

第4章 都市計画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 事業の実施状況

現在までの事業の実施状況は表 4.1-1 のとおりである。また、工事着工した工区と工事実施地域を図 4.1-1 に示す。

着工している工区はいずれも他事業の実施と併せて工事を実施しているため評価書時点から工事着手時期などの工事工程を変更している。

また、詳細計画の策定により評価書時点以降に工区区分や工種、使用建設機械に変更があったことを受けて、大気質、騒音、振動については再予測が行われている（再予測結果は、「事後調査報告書（第2回）」を参照）。

なお、平成23年3月の東日本大震災による影響については、本事業に支障となる大きな被害は発生していない。震災発生後の混乱、状況把握等から工事一時中止期間は工区により異なるものの、いずれの工区においても3～4ヶ月程度をもって工事を再開している。

本路線については、これまで、動物公園駅広工区、竜の口第二工区、川内工区において、動物公園駅広工区既設道路改良、動物公園駅前広場、川内旗立線取付道路、竜の口橋梁、川内駅周辺整備を実施しており、平成30年6月に工事が完了している。

しかしながら、都市計画道路網^①の見直しにより、平成31年度（令和元年度）以降、本路線の未着手区間の整備着手時期は未定となっている。

表 4.1-1 事業実施状況一覧表

時期	実施内容
平成12年11月	環境影響評価方法書公告
平成16年 8月	環境影響評価準備書公告
平成17年 9月	環境影響評価書公告
〃	都市計画決定の告示
平成18年 7月	工事着工（（仮称）動物公園駅前広場）
平成20年 7月	工事着工（川内旗立線取付道路）
平成20年11月	工事着工（竜の口橋梁）
平成22年 9月	工事着工（動物公園駅広工区 既設道路改良工事）
平成22年12月	工事完了（川内旗立線取付道路）
平成26年 3月	工事完了（竜の口橋梁）
平成27年 1月	工事着工（川内駅周辺整備工事）
平成27年11月	工事完了（川内駅周辺整備工事）
平成27年12月	供用開始（竜の口橋梁：地下鉄東西線）
平成28年 2月	工事完了（（仮称）動物公園駅前広場）
平成30年 6月	工事完了（動物公園駅広工区 既設道路改良工事）

① 都市計画道路網の見直しによる「新たな幹線道路網」及び今後の都市計画変更手続きについて（平成23年1月仙台市）

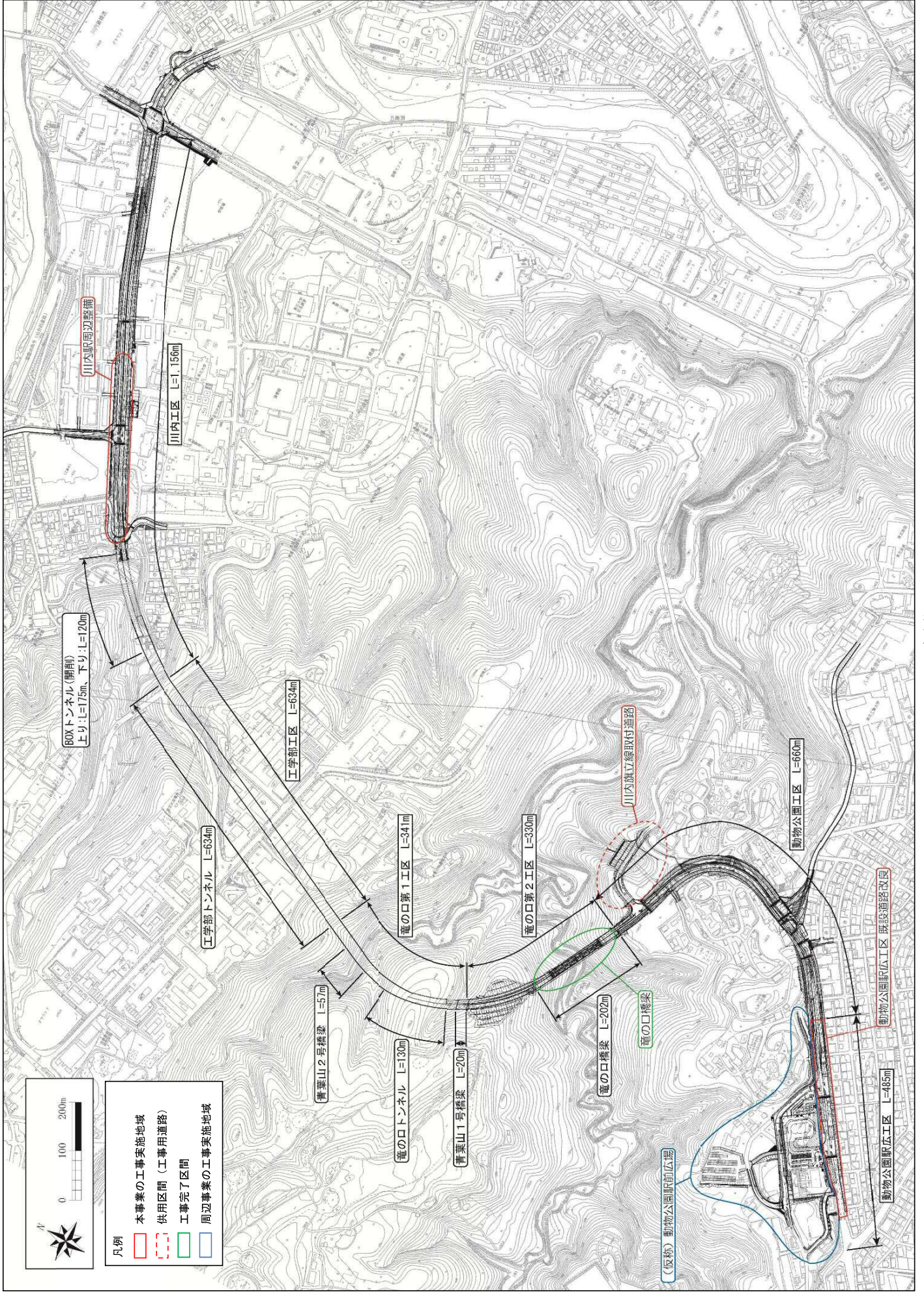


図 4.1-1 工事実施地域

第2節 環境保全措置の実施状況

1. 事後調査項目に関する環境保全措置の実施状況

評価書に示した事後調査項目に関する環境保全措置の実施状況は表 4. 2. 1-1 (1)～(4)に示すとおりである。

表 4. 2. 1-1 (1) 評価書における環境保全措置の実施状況

環境影響要素		環境影響要因	環境保全措置	実施状況	
大気環境	大気質	二酸化窒素	「工事による影響」 資材等の運搬	①資材運搬用車両の点検・整備による性能維持 ②排出ガス規制適合車の採用 ③アイドリングストップ	①、③：安全朝礼による伝達等で実施 ②：施工計画策定時に検討・実施
			「工事による影響」 重機の稼働	①重機の点検・整備による性能維持 ②排出ガス対策型の重機の採用 ③アイドリングストップ ④工事の規模に合わせた重機の適正配置	①、③：安全朝礼による伝達等で実施 ②、④：施工計画策定時に検討・実施
			「供用による影響」 自動車の走行	影響の程度は小さいと判断するため環境保全措置は講じない。	
	浮遊粒子状物質	「工事による影響」 資材等の運搬	「工事による影響」 重機の稼働	①資材運搬用車両の点検・整備による性能維持 ②排出ガス規制適合車の採用 ③アイドリングストップ	①、③：安全朝礼による伝達等で実施 ②：施工計画策定時に検討・実施
				①重機の点検・整備による性能維持 ②排出ガス対策型の重機の採用 ③アイドリングストップ ④工事の規模に合わせた重機の適正配置	①、③：安全朝礼による伝達等で実施 ②、④：施工計画策定時に検討・実施
		「供用による影響」 自動車の走行	影響の程度は小さいと判断するため、環境保全措置は講じない。		
		粉じん	「工事による影響」 資材等の運搬	「工事による影響」 重機の稼働	①資材運搬用車両の点検・整備による性能維持 ②資材運搬用車両の洗車 ③荷台への防塵シートの敷設 ④道路の散水 ⑤工事の平準化
	①工事の規模に合わせた重機の適正配置 ②工事の平準化 ③アイドリングストップ ④重機の点検・整備による性能維持 ⑤工事現場の散水				①、②：施工計画策定時に検討・実施 ③、④：安全朝礼による伝達等で実施 ⑤：施工時に実施
	「工事による影響」 切土・盛土・発破・掘削等		①法面の早期緑化 ②トンネル掘削時の散水 ③ストックヤード（ずり仮置き場）での粉じん対策（仮囲い、シート敷設）		①～③：施工時に実施

表 4.2.1-1(2) 評価書における環境保全措置の実施状況

環境影響要素			環境影響要因	環境保全措置	実施状況
大気環境	騒音	騒音	「工事による影響」 資材等の運搬	①資材運搬用車両及び運搬ルートの分散 ②資材運搬用車両の点検・整備による性能維持 ③アイドリングストップ	①：施工計画策定時に検討・実施 ②、③：安全朝礼による伝達等で実施
			「工事による影響」 重機の稼働	①工事の規模に合わせた重機の適正配置 ②アイドリングストップ ③重機の点検・整備による性能維持 ④防音パネル等の設置	①：施工計画策定時に検討・実施 ②、③：安全朝礼による伝達等で実施 ④：施工時に実施
			「供用による影響」 自動車の走行	①排水性舗装の採用	①：供用時に実施予定
	振動	振動	「工事による影響」 資材等の運搬	①資材運搬用車両及び運搬ルートの分散 ②資材運搬用車両の点検・整備による性能維持 ③アイドリングストップ	①：施工計画策定時に検討・実施 ②、③：安全朝礼による伝達等で実施
			「工事による影響」 重機の稼働	①工事の規模に合わせた重機の適正配置 ②重機の点検・整備による性能維持 ③アイドリングストップ	①：施工計画策定時に検討・実施 ②、③：安全朝礼による伝達等で実施
			「供用による影響」 自動車の走行	①路面平坦性の確保	①：供用時に実施予定
水環境	水質	水の濁り	「工事による影響」 切土・盛土・発破・掘削等	①区域を区切った施工 ②工事施工ヤード、仮置き場、裸地等のシート被覆 ③法面、裸地等の早期緑化 ④沈砂池、濁水処理施設の設置 ⑤適切な排水経路の設定	①、③～⑤：施工計画策定時に検討・実施、施工時に実施 ②：施工時に実施
	水象	地下水・湧水	「工事による影響」 工事に伴う排水（トンネル掘削等） 「存在による影響」 変更後の地形、工作物の出現（トンネル）	①工法の検討 ②モニタリング調査の実施	①：施工計画策定時に検討・実施 ②：トンネル施工時に地下水位の状況を把握するために実施予定
土壌環境	地形・地質	現況地形、注目すべき地形、土地の安定性	「工事による影響」 その他（工事ヤード等設置工事） 「存在による影響」 変更後の地形	①工事用道路及び工事施工ヤードの適切な配置 ②法面の早期緑化 ③地形の変更を極力避けた事業実施	①、③：施工計画策定時に検討・実施 ②：施工計画策定時に検討・実施。また竜の口橋梁右岸工事用道路の法面において、在来種（コマツナギ）による緑化を実施。今後も必要に応じて実施予定

注) アンダーラインは今後実施予定の環境保全措置を示す。

表 4.2.1-1(3) 評価書における環境保全措置の実施状況

環境影響要素		環境影響要因	環境保全措置	実施状況
植 物	樹木・樹林等 植物相及び注目すべき種、 樹木・樹林等 植物相及び注目すべき種、 樹木・樹林等	「工事による影響」 切土・盛土・発破・掘削等、その他（工事ヤード等設置工事）	①工事用道路の配置計画 ②濁水、泥水、土砂流入防止対策 ③地上改変部の最小化 ④法面・工事ヤード等の在来種による緑化及び周辺土壌の利用	①、③、⑧：施工計画策定時に検討・実施 ②：施工時に土嚢の設置やヤードのアスファルト舗装等を実施 ④：施工時に表土の取り置き、法面のコマツナギによる緑化を実施 ⑤：調査時に確認された、アレチウリ（特定外来生物）、セイタカアワダチソウ・オオブタクサ（重点対策外来種）の除草を実施 ⑥：安全朝礼による伝達等で実施 ⑦：必要に応じて実施予定 ⑨：専門家*による巡回調査を実施 ⑩：生育が確認されなかったため未実施。なお、ジガバチソウ以外の植物の移植を実施し、「事後調査報告書（第1,3,4,5,6回）」で報告
		「存在による影響」 変更後の地形、樹木伐採の状態	⑤移入種繁茂の場合の草刈り実施 ⑥生育地への立ち入り、利用の制限	
		「供用による影響」 自動車の走行	⑦林縁植栽の再生 ⑧青葉山切土への配慮 ⑨モニタリングの実施 ⑩注目すべき種（ジガバチソウ）の移植	
動 物	動物相及び注目すべき生息地 動物相及び注目すべき種、 動物相及び注目すべき生息地	「工事による影響」 資材等の運搬、重機の稼働、切土・盛土・発破・掘削等、その他（工事ヤード等設置工事）	①濁水、泥水、土砂流入防止対策 ②地上改変部の最小化 ③生息地への立ち入り、利用の制限 ④資材運搬用車両及び重機等の使用時における配慮の徹底	①：施工時に実施 ②：施工計画策定時に検討・実施 ③、④：安全朝礼による伝達等で実施 ⑤：[] 周辺の工事着手時に実施 ⑥、⑦：今後実施予定
		「存在による影響」 変更後の地形、樹木伐採の状態、工作物の出現	⑤工事を徐々に開始し、工事規模を近接してゆく、いわゆるコンディショニングを実施する	
		「供用による影響」 自動車の走行	⑥動物侵入防止対策 ⑦緩斜面型側溝の設置	
生 態 系	地域を特徴づける生態系 地域を特徴づける生態系	「工事による影響」 資材等の運搬、重機の稼働、切土・盛土・発破・掘削等、その他（工事ヤード等設置工事）	①濁水、泥水、土砂流入防止対策 ②地上改変部の最小化 ③生育・生息地への立ち入り、利用の制限 ④資材運搬用車両及び重機等の使用時における配慮の徹底	①～③：植物及び動物に係る環境保全措置として実施 ④、⑦～⑨：動物に係る環境保全措置として実施 ⑤、⑥：植物に係る環境保全措置として実施
		「存在による影響」 変更後の地形、樹木伐採後の状態、工作物等の出現	⑤法面・工事ヤード等の在来種による緑化及び周辺土壌の利用 ⑥青葉山切土への配慮	
		「供用による影響」 自動車の走行	⑦工事を徐々に開始し、工事規模を近接してゆく、いわゆるコンディショニングを実施する ⑧動物侵入防止対策 ⑨緩斜面型側溝の設置	

注) アンダーラインは今後実施予定の環境保全措置を示す。

※「専門家」は生物分類技能検定（植物部門）の有資格者を指す。

表 4.2.1-1(4) 評価書における環境保全措置の実施状況

環境影響要素		環境影響要因	環境保全措置	実施状況
景観	眺望 文化的景観資源、 自然的景観資源	「存在による影響」 変更後の地形、樹木伐採後の状態、工作物等の出現	①修景緑化 ②色彩への配慮	①、②：詳細計画策定時に検討し、 施工時に実施予定
廃棄物等	廃棄物、 残土	「工事による影響」 切土・盛土・発破・掘削等	①建設発生土の現場内再利用 ②残土の有効活用 ③アスファルト・コンクリート塊等の再資源化 ④廃棄物の減量化、再資源化	①～④：施工時に実施

注) アンダーラインは今後実施予定の環境保全措置を示す。

2. 事業者における環境配慮の取組みとして行った環境保全措置の実施状況

評価書内で定められた環境保全措置では無いものの、これまでに事業者の実行可能な範囲内で環境配慮の取組みとして行ってきた環境保全措置については、以下に示すとおりである。

これまでに、「植物」及び「動物・生態系」に係る環境保全措置を実施している。また、本報告書の報告対象期間内（平成 31 年 4 月～令和 2 年 3 月）に実施した環境保全措置については、30 ページ以降に記載した。

【植物】

●本設道路（(仮称) 動物公園駅前広場）

事後調査報告時期	保全措置実施状況
平成 17 年 8 月～平成 18 年 5 月 :第 1 回事後調査報告書	評価書において、移植対象種はジガバチソウであったが、工事着工前の植物調査によりジガバチソウの生育が確認されなかったことから、平成 17 年度に移植対象種について再度選定を行い、希少性の高いギンラン、シュンラン、キンラン、ササバギンランの 4 種を [] へ移植し、緑化材料として活用することを目的にヤブムラサキ、オトコヨウゾメ、ヒメシャガ、オヤリハグマ、ナガハシスミレの 5 種を [] への仮移植を実施。
平成 21 年 4 月～平成 22 年 3 月 :第 2 回事後調査報告書	仮移植を行った植物のうち、オトコヨウゾメ、ヤブムラサキ及び、改変予定箇所で新たに生育が確認されたヒメシャガの 3 種について、平成 21 年度に [] への本移植を実施。
平成 21 年 4 月～平成 25 年 3 月 :第 2～5 回事後調査報告書	生育する植物種、植物群落について、植物種等への影響をできるだけ小さくするため、過年度に移植した種のモニタリング調査等の個体の保全を実施。
平成 23 年 12 月 :第 4 回事後調査報告書	市道八木山本町一丁目 25 号線（以下、市道 25 号線とする）の改変区域内で生育が確認されたヒメシャガについて [] への移植を実施。
平成 24 年 6 月 :第 5 回事後調査報告書	市道 25 号線の改変区域内で生育が確認されたトウゴクミツバツツジについて [] への移植を実施。
平成 24 年 11 月 :第 5 回事後調査報告書	平成 21 年度に [] に移植した緑化植物のうち、生育状況の悪化が懸念されたオトコヨウゾメの根株移植個体の再移植及び挿し木移植個体へのマルチングによる乾燥防止対策を実施。
平成 27 年 9 月 :第 8 回事後調査報告書	市道 25 号線沿道の切土法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。
平成 28 年 9 月 :第 9 回事後調査報告書	市道 25 号線沿道の切土法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。
平成 29 年 9 月 :第 10 回事後調査報告書	市道 25 号線沿道の切土法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。

●仮設道路（竜の口橋梁周辺）

- ・ 竜の口橋梁周辺に生育する植物種、植物群落について、地上の改変範囲をできるだけ小さくし、植物種等への影響を低減させるため、工事用道路配置計画案の比較検討を実施し、工事用道路のルートを決めた。
- ・ 平成 20 年 11 月に橋梁左岸側の改変範囲にある重要な植物を移植した。
- ・ 平成 21 年 12 月に橋梁右岸側の改変範囲にある重要な植物を移植した。
- ・ [] で移植を行ったアブラツツジについて、平成 22 年 6 月に土壤改良を行ったほか、平成 22 年 9 月に枯死部分を切除した。
- ・ [] 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。
- ・ [] 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。
- ・ 平成 26 年 6 月に橋梁左岸側、8 月に右岸側で特定外来生物^②であるアレチウリが確認されたため、防除を実施した。

●仮設道路（川内旗立線取付道路）

事後調査報告時期	保全措置実施状況
平成 19 年 8 月～平成 20 年 5 月 :第 1 回事後調査報告書	生育する植物種、植物群落について植物種等への影響を低減するため、表土の保全と工事後の盛土法面等への利用、工事改変区域内の植物個体の移植等の検討を実施。
平成 20 年 12 月 :第 1 回事後調査報告書	改変区間及び周辺に生育していた注目すべき種のうち、高木性の樹種であるモミを [] へ移植（移植個体については、 [] に移植するための仮移植個体（3 株）を含む）。
平成 22 年 11 月 :第 3 回事後調査報告書	上述の [] へ仮移植したモミについて、 [] への本移植を実施。 周辺土壌の利用による法面の緑化を実施。
平成 27 年 6、9 月 :第 8 回事後調査報告書	取付道路周辺の造成法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。
平成 28 年 9 月 :第 9 回事後調査報告書	取付道路周辺の造成法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。
平成 29 年 9 月 :第 10 回事後調査報告書	取付道路周辺の造成法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。
平成 30 年 8、9 月 :第 11 回事後調査報告書	取付道路周辺の造成法面で生育が確認された重点対策外来種のセイタカアワダチソウ、オオブタクサについて除草作業を実施。

② 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）」（通称「外来生物法」）に基づいて生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるとして指定された外来生物で、栽培することや、輸入、野外へ放つ、植える及び蒔くこと等が禁止されている。

【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」^③で検討した上、下記のとおり追加の保全措置を実施した。
- ・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）。
- ・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）。
- ・人工巣 [] の巣材に汚損があったことから、人工巣 [] の巣材を新しいものに交換

③ 青葉山周辺では、地下鉄東西線事業のほか、都市計画道路川内旗立線整備事業、東北大学青葉山新キャンパス整備事業などが行われていることから、「青葉山周辺において同一時期に実施される複数の事業においては、事業による環境影響の回避・低減はもとより、事業の効率化等の観点から関係する部局間の連携、調整を行う体制の構築が必要である。」との仙台市環境影響評価審査会からの意見を踏まえ、平成17年に発足した会議。猛禽類保護の検討については、平成18年9月6日に第1回会議を開催し、その後毎年2回検討会議を開催している（平成26年度からは年1回開催）。会議の構成メンバーは次のとおりである。

事業主体等：仙台市（交通局、建設局、環境局）、東北大学、鉄道・運輸機構※

専門委員： []

※鉄道・運輸機構は平成26年度までの参加

平成30年、地下鉄東西線の運転開始から3年間の事後調査が終了し、地下鉄東西線事業による希少猛禽類への大きな影響は生じていないことから、「青葉山周辺事業に係る関係課長会議」は終了する。

した（平成 22 年 12 月）。

- ・平成 23 年は[]が人工巣[]で繁殖したものの巣立ちに失敗したことから、人工巣[]に登攀し、繁殖の痕跡や他の動物が侵入した痕跡の有無を確認した（平成 23 年 8 月）。その結果、人工巣[]に中型哺乳類が侵入したことがわかったため、人工巣[]の架巢木とその隣接木に[]を行った（平成 23 年 12 月）。
- ・汚損があった人工巣[]の巣材を新しいものに交換した。また、人工巣[]に汚損等がないか樹上で確認した（平成 23 年 12 月）。
- ・平成 24 年にオオタカ[]が繁殖した人工巣[]に対して、汚れた巣材の撤去、食痕の除去などの巣内清掃を行った。また、その他の人工巣[]について状況確認を行った（平成 24 年 12 月）。
- ・平成 25 年にオオタカ[]が繁殖した人工巣[]に対して、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。また、その他の人工巣[]及び[]と造巣に適した[]について状況確認を行った（平成 25 年 12 月）。
- ・平成 27 年 12 月に地下鉄東西線が運転開始することとなったため、平成 20 年度に実施したオオタカの[]と[]（[]は経年変化により既に封鎖が解除されていた）の封鎖を解除した（平成 27 年 11 月）。

3. 平成 31 年度 (令和元年度) 以降に実施した環境保全措置

事業者の実行可能な範囲内で環境配慮として実施した環境保全措置について、「事後調査報告書 (第 11 回)」での報告内容 (平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月実施分まで) 以降 (平成 31 年 4 月～令和 2 年 9 月実施分まで) に実施した環境保全措置は、以下のとおりである。

(1) 地形・地質調査

1) これまでの経緯 (過年度の復旧箇所)

① 竜の口橋梁：右岸 P1 橋脚部

竜の口橋梁の右岸 P1 橋脚部付近の法面については、平成 26 年 7 月の集中豪雨により、側溝等からの越水が原因で法面の崩壊が生じたため、平成 27 年 3 月に本復旧工事を行っている。

しかしながら、その後の平成 27 年 9 月に発生した関東・東北豪雨により、本復旧工事を施した法面に新たな表層崩壊が生じたため、法面の崩壊箇所については、さらに平成 29 年 9 月に復旧工事を行っている。

本復旧工事 (H27.3)	再復旧工事 (H29.9)
<ul style="list-style-type: none"> ・側溝側壁に嵩上げコンクリート壁の築造 ・法面崩壊箇所の埋戻し ・法面植生工による保護 	<ul style="list-style-type: none"> ・すべり抑制杭の設置 ・盛土による埋戻し

平成 27 年 3 月：本復旧工事後 (平成 27 年 3 月 27 日撮影)	平成 27 年 9 月：再崩壊後 (平成 27 年 9 月 11 日撮影)	平成 29 年 9 月：再復旧工事後 (平成 29 年 9 月 28 日撮影)
 <ul style="list-style-type: none"> ・嵩上げコンクリート壁を築造。 ・崩壊箇所の法面保護。 	 <ul style="list-style-type: none"> ・表層崩壊が再度発生。 ・フェンスの支柱が露出。 	 <ul style="list-style-type: none"> ・盛土による埋戻しを実施。

写真 4.2.3-1 右岸 P1 橋脚部付近の崩壊箇所の状況

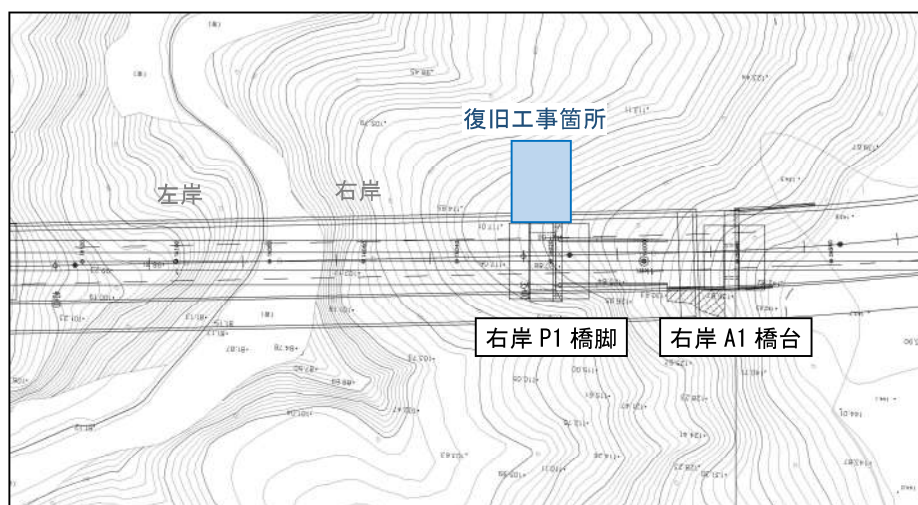


図 4.2.3-1 過年度の復旧工事箇所 (右岸 P1 橋脚部付近)

② 竜の口橋梁 左岸 P2 橋脚部

竜の口橋梁の左岸 P2 橋脚部付近の法面については、平成 28 年 3 月調査時（融雪期）に表層崩壊が確認されたため、法面の崩壊箇所については、平成 29 年 9 月に、右岸と同様の復旧工事及び集水樹の嵩上げコンクリート壁の築造による対策を行った。

項目	平成 28 年 3 月：融雪期モニタリング (平成 28 年 3 月 8 日撮影)	平成 29 年 9 月：本復旧工事後 (平成 29 年 9 月 28 日撮影)
崩壊箇所の状況	 法面の表層崩壊が発生	 すべり抑制杭の設置、盛土による復旧工事を実施した。
集水樹の状況		 排水路の屈曲部に土嚢を設置した他、集水樹の嵩上げコンクリート壁の築造が行われた。

写真 4. 2. 3-2 左岸 P2 橋脚部付近の表層崩壊箇所の状況

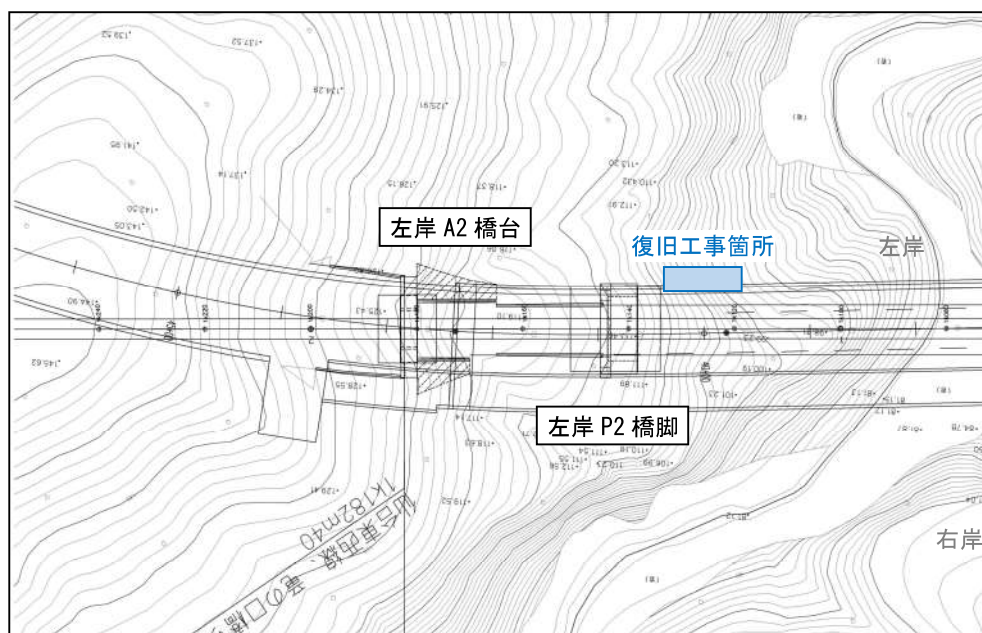


図 4. 2. 3-2 過年度の既往復旧工事箇所（左岸 P2 橋脚部付近）

③ 復旧工事箇所のモニタリング結果

右岸 P1 橋脚部、左岸 P2 橋脚部の復旧工事箇所については、復旧工事後、地下鉄東西線の供用後の影響も含め、モニタリングを継続し、その結果、降雨や融雪等による新たな崩落は認められていない事から、平成 30 年度に工事中のモニタリングが完了している。

2) 平成 31 年度（令和元年度）の台風における被災状況

竜の口橋梁については、平成 27 年 12 月 6 日の地下鉄東西線開業後、事後調査による工事中のモニタリングにおいては、注目すべき地形に変化が生じている箇所は認められておらず、工事中の事後調査は平成 30 年度で完了している。

しかしながら、令和元年 10 月に発生した台風 19・21 号の影響で竜の口橋梁の橋脚周辺法面で斜面崩壊が確認された。

① 台風の被害状況について

令和元年 10 月に発生した台風 19・21 号の豪雨により、竜の口橋梁周辺が被災した。被災箇所は「右岸 A1 橋台部」と「左岸 P2 橋脚部」の 2 箇所である。

なお、仙台管区气象台における平成 17 年～令和元年の期間について過去 15 年間の日降水量と法面崩落の関係を図 4.2.3-4 に整理した。

これまで大雨により法面崩落が発生したのは、「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」、「令和元年東日本台風（台風 19 号）」の 2 回であり、それぞれ日降水量は 163.5mm、303.5mm となっている。今回の台風 19 号豪雨は、過去 15 年間で最も日降水量が多く、300mm を超えている。

② 復旧工事について

今回の被害箇所である左岸 P2 橋脚部、左右 A1 岸橋台部については、同年度（令和 2 年 3 月）に復旧工事を行った。

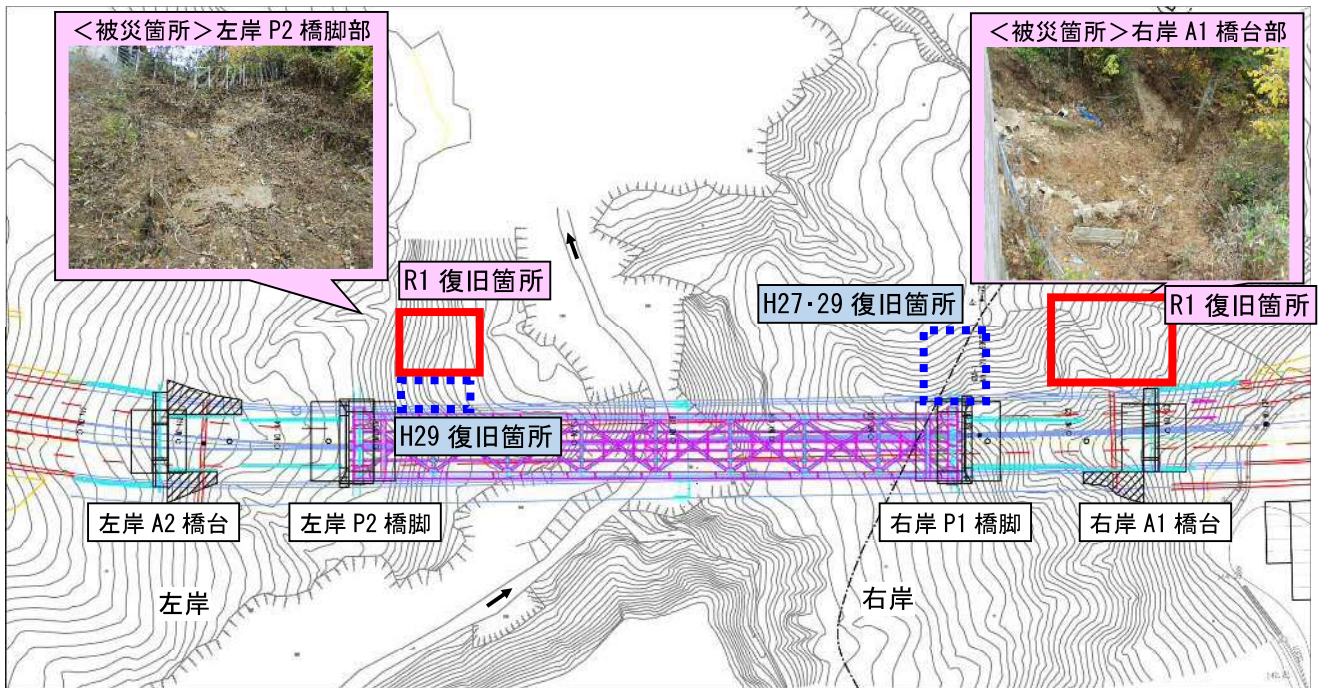


图 4.2.3-3 (1) 被災箇所位置図 (被災直後)

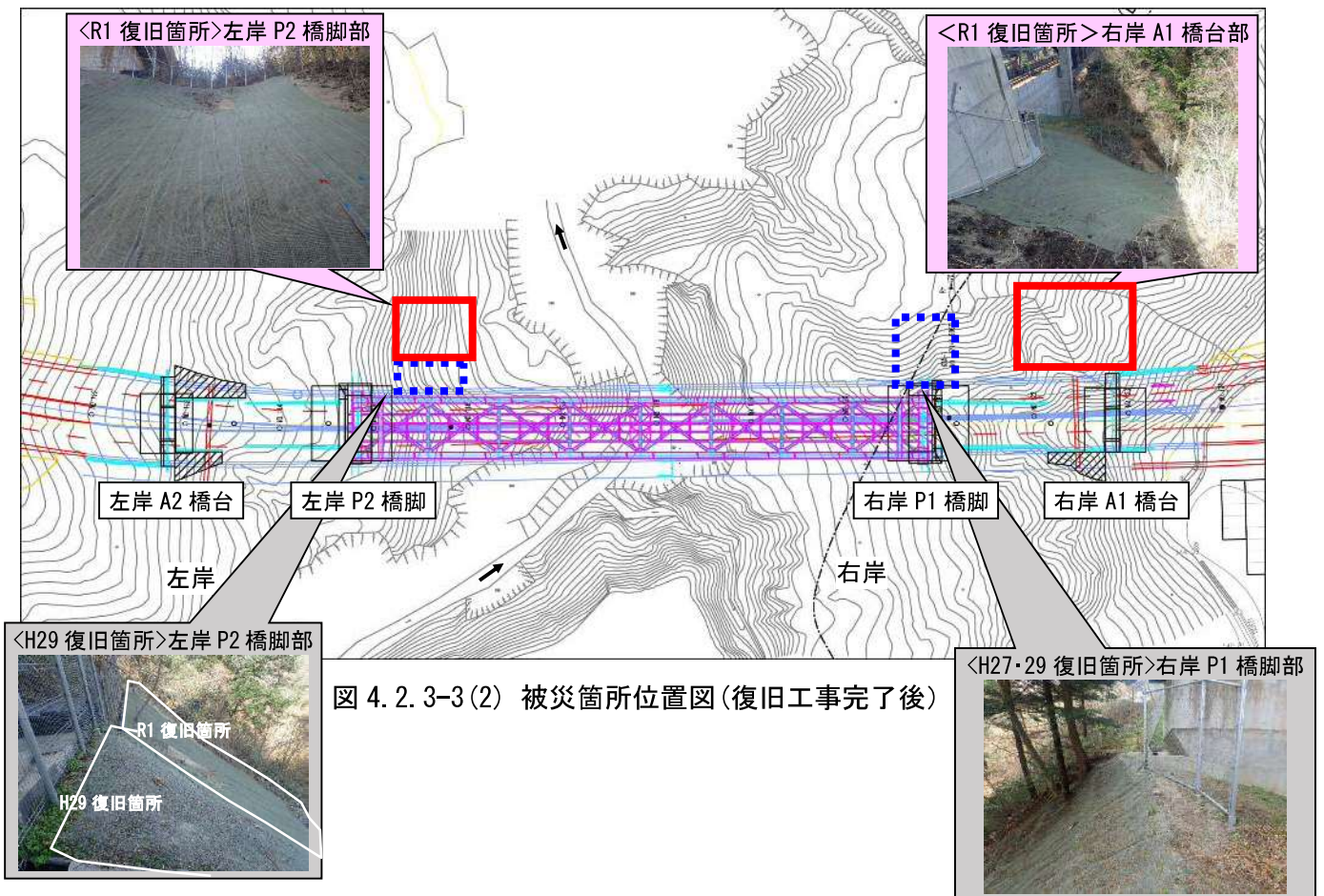


图 4.2.3-3 (2) 被災箇所位置図 (復旧工事完了後)

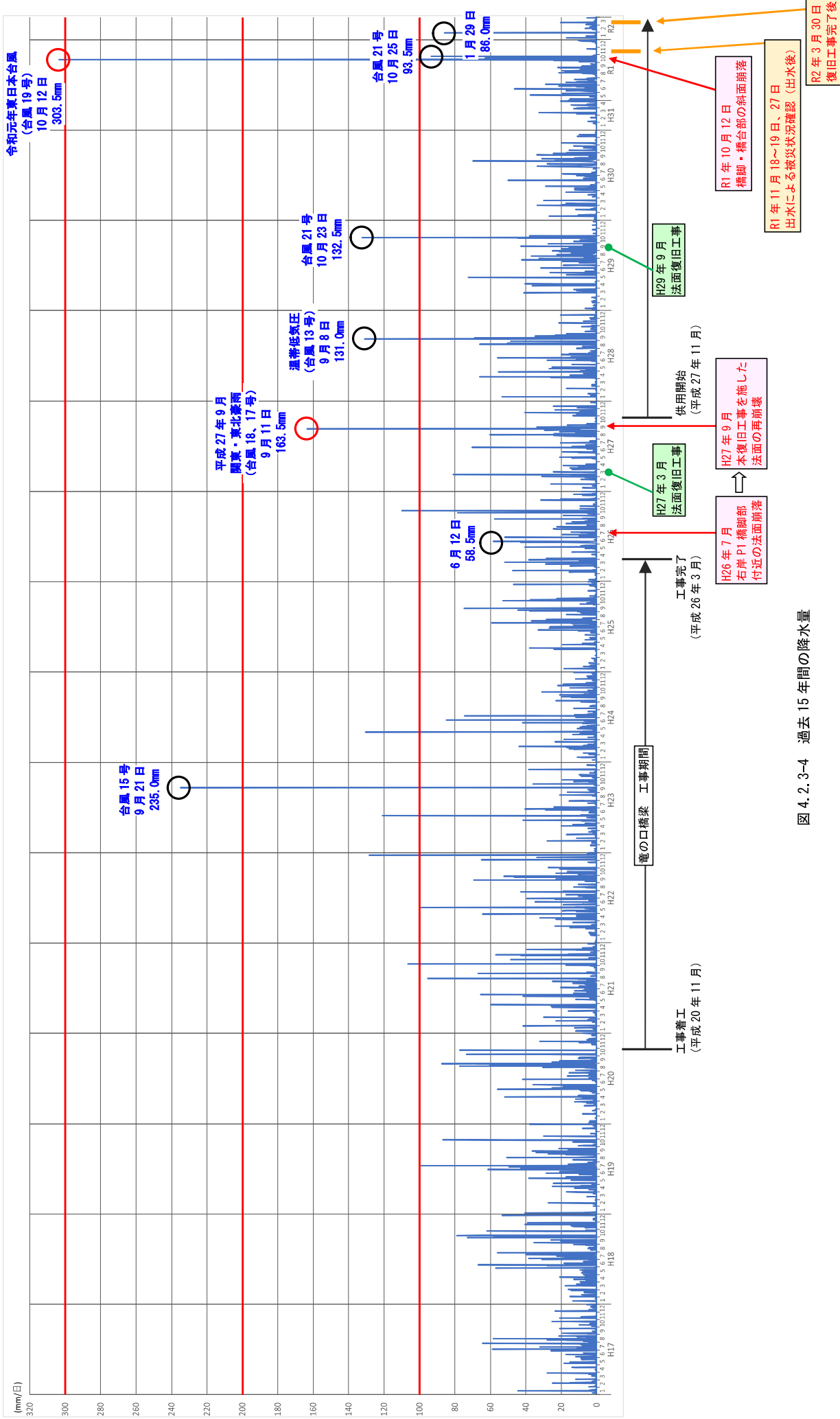


図 4.2.3-4 過去 15 年間の降水量

3) 調査項目及び手法

① 調査内容

令和元年 10 月に発生した台風 19・21 号の影響で竜の口橋梁の橋脚・橋台部の周辺法面で斜面崩壊が確認されたことから、当該被災箇所及びその周辺の被災状況及び注目すべき地形の状況についてモニタリングを行った。

表 4.2.3-1 事後調査の調査内容

調査項目	調査内容	調査地域	平成 31 年度 (令和元年度) 調査項目
注目すべき地形	地形の改変の程度	被災箇所及びその周辺	○

② 調査対象時期等

注目すべき地形についての調査は表 4.2.3-2 に示す 2 回実施した。

表 4.2.3-2 調査対象時期等

調査内容	調査日	現地の状況
台風による被災状況確認	令和元年 11 月 18～19 日、27 日	・台風による被災状況確認 ・既往モニタリング箇所の確認（注目すべき地形周辺）
復旧工事完了後	令和 2 年 3 月 30 日	・復旧工事の概要・完了後の確認 ・既往モニタリング箇所の確認（注目すべき地形周辺） ・過年度の復旧工事箇所の確認
	令和 2 年 9 月 8 日	・令和 2 年施工後の状況確認

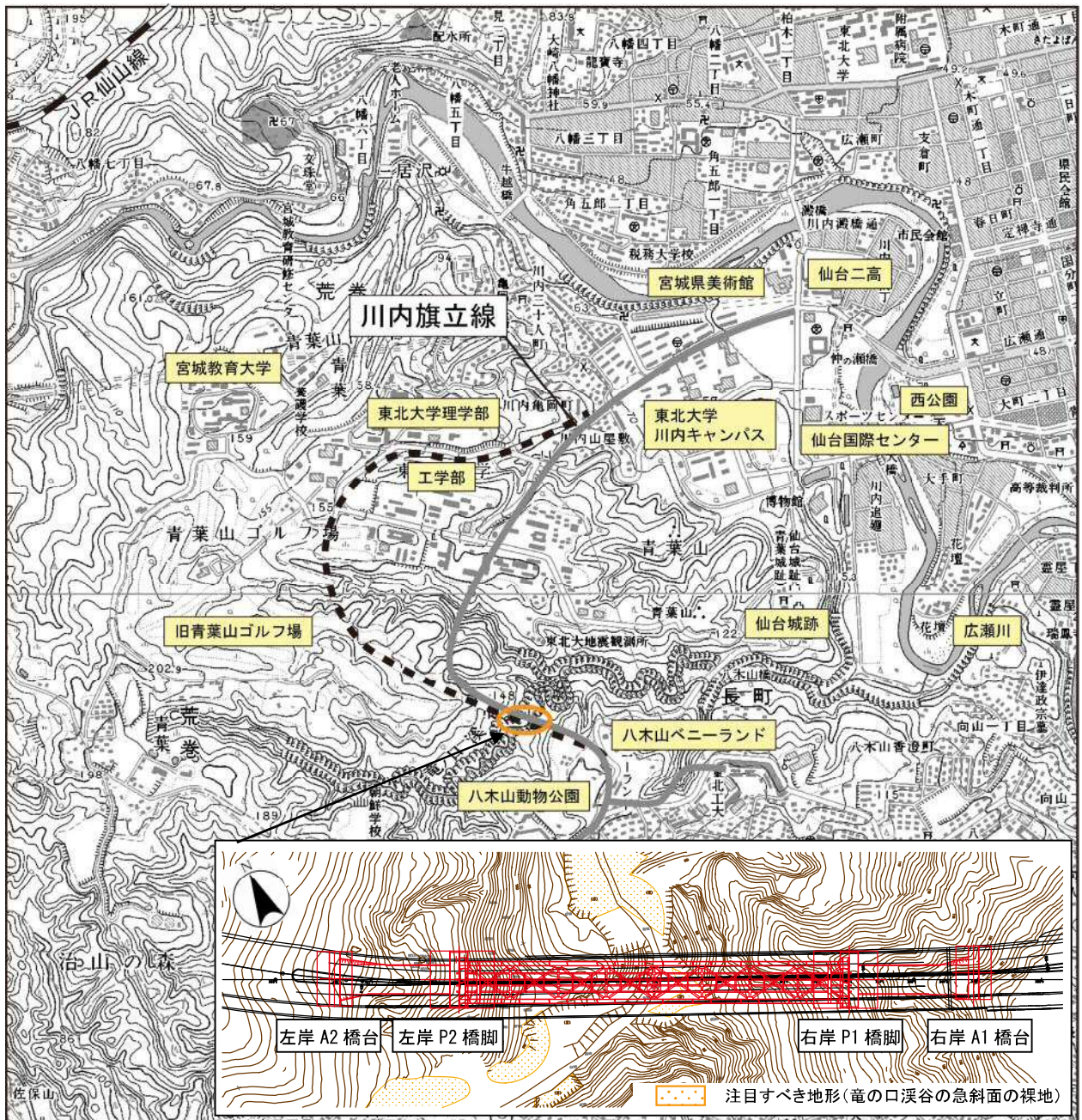
③ 調査地域

竜の口橋梁橋脚・橋台部の斜面崩壊箇所及びその周辺とした。調査地域は、図 4.2.3-5 に示すとおりである。

④ 調査方法等

台風 19・21 号による被災箇所周辺の地形・地質への影響を把握するため、台風通過後及び復旧工事完了後に現地踏査を実施した。

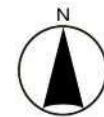
なお、調査の実施に当たっては、評価書及び平成 30 年度までに実施した事後調査結果と比較検証が可能な調査を行うこととした。



凡例

- 計画路線 (都市計画道路川内旗立線)
- - - 地下鉄東西線

 地形・地質調査 調査範囲



1:25,000

0 250 500 1,000m

図 4.2.3-5 調査地域 (地形・地質)

4) 調査結果

① 台風による被災状況

A) 右岸 A1 橋台部の被災状況

右岸 A1 橋台部における、被災状況は以下に示すとおりである。

- ・斜面の表層崩壊（幅：20m、高さ：20m、厚さ：50～80cm）と、崩壊箇所上端に位置する水路と防護柵の被災が認められた。



写真 4. 2. 3-3(1) 右岸 A1 橋台部の被災状況

被災の素因は「当該斜面が岩盤の表層に薄く堆積物が覆っている状況であった。」こと、誘因は「大量の降雨により水路から流水がオーバーフローし斜面に流出した。」ことが考えられた。

斜面崩壊は以下の順序で生じたと考えられた。

1. 降雨及び上部駐車場から流下した流水が右岸 A1 橋台部脇の水路を流下し、橋台下の勾配変化点でオーバーフローし、その流水により斜面の表層崩壊が生じた（写真左側）。
2. 斜面崩壊により、その上部に設置されていた水路が破壊され、オーバーフロー箇所が山側に移動することにより、山側斜面の表層崩壊が生じた（写真右側）。



写真 4. 2. 3-3(2) 右岸 A1 橋台部の被災状況

B) 左岸 P2 橋脚部の被災状況

左岸 P2 橋脚部における、被災状況は以下に示すとおりである。

- ・斜面の表層崩壊（幅：20m、高さ：20m、厚さ：30～50cm）が認められた。被災箇所は以前に被災した場所の横である。



写真 4. 2. 3-4 (1) 左岸 P2 橋脚部の被災状況

被災の素因は「当該斜面が岩盤の表層に薄く堆積物が覆っている状況であった。」こと、誘因は「大量の降雨により水路から流水がオーバーフローし斜面に流出した。」ことが考えられた。

斜面崩落は以下の順序で生じたと考えられた。

1. 降雨により水路から流下した流水が左岸 P2 橋脚部脇の勾配変化点でオーバーフローし、その流水により斜面の表層崩壊が生じた。
2. 斜面崩壊により、南側上部斜面が不安定化し、南側上部斜面の表層崩壊が生じた。



写真 4. 2. 3-4 (2) 左岸 P2 橋脚部の被災状況

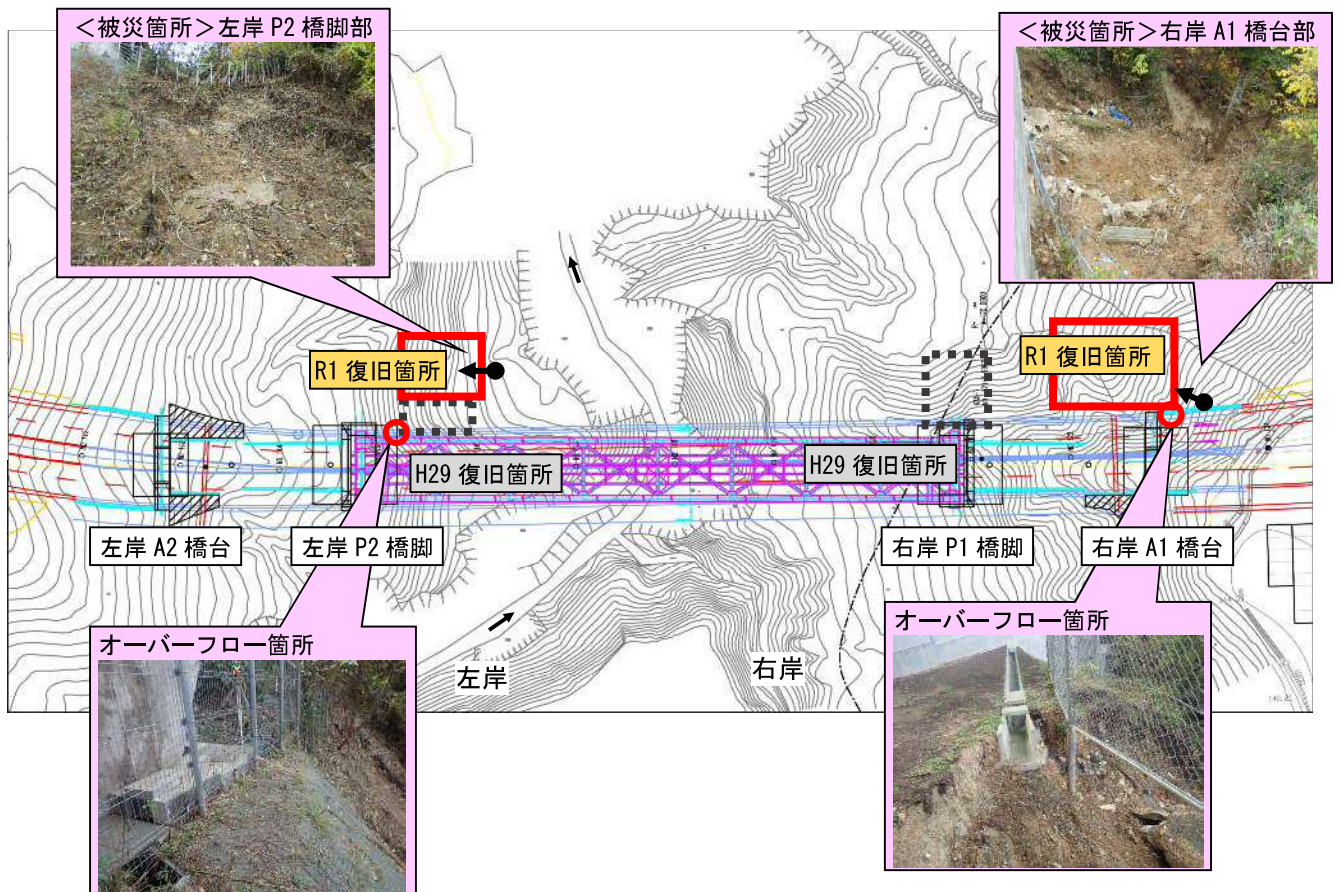


图 4.2.3-6 被災箇所位置図