査期間中の変化の有無の記録と、チェックシートを用いた。定点の位置を図 5.2.2-9 に示す。なお、工事中は、本調査において実施した月に 1 回の植物の専門家による巡回調査以外に、原則として工事稼動日に調査対象地域内（特に林縁部や排水先の沢など）の工事実施者による巡回を行い、水質汚濁、土砂崩れ等について状況を記録している。また、過年度に断面ラインにおける写真の撮影を実施していたため、工事による改変で同一地点からの撮影が困難な場合などを除いて、可能な限り同じ地点で写真を撮影した。



※巡回調査は、調査範囲内の全域を網羅するように踏査を実施

図 5.2.2-9 巡回調査範囲及び写真撮影定点位置図 ((仮称) 動物公園駅前広場周辺)

表 5.2.3-2 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]
平成7年	[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]
平成13年	[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]
平成15年	[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]
平成17年	[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]
平成19年	[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]
平成21年	[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]
平成23年	[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]

●:繁殖成功を確認 ○:繁殖失敗を確認 △:繁殖の兆候あり ×:繁殖は確認されなかった —: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。
 ●*=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]でオオタカの鳴き声を確認した。
 [Redacted]の「●又は○*」は、 [Redacted]内に雛が1羽いたが、巣立ち確認を行っていない。

(3) 調査時期

事後調査を実施した時期及び回数は表 5.2.3-3 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 24 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 24 年 1～8 月に各営巣地を観察した日程を表 5.2.3-4 にまとめた。

表 5.2.3-3 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 24 年 1 月 30 日、31 日	2 日
		平成 24 年 2 月 22 日、23 日、24 日	3 日
		平成 24 年 3 月 21 日、22 日、23 日	3 日
		平成 24 年 4 月 6 日、10 日、16 日、17 日	4 日
		平成 24 年 5 月 7 日、8 日、9 日	3 日
		平成 24 年 6 月 4 日、5 日、6 日	3 日
		平成 24 年 7 月 2 日、3 日、4 日	3 日
		平成 24 年 8 月 2 日、3 日	2 日
	非繁殖期	平成 24 年 9 月 13 日、14 日	2 日
		平成 24 年 10 月 4 日、5 日	2 日
		平成 24 年 11 月 8 日、9 日	2 日
		平成 24 年 12 月 7 日	1 日
鳥類 (猛禽類) 営巣確認調査*	平成 24 年 10 月 22 日 (営巣木のビデオ撮影時にも調査を実施)	6 日	
	平成 24 年 4 月 18 日、6 月 11 日、7 月 9 日、 7 月 10 日、10 月 22 日		
	平成 24 年 4 月 18 日、6 月 11 日、8 月 9 日、 10 月 22 日		
鳥類 (猛禽類) 営巣環境確認調査	平成 24 年 6 月 25 日 9 : 00-15 : 00	1 日	

※：ハヤブサの営巣木の確認も補足的に実施した。

表 5.2.3-4 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 (ビデオ撮影時間)
オオタカ	()	①平成 24 年 4 月 18 日 造巣 11:01～16:33 (地上より撮影) ②平成 24 年 5 月 7 日 抱卵 9:23～15:46 (地上より撮影) ③平成 24 年 5 月 8 日 抱卵 9:48～16:02 (MP2 より撮影) ④平成 24 年 6 月 4 日 ふ化後の雛 9:24～15:40 (地上より撮影) ⑤平成 24 年 6 月 6 日 ふ化後の雛 9:16～15:40 (地上より撮影) ⑥平成 24 年 6 月 25 日 雛 8:59～16:00 (地上より撮影) ⑦平成 24 年 7 月 3 日 雛 9:12～15:40 (地上より撮影) ⑧平成 24 年 7 月 4 日 巣立ち状況 9:09～15:40 (地上より撮影)
	()	平成 24 年 4 月 18 日 15:40～15:55 (: 観測のみ) 平成 24 年 6 月 11 日 10:30～13:30 (: 観測のみ) 平成 24 年 7 月 9 日 10:00～16:30 (: 観測のみ) 平成 24 年 7 月 10 日 10:09～16:25 (: ビデオ撮影)
	()	平成 24 年 4 月 18 日 13:00～13:30 (観測のみ) 平成 24 年 6 月 11 日 14:30～16:30 (観測・ビデオ撮影) 平成 24 年 8 月 9 日 9:00～12:00 (観測のみ)
ハヤブサ	()	平成 24 年 6 月 5 日 10:45～14:00 (観測・ビデオ撮影) 平成 24 年 6 月 25 日 13:45～14:30
	()	平成 24 年 6 月 5 日 9:00～10:30 (観測・ビデオ撮影) 平成 24 年 6 月 25 日 13:00～13:30

(4) 調査地域

調査実施地域・地点は図 5.2.3-1 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、) を対象に実施した。

鳥類 (猛禽類) 営巣環境確認調査を、工事箇所にもっとも近い営巣地でありオオタカ () が繁殖中だった 付近で実施した。

注目すべき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 5.2.3-1 動物・生態系 調査地点位置

(5) 調査方法等

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5.2.3-1参照）。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 [] が竜の口橋梁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24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。

2) 鳥類（猛禽類）営巣確認調査

オオタカ [] の巣（それぞれ [] ）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。

* 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。

3) 鳥類（猛禽類）営巣環境確認調査

竜の口橋梁工事内容を表 5.2.3-5 に、調査時における施工状況を図 5.2.3-2 に、騒音計の設置条件を表 5.2.3-6 に、騒音計の設置位置・状況を図 5.2.3-3、写真 5.2.3-1 に示す。

騒音計を用いて、竜の口橋梁から最も近い営巣地である ████████ 付近で、オオタカの育雛中に工事の騒音レベルを測定した。実測値より、等価騒音レベル※ (LAeq)、平均値、最大値、最小値を騒音レベルとして算出した。

測定箇所は、██████ から約 30m 離れた箇所に設置した。設置箇所は工事箇所より約 ██████ m の距離がある箇所であり、山に遮られているため測定箇所から工事箇所を目標することはできない。なお、測定は育雛中のオオタカに過度の刺激を与えないよう、位置と高さに注意して実施した。

測定日は、オオタカが営巣中でかつ橋梁工事の実施日である平成 24 年 6 月 25 日とし、測定時間は 9:00 から 15:00 とし工事の休止する昼休みを含めて連続測定を行った。また、騒音の種類を判別できるよう実音の録音も同時に実施した。

表 5.2.3-5 竜の口橋梁工事内容（平成 24 年 6 月 25 日）

左右岸	施工内容
右岸	桁の架設（トラベラークレーンによる）
左岸	同上

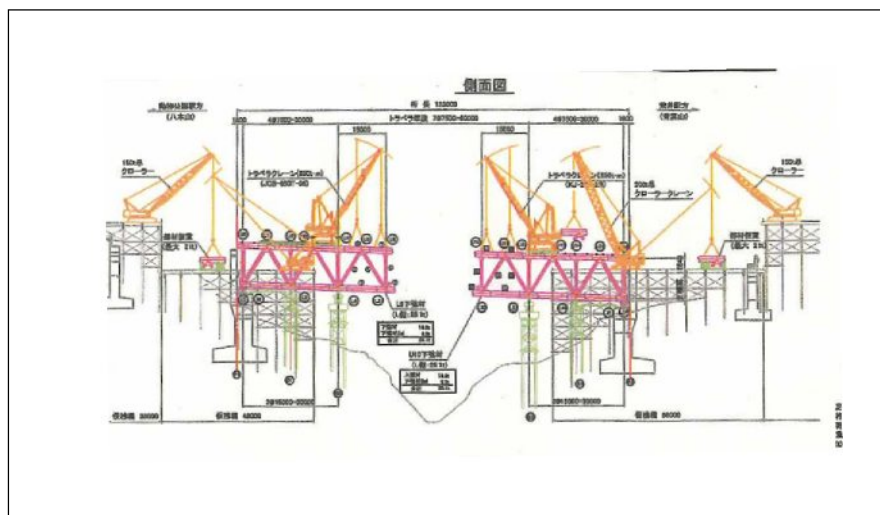


図 5.2.3-2 調査時における施工状況（施工ステップ側面図）平成 24 年 6 月から 7 月

※ 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」 国総研アニュアルレポート 2004. 国土交通省国土技術政策総合研究所ホームページ公開資料. 2004 年.）

表 5.2.3-6 騒音計の設置条件

計測機器	測定条件	測定時間
リオン社 NL-21	<ul style="list-style-type: none"> ・ 周波数重み付け特性：A 特性 ・ 時間重み付け特性：Fast ・ 測定高さ：1.5m ・ サンプルング周期：1 秒 	9：00-15：00 午前 9：00-11：00 昼休み 12：30-13：00 午後 13：00-15：00

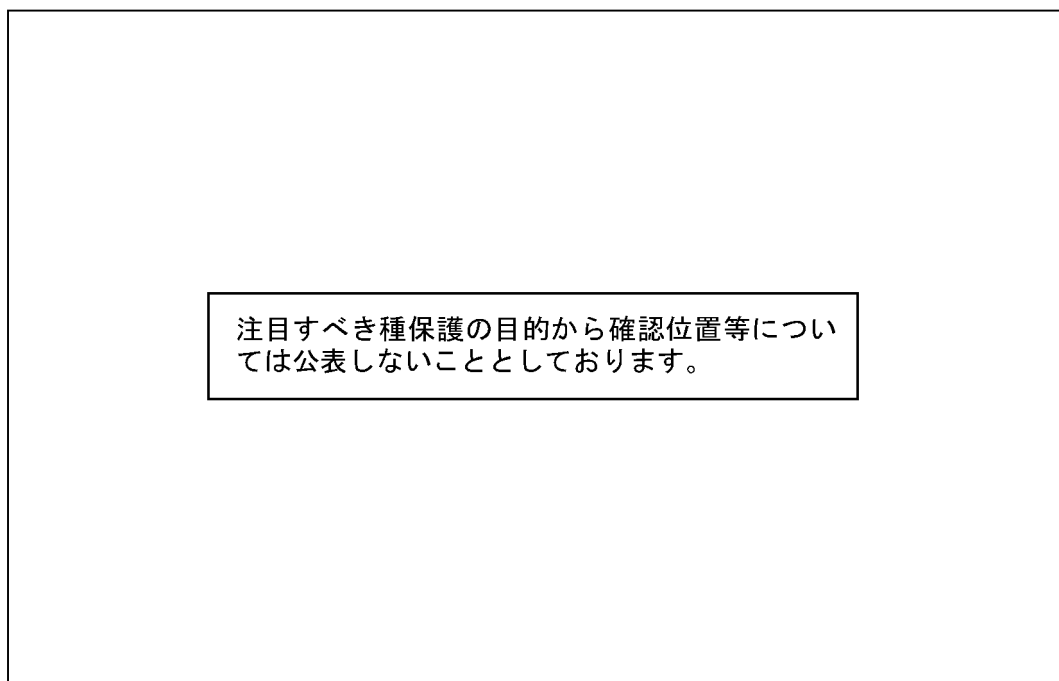


図 5.2.3-3 騒音計の設置位置

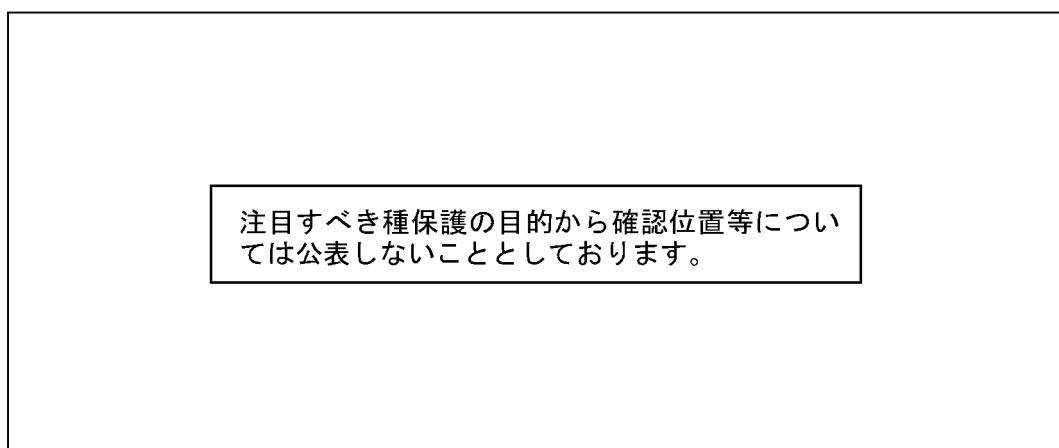


写真 5.2.3-1 騒音計の設置位置

4. 廃棄物等調査

(1) 調査内容

事後調査の内容を表 5.2.4-1 に示す。

表 5.2.4-1 事後調査の調査内容

調査内容
①廃棄物の発生量及び処理状況
②残土の発生量及び処理状況

(2) 調査時期

調査時期は、「事後調査報告書（第4回）」での報告内容以降の平成24年4月から平成25年3月までの期間とした。

(3) 調査地域※

工事の実施により廃棄物及び残土が発生する地域を調査地域とした。調査期間中の工事実施箇所は、動物公園駅広工区の（仮称）動物公園駅前広場であった。

調査地域を図 5.2.4-1 に示す。

(4) 調査方法等

工事開始から平成24年度までに完了した工事について、工事誌等の確認により、工事実施者による環境保全の措置が適切に行われているかどうかを確認した。

※調査期間中の工事実施箇所は動物公園駅広工区の（仮称）動物公園駅前広場が対象であるが、工事に伴い発生した廃棄物の発生量は、工事が開始された平成18年からの累計での整理となるため、動物公園工区の川内旗立線取付道路についても併せて記載した。

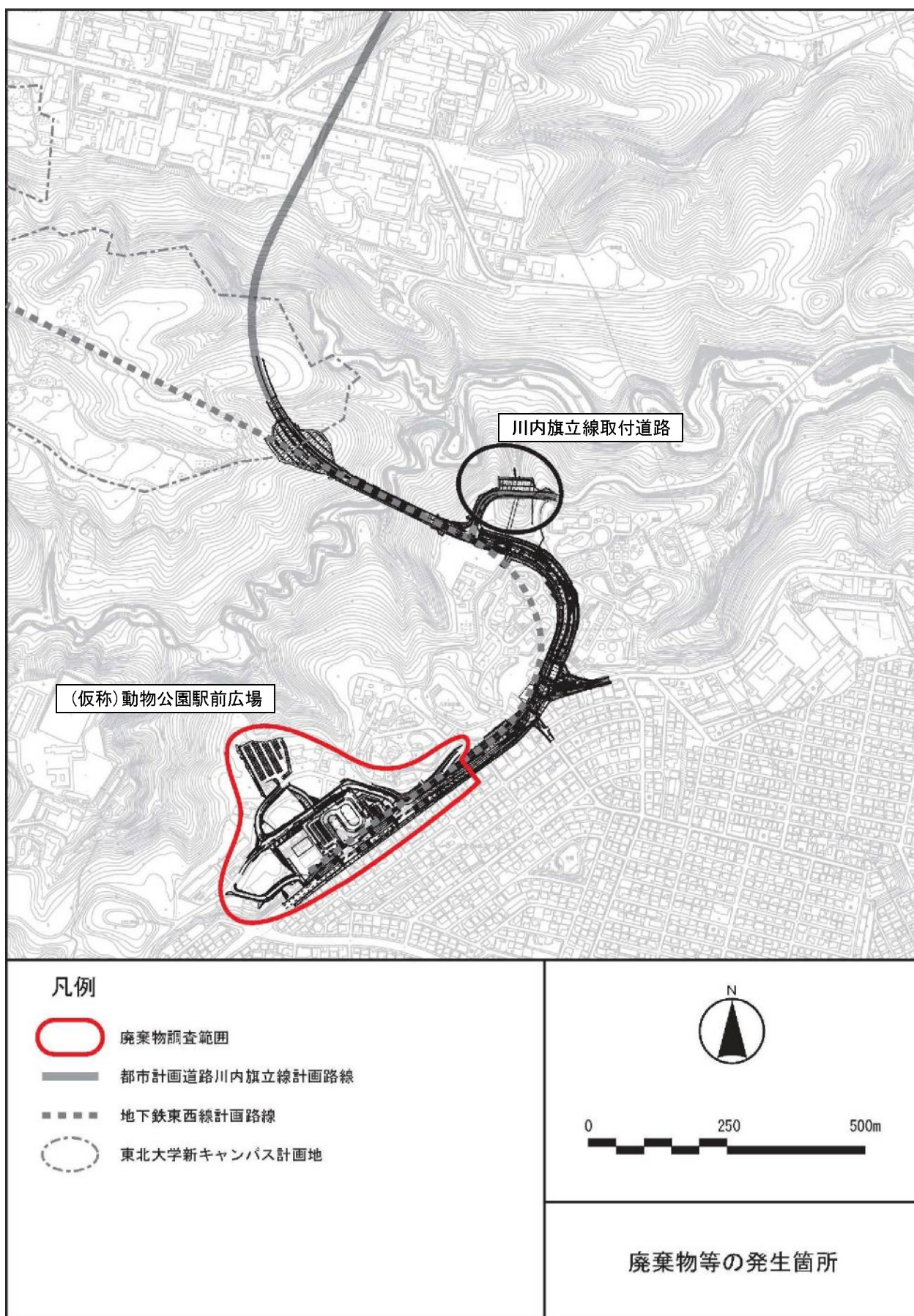


図 5.2.4-1 事後調査地域（廃棄物等）