

第6章 事後調査の結果

第1節 地形・地質調査

1. 地形の改変の程度

(1) 注目すべき地形

1) 現地踏査結果

地下鉄東西線開通後の状況及び出水・融雪による橋脚周辺の法面等への影響を把握するため、出水後の平成30年9月、融雪期の平成31年3月に現地踏査を実施した。

なお、竜の口橋梁の工事は、平成26年3月に完了し、平成27年12月6日より地下鉄東西線の供用を開始している。

現地踏査の結果、架設栈橋の撤去箇所周辺の法面植生工については、写真6.1.1-1に示すとおり、前回調査時（平成29年9月、平成30年3月）と比べて大きな変化は見られず、植生の発達により斜面の土砂流出の防止が図られていることを確認した。但し、急傾斜部については、依然として周辺の法面と比べて植生の発達が遅い箇所がみられた。

なお、地下鉄東西線供用により重要な地形・地質に変化が生じている箇所は認められなかった。

時期	左岸側	右岸側
地下鉄開通 21 ヲ月後 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
地下鉄開通 27 ヲ月後 (平成 30 年 3 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 33 ヲ月後 (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 39 ヲ月後 (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

写真 6.1.1-1 橋脚周辺の法面植生工の状況

竜の口溪谷河床部の状況は写真 6.1.1-2 に示すとおりである。

工事箇所直下の河床部には、前回調査時（平成 29 年 9 月、平成 30 年 3 月）と比べて、地形変化は認められない。

なお、下流方向に堆積している流木は平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の影響により生じたものと推測され（事後調査報告書（第 8 回）報告済み）、その後の出水においても変化はみられていない。

時期	下流方向	上流方向
地下鉄開通 21 ヶ月後 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
地下鉄開通 27 ヶ月後 (平成 30 年 3 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 33 ヶ月後 (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 39 ヶ月後 (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

矢印は河川の流下方向を示す。

写真 6.1.1-2 工事箇所直下の竜の口溪谷河床部の状況

斜面排水路の竜の口溪谷への排水状況は写真6.1.1-3及び写真6.1.1-4に示すとおりである。

前回調査時（平成29年9月、平成30年3月）と比べて、左岸側・右岸側ともに斜面排水路接続箇所周辺の地形に著しい浸食等が生じていないことを確認した。

時期	近景	遠景
地下鉄開通 21 ヲ月後 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
地下鉄開通 27 ヲ月後 (平成 30 年 3 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 33 ヲ月後 (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 39 ヲ月後 (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

写真 6.1.1-3 斜面排水路の竜の口溪谷への排水状況（左岸）

時期	近景	遠景
地下鉄開通 21 ヲ月後 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
地下鉄開通 27 ヲ月後 (平成 30 年 3 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 33 ヲ月後 (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
地下鉄開通 39 ヲ月後 (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

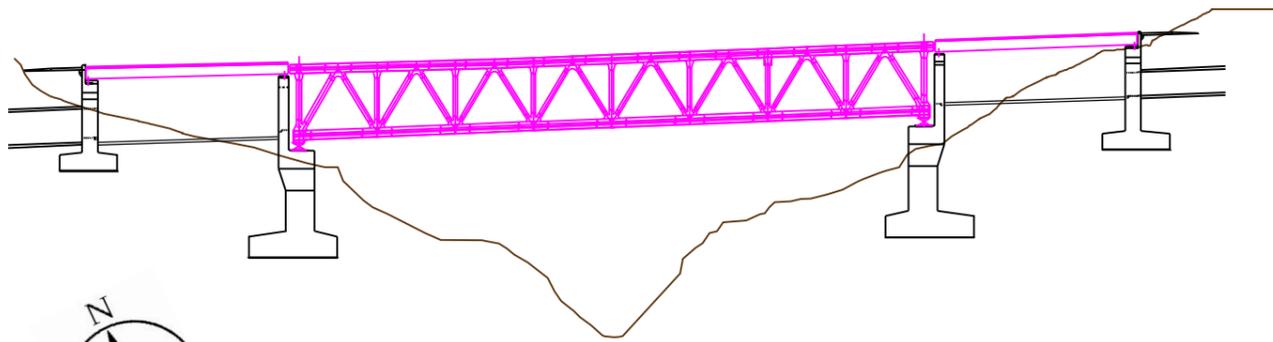
写真 6.1.1-4 斜面排水路の竜の口溪谷への排水状況 (右岸)

側面図

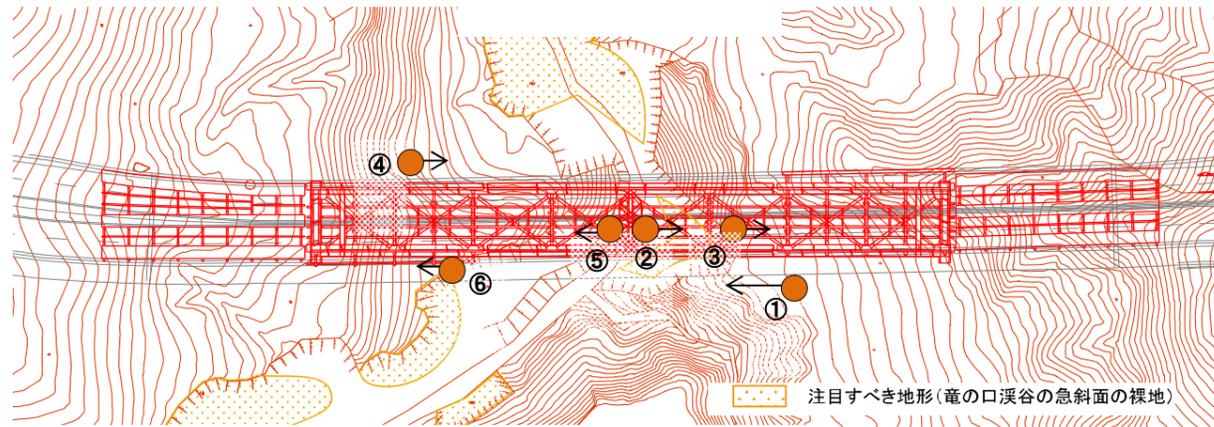
平成 30 年 9 月：出水後

左岸(旧ゴルフ場側)

右岸(ベニーランド側)



平面図(写真位置図)



図中の番号は、写真の撮影場所と撮影方向を示す(右側の各写真の番号に対応)。



左岸工事箇所全景



右岸工事箇所全景



①右岸工事用地下端部
法面植生工箇所の植生が発達し、渓谷への土砂流出を防止している。(前回調査 H30.3.6 から大きな変化無し)



④左岸工事用地下端部
ササ類等の植生が発達し、渓谷への土砂流出を防止している。(前回調査 H30.3.6 から変化無し)



②右岸工事用地下端部の下 渓岸の状況
右岸斜面排水路より排水が行われているが、浸食等は生じていない。オーバーハングで不安定な地形だが前回調査(H30.3.6)から新たな崩壊は発生していない。



⑤左岸橋脚前面の状況
法面植生工箇所の植生が発達し、表層のガリー浸食^{※1}による土砂流出を防止している。斜面排水路脇の崩壊箇所の復旧工事箇所にも、前回調査(H30.3.6)から変化はない。



③右岸橋脚前面の状況
法面植生工箇所の植生が発達し、渓谷への土砂流出を防止している。但し、橋脚直下は、急傾斜地のため、周辺の法面と比べて植生の発達が遅い。(前回調査 H30.3.6 から変化無し)



⑥左岸橋脚上流側面
排水路周辺斜面の法面植生工箇所の植生が発達し、渓谷への土砂流出を防止している。(前回調査 H30.3.6 から変化無し)

※1 ガリー浸食とは、降水による集約した水の流れによって地表面が削られる現象をさす。

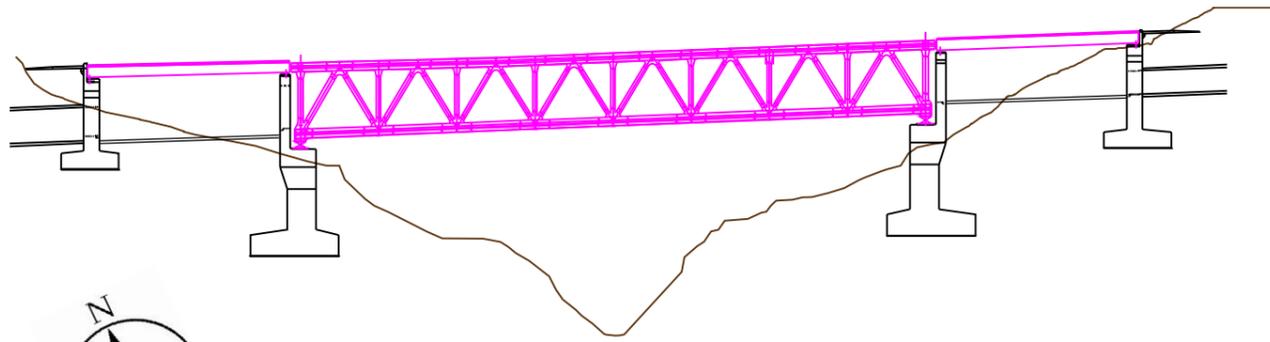
図 6.1.1-1(1) 現地踏査における確認状況(出水後：平成 30 年 9 月 6 日実施)

側面図

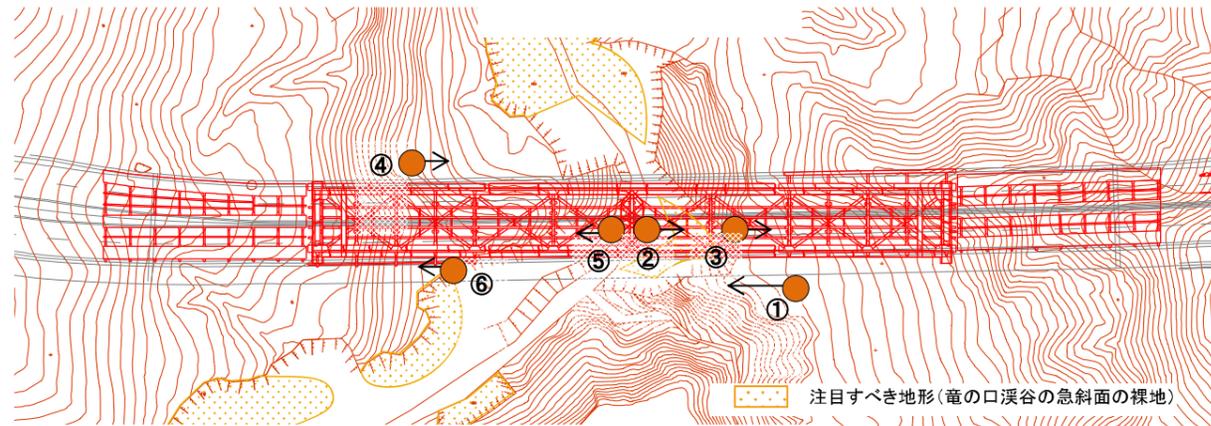
平成 31 年 3 月：融雪期

左岸(旧ゴルフ場側)

右岸(ベニランド側)



平面図(写真位置図)



図中の番号は、写真の撮影場所と撮影方向を示す(右側の各写真の番号に対応)。



左岸工事箇所全景



右岸工事箇所全景



①右岸工事用地下端部
法面植生工箇所は枯れた植生が残存している。融雪に伴う新たな土砂の流出は認められない。(前回調査 H30.9.6 から変化無し)



④左岸工事用地下端部
法面植生工箇所は枯れた植生が残存している。融雪に伴う新たな土砂の流出は認められない。(前回調査 H30.9.6 から変化無し)



②右岸工事用地下端部の下 溪岸の状況
右岸斜面排水路より排水が行われているが、浸食等は生じていない。オーバーハングで不安定な地形だが前回調査(H30.9.6)から新たな崩壊は発生していない。



⑤左岸橋脚前面の状況
法面植生工箇所は枯れた植生が残存しており、表層のガリー浸食^{※1}による土砂の流出を防止している。(前回調査 H30.9.6 から変化無し)



③右岸橋脚前面の状況
法面植生工箇所は枯れた植生が残存している。融雪に伴う新たな土砂の流出は認められない。(前回調査 H30.9.6 から変化無し)



⑥左岸橋脚上流側面
排水路周辺斜面の法面植生工箇所は枯れた植生が残存しており、渓谷への土砂の流出を防止している。(前回調査 H30.9.6 から変化無し)

※1 ガリー浸食とは、降水による集約した水の流れによって地表面が削られる現象をさす。

図 6.1.1-1(2) 現地踏査における確認状況(融雪期：平成 31 年 3 月 6 日実施)

2) 集中豪雨等による法面への影響

竜の口橋梁 右岸

a. これまでの経緯

- ・平成 26 年 7 月：竜の口橋梁右岸の橋脚付近の法面が崩壊
(集中豪雨時における側溝等からの越水が原因)
- ・平成 27 年 3 月：本復旧の実施
(側溝側壁への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(写真 6.1.1-5 上段参照))
- ・平成 27 年 9 月：本復旧工事を施した法面に、新たな表層崩壊が発生
(関東・東北豪雨が原因(写真 6.1.1-5 下段参照))
- ・平成 29 年 9 月：表層崩壊部分に、新たな本復旧を実施
(すべり抑制杭の設置、盛土による復旧(図 6.1.1-2、図 6.1.1-3 参照))
- ・平成 29 年 9 月、平成 29 年 10 月、平成 30 年 3 月
：本復旧後に事後調査を実施。復旧箇所の斜面は安定しており、出水や融雪による影響は認められなかったことを確認(事後調査報告書(第 10 回))。

時期	遠景	近景
平成 27 年 3 月： 本復旧工事後 (平成 27 年 3 月 27 日 撮影)	 崩壊箇所の 法面保護	 嵩上げコンクリ ート壁を築造
平成 27 年 9 月： 再崩壊後 (平成 27 年 9 月 11 日撮影)	 表層崩壊が 再度発生	 フェンスの 支柱が露出

写真 6.1.1-5 右岸橋脚付近の崩壊箇所の状況

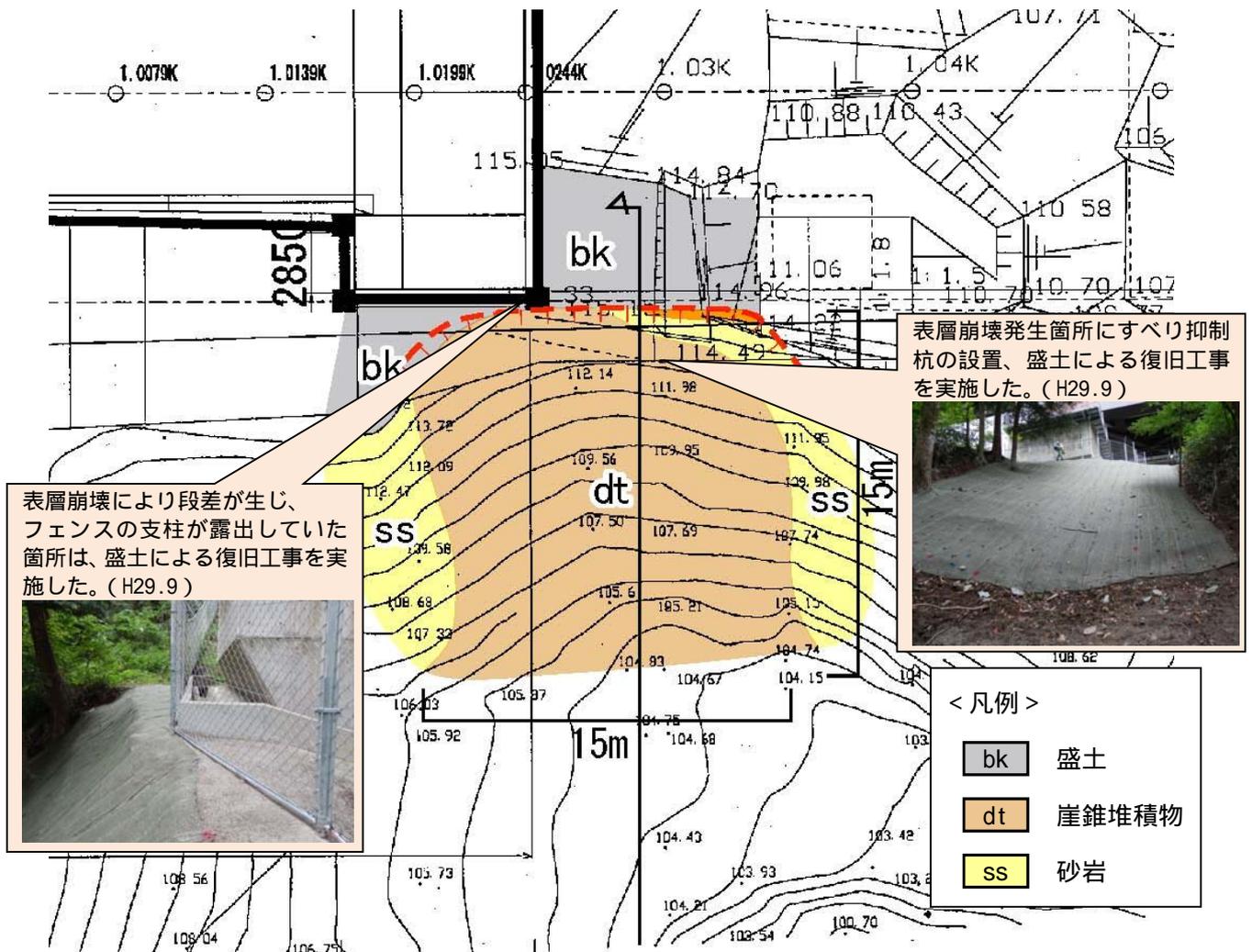


図 6.1.1-2 右岸橋脚付近の崩壊箇所の復旧状況

地下鉄東西線竜の口橋りょう下部工周辺補修工事

< 施工概要図 >

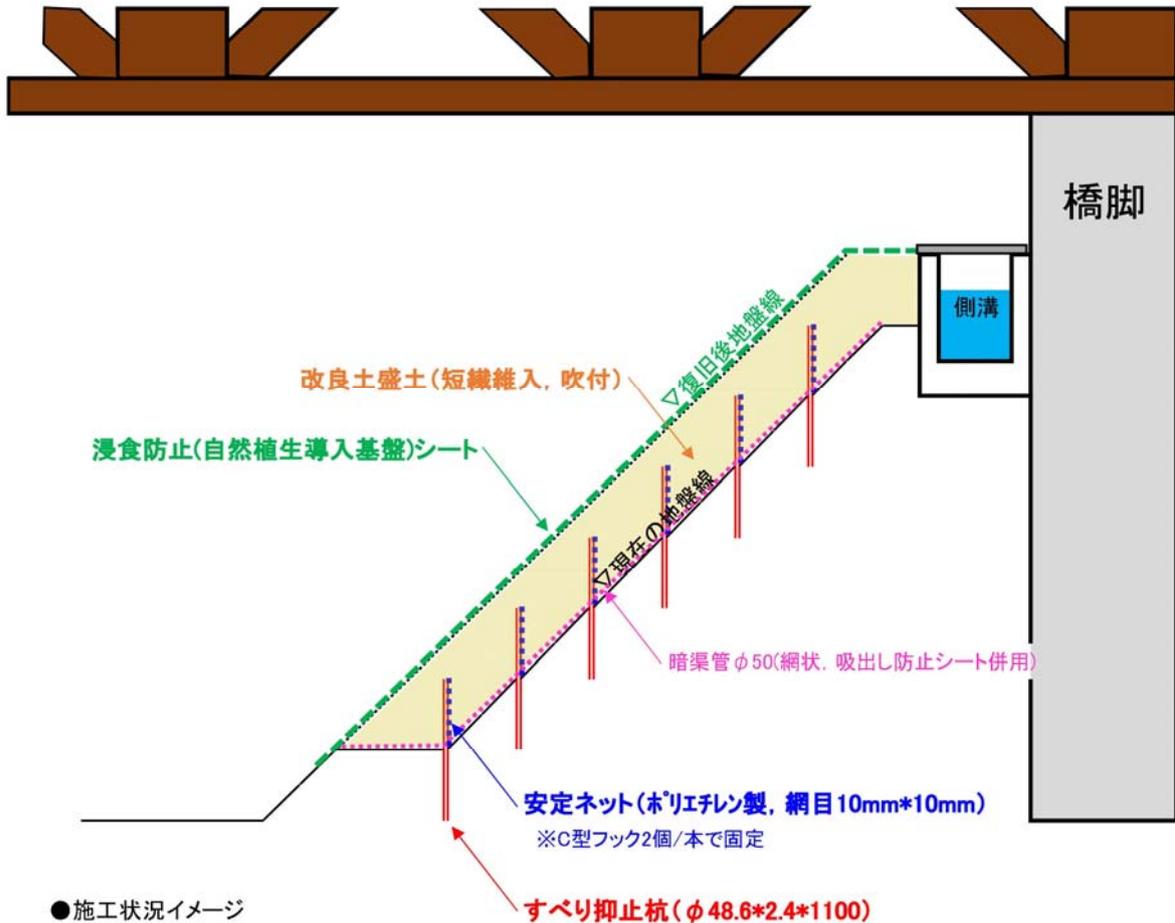


図 6.1.1-3 復旧断面図

< 施工概要 >

- ・ 施工場所に作業機械が進入できないこと、クレーンでの資材搬入路は一部伐採が必要になることなどから、盛土（平均厚さ 33～37cm）の施工に際しては吹付工法を選定した。
- ・ 崖錐堆積物からなる表土が崩壊した勾配 40 度程度の岩盤（砂岩）斜面上に吹付けすることから新たな表層崩壊を防止するため、盛土材にはポリビニルアルコール繊維の短繊維（径約 0.20mm × 長さ約 24mm 及び径約 0.04mm × 長さ約 15mm）を混入した改良土盛土を使用した。
- ・ また、改良土盛土の施工前に斜面上に横 1.1m × 縦 1.5m 程度の間隔で長さ 1.1m の鋼管杭を打ち込み、耐腐食性に優れたポリエチレン製の土木用安定ネットを杭山側に設置して盛土材のすべり抑止を図った。
- ・ 盛土材の表面は、自然植生導入の基盤整備及び吹付盛土材の流亡防止等を目的に不織布入りの浸食防止シートにて被覆し、斜面の安定化を図った。

b. 今回の事後調査結果

平成 29 年度に引き続き、復旧工事後における法面等の状況について、平成 30 年 9 月 6 日、22 日、平成 31 年 3 月 6 日に調査を実施した。その結果、復旧箇所の斜面は安定しており、出水や融雪による影響は認められなかった。

時期	遠景	近景
平成 29 年 9 月 ：復旧後の状況 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
平成 30 年 9 月 ：出水後に列ソグ (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
平成 30 年 9 月 ：出水後に列ソグ (平成 30 年 9 月 22 日撮影)		
平成 31 年 3 月 ：融雪期に列ソグ (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

写真 6.1.1-6 右岸橋脚付近の復旧箇所の調査時の状況

降雨時の側溝や排水路の雨水の流下状況を把握するため、平成 30 年 9 月 22 日（仙台管区气象台：10 分間最大雨量 2.0mm、1 時間最大雨量 7.0mm）に出水時の状況確認を行った。また、融雪期にあたる平成 31 年 3 月 6 日に補足的に状況確認を行った。

側溝や集水桝では、橋面排水等からの雨水の流下を確認したが、いずれも側溝の水路や集水桝内を流れており、越水等は確認されなかった。

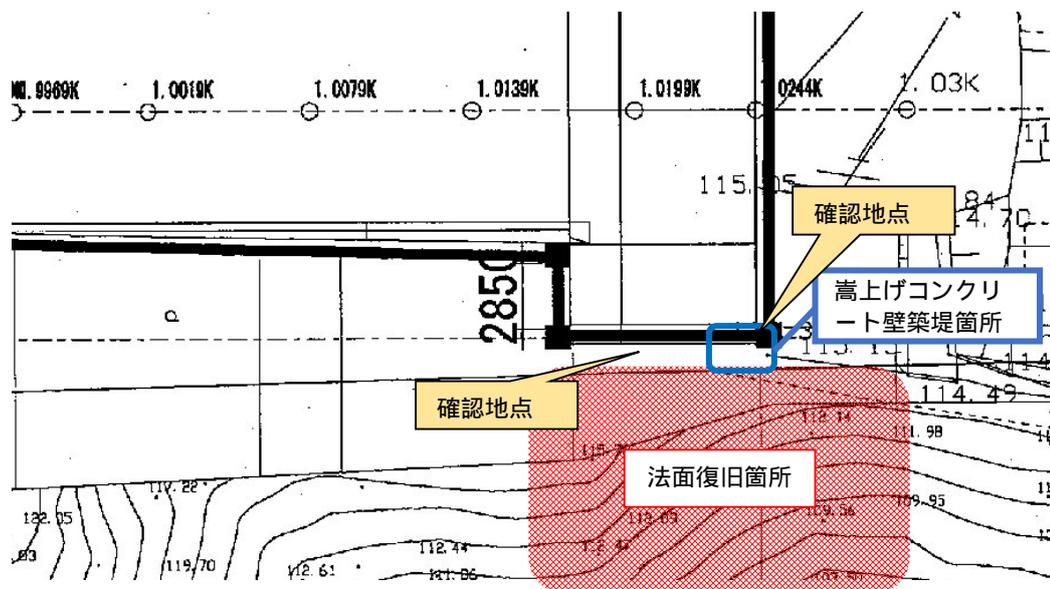


図 6.1.1-4 集水桝、排水路の確認箇所

時期	排水路の状況 (法面復旧箇所上部)	集水桝・排水路の状況 (嵩上げコンクリート壁付近)
平成 30 年 9 月 ：出水後エタリング (平成 30 年 9 月 22 日撮影)		
平成 31 年 3 月 ：融雪期エタリング (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

写真 6.1.1-7 集水桝、排水路の確認状況

竜の口橋梁 左岸

a. これまでの経緯

- ・平成 28 年 3 月 : 融雪期の調査時に、竜の口橋梁左岸の橋脚付近の法面の表層崩壊を確認 (写真 6.1.1-8 上段参照)
- ・平成 28 年 12 月 : 応急対策の実施
(土嚢の設置、集水桝の蓋の上にコンクリートブロックによる重しを設置 (写真 6.1.1-8 下段参照))
- ・平成 29 年 9 月 : 表層崩壊部分に、本復旧を実施
(すべり抑制杭の設置、盛土による復旧工事、集水桝における嵩上げコンクリート壁の築造 (図 6.1.1-5 参照))
- ・平成 29 年 9 月、平成 29 年 10 月、平成 30 年 3 月
: 本復旧後に事後調査を実施。復旧箇所に変化はみられなかった事を確認 (事後調査報告書 (第 10 回))。

時期	崩壊箇所の状況	集水桝の状況
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 3 月 : 融雪期モニタリング (応急対策後) (平成 29 年 3 月 17 日撮影)		<div data-bbox="914 1279 1145 1368" style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> コンクリートブロックによる重し、土嚢による応急対策。 </div> 

写真 6.1.1-8 左岸橋脚付近の表層崩壊箇所の状況

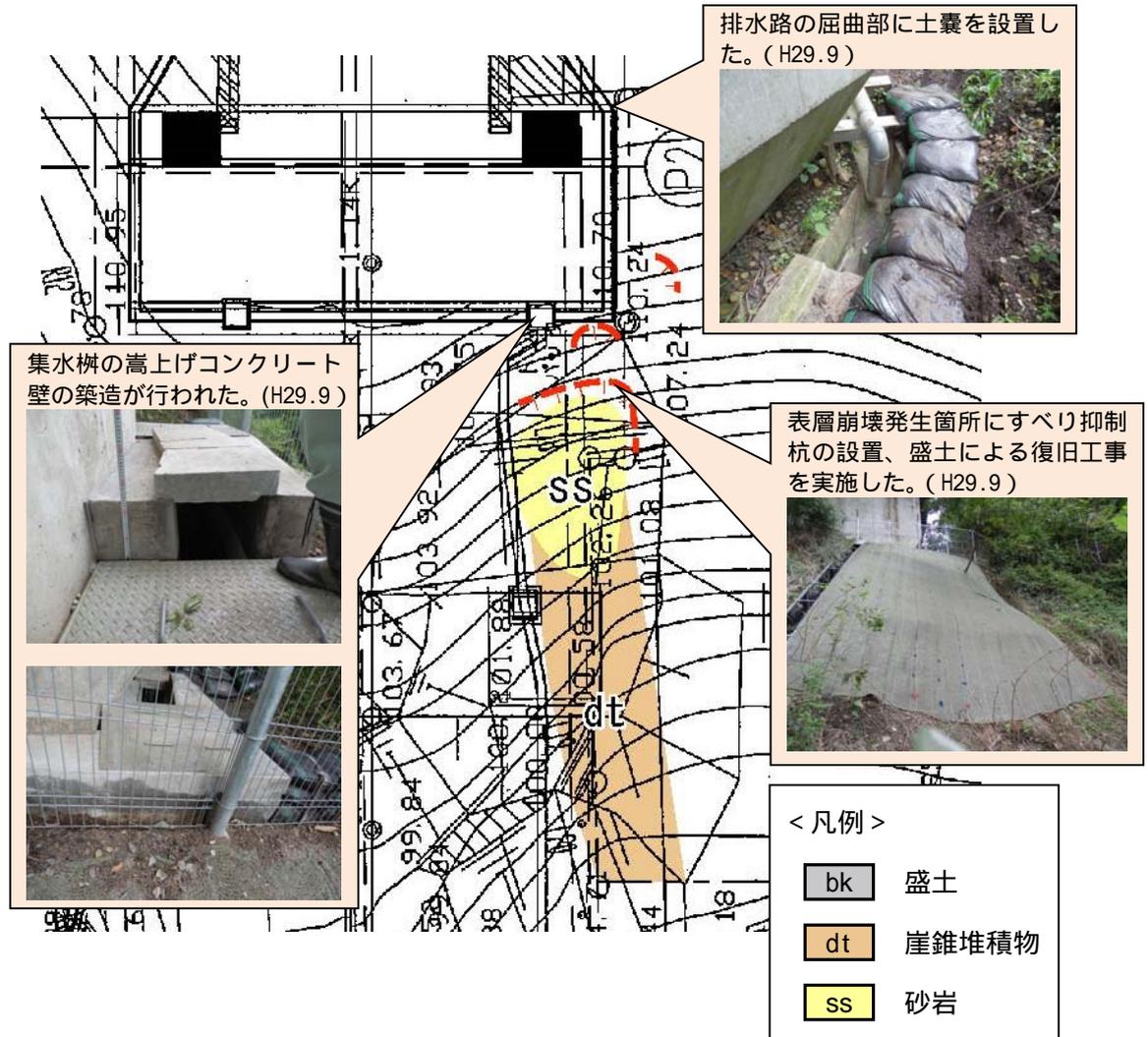


図 6.1.1-5 左岸橋脚付近の崩壊箇所の復旧状況

b. 今回の事後調査結果

平成 29 年度に引き続き、復旧工事後における法面等の状況について、平成 30 年 9 月 6 日、22 日、平成 31 年 3 月 6 日に調査を実施した。その結果、復旧箇所に変化はみられなかった。

時期	崩壊箇所の状況	集水桝の状況
平成 29 年 9 月 ：復旧後の状況 (平成 29 年 9 月 20 日撮影)		
平成 30 年 9 月 ：出水後モニタリング (平成 30 年 9 月 6 日撮影)		
平成 30 年 9 月 ：出水後モニタリング (平成 30 年 9 月 22 日撮影)		
平成 31 年 3 月 ：融雪期モニタリング (平成 31 年 3 月 6 日撮影)		

写真 6.1.1-9 左岸橋脚付近の復旧箇所の状況

降雨時の側溝や排水路の雨水の流下状況を把握するため、平成 30 年 9 月 22 日（仙台管区气象台：10 分間最大雨量 2.0mm、1 時間最大雨量 7.0mm）に出水時の状況確認を行った。また、融雪期にあたる平成 31 年 3 月 6 日に補足的に状況確認を行った。

側溝や集水桝では、橋面排水等からの雨水の流下を確認したが、いずれも側溝の水路や集水桝内を流れており、越水等は確認されなかった。

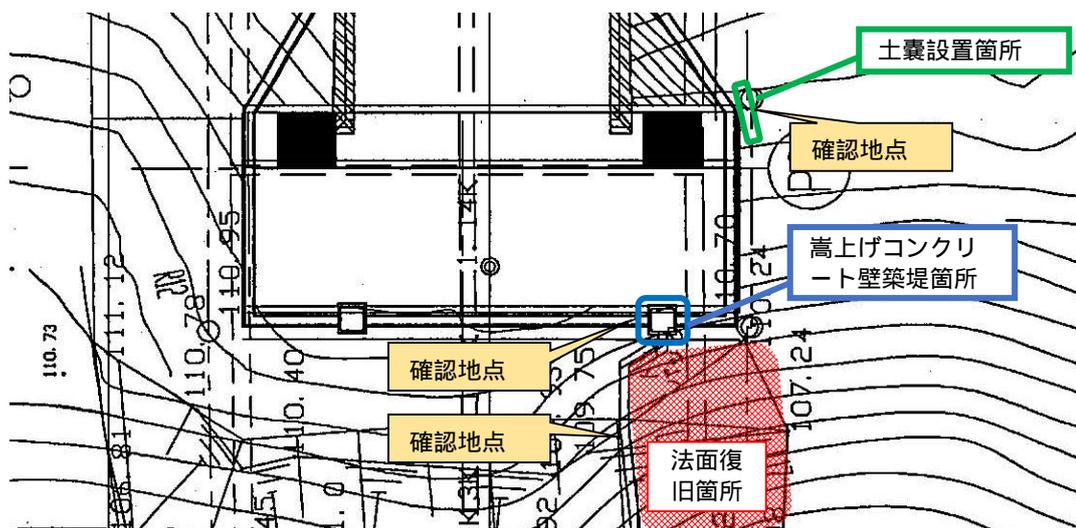


図 6.1.1-6 集水桝、排水路の確認箇所

時期	排水路の状況 (法面復旧箇所上部)	集水桝・排水路の状況 (嵩上げコンクリート壁付近)	排水路の状況 (土嚢設置箇所付近)
平成 30 年 9 月 : 出水後エタリング (平成 30 年 9 月 22 日撮影)			
平成 31 年 3 月 : 融雪期エタリング (平成 31 年 3 月 6 日撮影)			

図 6.1.1-7 集水桝、排水路の確認状況

第2節 植物調査

1. 本設道路（（仮称）動物公園駅前広場）の調査

(1) 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）

南側緑地の林縁部の切土法面は、全体的に植被率が増加しており、ヒメムカシヨモギやオオアレチノギク等の外来種の一年草は減少傾向にあり、ヨモギやススキ、クズなどの在来の多年草が増加していた。また、ヌルデやヤマハギ、バッコヤナギ、オノエヤナギ等の木本の生育が確認され、在来種の比率は徐々に高まっている。

市道 25 号線南側の歩道沿いの法面は、平成 28 年度から平成 29 年度にかけてマツ枯れ被害木の伐採駆除が行われているが、その後の状況として、目立った変化は確認されなかった。なお、当該法面に生育する重点対策外来種 のセイタカアワダチソウについては、生育密度の増加は確認されず、前年度（平成 29 年度）に実施した除草の効果が認められると考える。

「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」（平成 27 年 3 月 26 日、環境省）により指定された重点対策外来種。

時期	南側緑地の林縁部	市道 25 号線南側のアカマツ林
平成 26 年 4 月 26 日撮影		
平成 27 年 5 月 28 日撮影		
平成 28 年 5 月 30 日撮影		
平成 29 年 6 月 27 日撮影		
平成 30 年 5 月 21 日撮影		

写真 6.2.1-1 市道 25 号線の法面保護の実施状況

位置 月	ライン1-1	ライン1-2	ライン1-3
平成30年4月			
5月			
6月			
7月			
8月			
9月			
10月			

定点位置は図 5.2.2-2 に示す。

【写真撮影日】

調査月	撮影日	調査月	撮影日
4月	平成30年4月27日	8月	平成30年8月22日
5月	平成30年5月21日	9月	平成30年9月27日
6月	平成30年6月26日	10月	平成30年10月29日
7月	平成30年7月27日		

写真 6.2.1-2 市道 25 号線沿道定点 (ライン1) から撮影

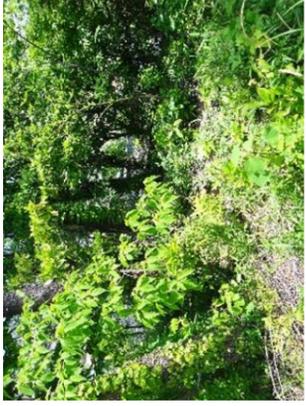
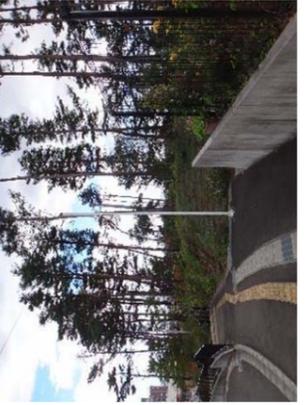
位置 月	ライン2-1	ライン2-2	ライン2-3
平成 30 年 4 月			
5 月			
6 月			
7 月			
8 月			
9 月			
10 月			

定点位置は図 5.2.2-2 に示す。

【写真撮影日】

調査月	撮影日	調査月	撮影日
4 月	平成 30 年 4 月 27 日	8 月	平成 30 年 8 月 22 日
5 月	平成 30 年 5 月 21 日	9 月	平成 30 年 9 月 27 日
6 月	平成 30 年 6 月 26 日	10 月	平成 30 年 10 月 29 日
7 月	平成 30 年 7 月 27 日		

写真 6.2.1-3 市道 25 号線沿道定点 (ライン 2) から撮影

月	位置	ライン3-1	ライン3-2	ライン3-3
平成30年4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月				

定点位置は図5.2.2-2に示す。

【写真撮影日】

調査月	撮影日	調査月	撮影日
4月	平成30年4月27日	8月	平成30年8月22日
5月	平成30年5月21日	9月	平成30年9月27日
6月	平成30年6月26日	10月	平成30年10月29日
7月	平成30年7月27日		

写真6.2.1-4 市道25号線沿道定点(ライン3)から撮影

(2) マツ枯れ被害木の伐採状況（市道 25 号線沿いにおける過去の経緯・対応）

・道路拡幅工事の実施

：市道 25 号線の拡幅に伴い、南側緑地林縁部及び市道 25 号線南側のアカマツ林にて工事を実施（平成 25 年 2 月～平成 26 年 3 月）

・マツ枯れ被害木の確認

：平成 28 年度に、南側緑地内及び市道 25 号線南側のアカマツ林内において、松くい虫の被害（マツノザイセンチュウ）によるマツ枯れ被害木を確認。

：なお、本事業の工事が起因とされる樹木の枯れは確認されていない。

・マツ枯れ被害木の伐採駆除

：平成 28 年から平成 29 年にかけて、仙台市の管理担当課により、市道 25 号線南側のマツ枯れ被害木の伐倒駆除が実施された。

：なお、近傍の南側緑地内のアカマツについては数本の被害木が残存している状況であったが、今後も他箇所の被害木についても対応が行われていくものと考えられる。

平成 28 年度		
	南側緑地内で伐採されたアカマツ （平成 28 年 8 月 25 日撮影）	市道 25 号線沿道のアカマツ林 （平成 28 年 5 月 30 日撮影）
平成 29 年度		
	市道 25 号線沿道のマツ枯れ被害木伐採状況（平成 29 年 6 月 27 日撮影）	

写真 6.2.1-5 マツ枯れ被害木の伐採状況

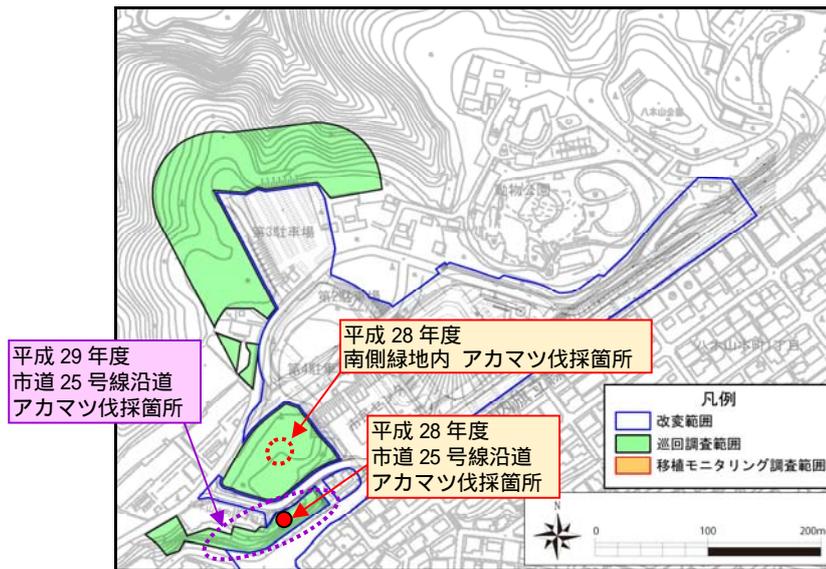


図 6.2.1-1 マツ枯れ被害木の伐採箇所

2. 森林病虫害被害の状況

(1) マツ枯れ被害について（今回の事後調査結果）

仙台市環境影響評価審査会からの意見を踏まえ、事業地周辺のマツ枯れ被害状況について、平成 29 年度に引き続き確認調査を行った。

動物公園第 3 駐車場周辺のマツ枯れの状況については、その多くが平成 29 年度時点でマツ枯れ被害により枯死している状況が確認されている。なお、葉が残存するアカマツについては、平成 30 年度は葉色が淡く、樹勢が衰えている個体は少なかった。また、取付道路周辺においても同様の状況が確認された。

竜の口溪谷周辺のマツ枯れの状況については、平成 29 年度と同様に、マツ枯れ被害木が目立つ状況であることが確認された。但し、残存しているアカマツについては、樹勢が衰えている個体は多く確認されなかったため、被害の拡大が落ち着いている可能性が考えられる。

本被害は、マツノマダラカミキリが樹体内に持ち込むマツノザイセンチュウの感染により、道管の通水障害を起こすことにより枯死に至るものであり、本事業に係る工事が起因とされるものではないと判断される。

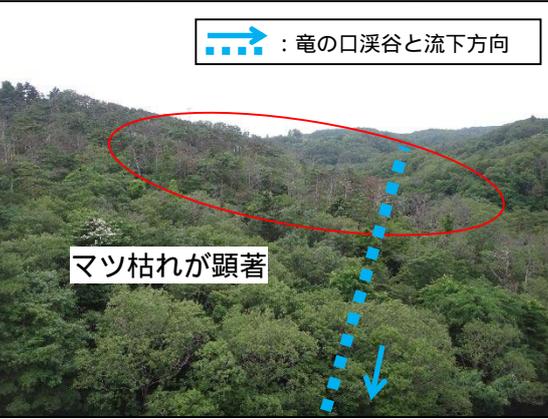
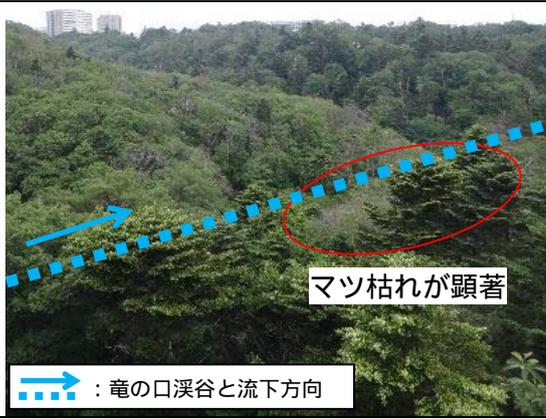
<p>動物公園 第 3 駐車場 周辺</p>	 <p>マツ枯れ進行中の個体</p>	 <p>マツ枯れが顕著</p>	
<p>動物公園第 3 駐車場周辺のマツ枯れ被害木の状況 (平成 30 年 7 月 27 日撮影)</p>		<p>動物公園第 3 駐車場周辺のマツ枯れ被害木の状況 (平成 30 年 8 月 22 日撮影)</p>	
<p>竜の口溪谷 周辺</p>	 <p>マツ枯れが顕著</p>	 <p>マツ枯れが顕著</p>	
<p>竜の口溪谷周辺のマツ枯れ被害木の状況 (竜の口橋梁上流方向、右岸側) (平成 30 年 6 月 26 日撮影)</p>		<p>竜の口溪谷周辺のマツ枯れ被害木の状況 (竜の口橋梁下流方向、右岸側) (平成 30 年 6 月 26 日撮影)</p>	

写真 6.2.2-1 マツ枯れ被害木の状況

(2) ナラ枯れ被害について(今回の事後調査結果)

仙台市環境影響評価審査会からの意見を踏まえ、ナラ枯れ被害の状況についても、平成 29 年度に引き続き確認調査を実施した。

ナラ枯れについても事業地周辺で確認されており、特に竜の口溪谷周辺における進行が顕著であった。

調査範囲内においては、動物公園第 3 駐車場周辺でナラ枯れが確認されているものの、本被害は、カシノナガキクイムシが樹体内に持ち込むナラ菌の感染により、道管の通水障害を起こすことにより枯死に至るものであり、本事業に係る工事が起因とされるものではないと判断される。

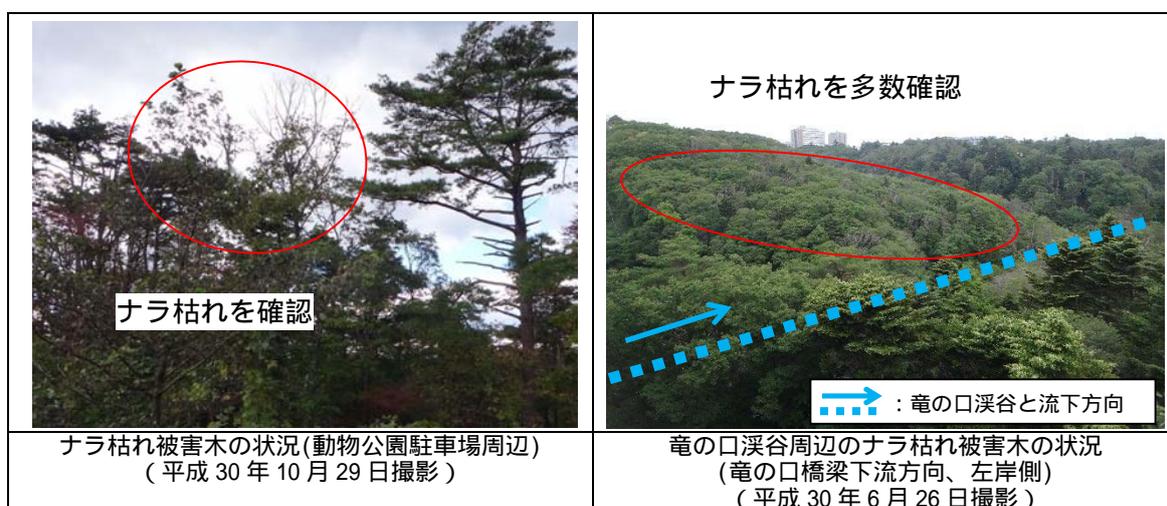


写真 6.2.2-2 事業地周辺のナラ枯れ被害木の状況

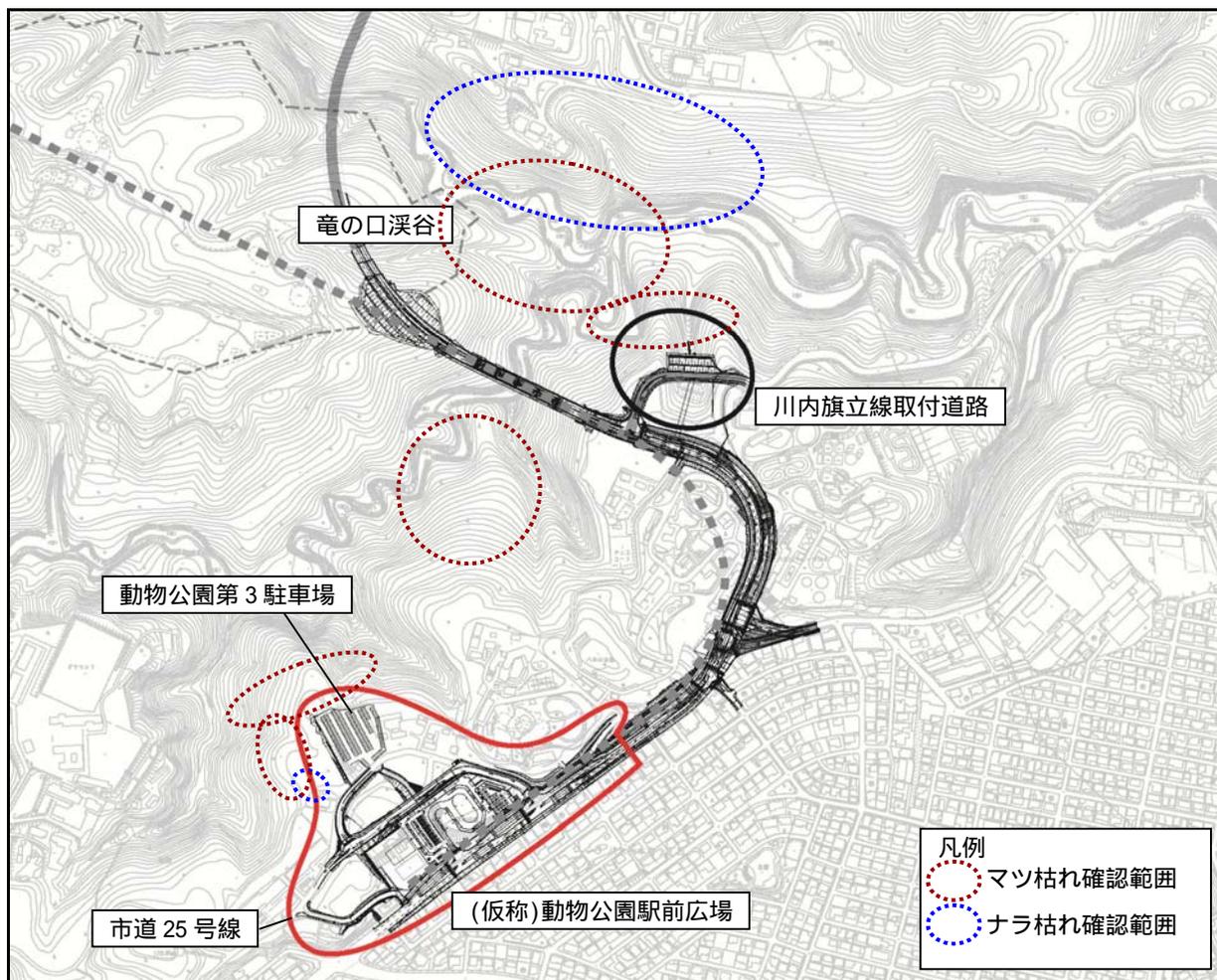


図 6.2.2-1 森林病虫害被害の状況

第3節 廃棄物等調査

1. 廃棄物の発生量及び処理状況

各工事についての廃棄物の発生量に係る収集資料を表 6.3.1-1(1)～(2)に示す。
 工事に伴い発生した主要な廃棄物の発生量を表 6.3.1-2(1)～(2)に示す。

廃棄物については、再資源化が図られるように適正に分別のうえ再生処理工場において再生化されている。

表 6.3.1-1(1) 2車線(暫定)工事についての収集資料

工事名	資料名
八木山青葉山線工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園区)整備に伴う(市)八木山青葉山線道路改良工事 建設廃棄物マニフェスト(排泥処理)および同 建設系廃棄物マニフェスト票(奥田建設株式会社)
動物公園駅周辺整備1	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)道路改良工事1 マニフェスト(株式会社橋本店)
動物公園駅周辺整備2	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)道路改良工事2 マニフェスト(大林道路株式会社)
動物公園駅周辺整備3	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)道路改良工事3 マニフェスト(やまびこ工業株式会社)
市道25号線改築工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)(市)八木山本町一丁目25号線道路改築工事マニフェスト(丸武建設株式会社)
動物公園駅周辺整備4	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)道路改良工事4 産業廃棄物管理表(やまびこ工業株式会社)
地下横断通路整備建築設備工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)地下横断通路整備建築設備工事 産業廃棄物管理表(赤坂建設株式会社)
地下横断通路整備工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)地下横断通路整備工事 産業廃棄物管理表(赤坂建設株式会社)
動物公園駅周辺整備5	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)道路改良工事5 建設副産物処理内訳書(仙舗建設株式会社)
川内駅周辺整備工事	(市)川内旗立(その4)線 川内駅周辺整備工事 マニフェスト(後藤工業株式会社)

今回の事後調査で追加となった工事(作業の概要:舗装工、側溝工、縁石工、区画線工)。

表 6.3.1-1(2) 2車線(駅前広場)工事についての収集資料

工事名	資料名
造成工事1	平成18年度(市)川内旗立(その1)線(仮称)動物公園駅前広場造成工事1 産業廃棄物処理報告書(伸和興業株式会社)
造成工事2	平成19年度(市)川内旗立(その1)線(仮称)動物公園駅前広場造成工事2 産業廃棄物処理報告書(木皿建設株式会社)
造成工事3	平成20年度(市)川内旗立(その1)線(仮称)動物公園駅前広場造成工事3 産業廃棄物処理報告書(株式会社深松組)
補償工事	地方道第2号(市)川内旗立(その1)線(仮称)動物公園駅前広場整備に伴う補償工事 産業廃棄物処理集計表(株式会社深松組)
動物公園前線工事	(市)川内旗立(その1)線整備に伴う(市)動物公園前線道路新設工事 マニフェスト(株式会社橋本店)
連絡橋橋梁下部工工事	(市)川内旗立線(その1)線(動物公園駅周辺整備)(仮称)動物公園1号・2号連絡橋橋梁下部工工事 マニフェスト(株式会社深松組)
P&R 駐車場新築工事	(仮称)動物公園駅 P&R 駐車場新築工事 マニフェスト(佐藤工業・奥田建設共同企業体)
動物公園前線擁壁工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)(市)動物公園前線擁壁工事 産業廃棄物処理報告書(高野建設株式会社)
動物公園駅前広場整備工事	(市)川内旗立(その1)線(動物公園駅周辺整備)八木山動物公園駅前広場整備工事 マニフェスト(後藤工業株式会社)
駐輪場新築工事	地下鉄東西線(仮称)動物公園駅自転車等駐輪場新築工事 マニフェスト(株式会社 阿部和工務店)

表 6.3.1-2 (1) 2車線(暫定)工事に伴い発生した主要な廃棄物の量

廃棄物名		工事別主要廃棄物の発生量(平成18年12月~平成31年3月)											合計
		2車線(暫定)											
		川内 旗立線 取付道路	動物公園駅広工区 既設道路改良								川内工区		
八木山 青葉山 線工事 ¹	動物公園 駅周辺 整備 ²	動物公園 駅周辺 整備 ³	動物公園 駅周辺 整備 ⁴	市道25号 線改築 工事 ⁴	動物公園 駅周辺 整備 ⁴	動物公園 駅周辺 整備 ⁵	動物公園 駅周辺 整備 ⁷	地下横断 通路整備 建築設備 工事 ⁶	地下横断 通路整備 工事 ⁶	川内駅 ⁵ 周辺整備			
コンクリート塊 (無筋)	設計数量 ^{m³}	15.00	215.00	37.00	53.00	82.55	74.00	65.00	-	6.00	65.00	612.55	
	設計数量 ^t	35.25	505.25	86.95	124.55	194.00	173.90	152.75	-	14.10	152.75	1,439.50	
	処理量 ^{m³}	15.11	218.10	121.20	55.83	98.05	89.20	91.19	1.70	30.00	12.43	732.81	
	処理量 ^t	35.50	509.71	285.00	131.21	230.41	209.60	214.30	4.00	70.50	29.20	1,719.43	
	差 ^{m³}	0.11	3.10	84.20	2.83	15.50	15.20	26.19	1.70	24.00	-52.57	120.26	
差 ^t	0.25	4.46	198.05	6.66	36.41	35.70	61.55	4.00	56.40	-123.55	279.93		
コンクリート塊 (有筋)	設計数量 ^{m³}	37.00	334.00	28.00	26.00	80.20	60.00	3.00	-	10.00	21.00	599.20	
	設計数量 ^t	92.50	835.00	70.00	65.00	200.50	150.00	7.50	-	25.00	52.50	1,498.00	
	処理量 ^{m³}	37.94	337.30	41.20	34.99	132.34	61.00	5.60	1.70	10.40	76.84	739.31	
	処理量 ^t	94.86	842.38	103.00	87.47	330.85	154.80	14.00	4.20	26.00	192.10	1,849.66	
	差 ^{m³}	0.94	3.30	13.20	8.99	52.14	1.00	2.60	1.70	0.40	55.84	140.11	
差 ^t	2.36	7.38	33.00	22.47	130.35	4.80	6.50	4.20	1.00	139.60	351.66		
アスファルト塊	設計数量 ^{m³}	34.89	175.00	227.00	320.00	147.18	491.00	412.40	-	60.00	150.00	2,017.47	
	設計数量 ^t	82.00	411.25	533.45	752.00	345.88	1,153.90	969.14	-	141.00	352.50	4,741.12	
	処理量 ^{m³}	37.27	228.85	263.40	428.89	148.80	513.60	426.04	1.90	69.80	180.26	2,298.81	
	処理量 ^t	87.58	539.10	619.00	1,007.90	349.68	1,206.90	1,001.20	4.60	164.10	423.60	5,403.66	
	差 ^{m³}	2.38	53.85	36.40	108.89	1.62	22.60	13.64	1.90	9.80	30.26	281.34	
差 ^t	5.58	127.85	85.55	255.90	3.80	53.00	32.06	4.60	23.10	71.10	662.54		
木くず	設計数量 ^{m³}	556.00	230.00	140.00	109.00	311.50	124.00	-	-	-	0.00	1,470.50	
	処理量 ^{m³}	556.50	198.22	140.00	110.90	311.50	124.70	-	5.00	-	7.07	1,453.89	
	差 ^{m³}	0.50	-31.78	0.00	1.90	0.00	0.70	-	5.00	-	7.07	-16.61	
廃プラスチック	設計数量 ^{m³}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
	処理量 ^{m³}	7.60	20.50	-	-	-	-	-	-	-	-	28.10	
	差 ^{m³}	7.60	20.50	-	-	-	-	-	-	-	-	28.10	
金属くず	設計数量 ^{m³}	-	-	0.30	-	-	-	0.98	-	11.40	-	12.68	
	処理量 ^{m³}	2.40	5.00	0.30	-	-	-	0.98	-	11.59	-	20.27	
	差 ^{m³}	2.40	5.00	0.00	-	-	-	0.00	-	0.19	-	7.59	
建設汚泥	設計数量 ^{m³}	858.40	-	-	-	-	-	1.28	-	-	-	859.68	
	処理量 ^{m³}	858.40	-	-	-	-	-	1.28	-	-	-	859.68	
	差 ^{m³}	0.00	-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	

処理量 = 発生量を示している。

- 1: 事後調査報告書(第3回)において報告済みの発生量
- 2: 事後調査報告書(第4回)において報告済みの発生量
- 3: 事後調査報告書(第5回)において報告済みの発生量
- 4: 事後調査報告書(第7回)において報告済みの発生量
- 5: 事後調査報告書(第8回)において報告済みの発生量
- 6: 事後調査報告書(第10回)において報告済みの発生量
- 7: 今回の事後調査にて追加となった発生量

表 6.3.1-2 (2) 2車線 (駅前広場) 工事に伴い発生した主要な廃棄物の量

廃棄物名		工事別主要廃棄物の発生量 (平成18年12月～平成31年3月)										合計
		2車線 (駅前広場)										
		(仮称) 動物公園駅前広場										
		造成 工事1 ¹	造成 工事2 ¹	造成 工事3 ¹	補償 工事 ¹	動物公園 前線工事 ²	連絡橋橋 梁下部工 工事 ³	P&R駐車場 新築工事 ⁴	動物公園 前線 擁壁工事 ⁵	動物公園 駅前広場 整備工事 ⁵	駐輪場 新築工事 ⁵	
コンク リート塊 (無筋)	設計数量 ^{m³}	16.00	32.00	185.00	159.00	5.00	42.00	-	-	3.00	2.13	444.13
	設計数量 ^t	37.60	75.20	434.25	373.65	11.75	98.70	-	-	7.05	5.00	1,043.20
	処理量 ^{m³}	20.17	34.43	271.90	188.51	10.60	47.60	94.00	-	16.38	2.13	685.72
	処理量 ^t	47.40	80.90	638.96	443.01	24.90	112.00	140.00	-	38.50	5.00	1,530.67
	差 ^{m³}	4.17	2.43	86.90	29.51	5.60	5.60	94.00	-	13.38	0.00	241.59
	差 ^t	9.80	5.70	204.71	69.36	13.15	13.30	140.00	-	31.45	0.00	487.47
コンク リート塊 (有筋)	設計数量 ^{m³}	60.00	57.00	82.00	68.70	0.60	17.00	-	58.00	-	-	343.30
	設計数量 ^t	150.00	142.50	205.00	171.75	1.50	34.00	-	136.30	-	-	841.05
	処理量 ^{m³}	63.39	60.04	41.60	112.98	3.83	17.00	-	67.60	-	-	366.44
	処理量 ^t	158.48	150.10	104.00	282.44	9.00	34.80	-	169.00	-	-	907.82
	差 ^{m³}	3.39	3.04	-40.40	44.28	3.23	0.00	-	9.60	-	-	23.14
	差 ^t	8.48	7.60	-101.00	110.69	7.50	0.80	-	32.70	-	-	66.77
アスファ ルト塊	設計数量 ^{m³}	1.00	29.00	94.00	86.00	45.20	16.00	-	12.00	0.00	-	283.20
	設計数量 ^t	2.35	68.15	220.90	202.10	106.22	37.60	-	28.20	0.00	-	665.52
	処理量 ^{m³}	2.46	31.06	130.92	186.94	54.43	24.10	-	20.00	1.28	-	451.19
	処理量 ^t	5.77	73.00	307.66	439.30	127.90	56.60	-	47.00	3.00	-	1,060.23
	差 ^{m³}	1.46	2.06	36.92	100.94	9.23	8.10	-	8.00	1.28	-	167.99
	差 ^t	3.42	4.85	86.76	237.20	21.68	19.00	-	18.80	3.00	-	394.71
木くず	設計数量 ^{m³}	234.00	324.00	246.00	1,510.00	-	-	-	-	-	-	2,314.00
	処理量 ^{m³}	236.40	366.00	147.20	1,512.00	-	-	80.00	-	-	2.60	2,344.20
	差 ^{m³}	2.40	42.00	-98.80	2.00	-	-	80.00	-	-	2.60	30.20
廃プラ スチック	設計数量 ^{m³}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	処理量 ^{m³}	12.83	-	16.20	-	-	-	82.00	-	4.40	19.90	135.33
	差 ^{m³}	12.83	-	16.20	-	-	-	82.00	-	4.40	19.90	135.33
金属くず	設計数量 ^{m³}	10.00	-	-	-	-	-	-	-	3.20	-	13.20
	処理量 ^{m³}	9.28	-	0.60	-	-	-	-	-	3.50	-	13.38
	差 ^{m³}	-0.72	-	0.60	-	-	-	-	-	0.30	-	0.18
建設汚泥	設計数量 ^{m³}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	処理量 ^{m³}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	差 ^{m³}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

処理量 = 発生量を示している。

- 1: 事後調査報告書 (第2回) において報告済みの発生量
- 2: 事後調査報告書 (第3回) において報告済みの発生量
- 3: 事後調査報告書 (第6回) において報告済みの発生量
- 4: 事後調査報告書 (第7回) において報告済みの発生量
- 5: 事後調査報告書 (第8回) において報告済みの発生量

廃棄物のうちコンクリート塊の運搬及び受け入れ地の状況を写真 6.3.1-1 に示す。



(コンクリート塊積み込み状況)



(受け入れ地入り口)



(コンクリート塊の運搬)



(コンクリート塊の積み下ろし)

写真 6.3.1-1 コンクリート塊の運搬及び受け入れ地の状況

2. 残土の発生量及び処理状況

各工事についての建設発生土の発生量に係る収集資料を表 6.3.2-1(1)～(2)に示す。工事に伴い発生した主要な建設発生土の発生量を表 6.3.2-2(1)～(2)に示す。

建設発生土については、設計段階が進むにつれて精査を行い、余剰土量を必要最小限にとどめることにより発生土量を抑制した。また、現場内利用を図るとともに、場外搬出した土砂は、残土受入地において適切に処分を行った。

なお、平成 18 年度から平成 29 年度までの結果は、年度ごとにまとめて記載した (H18.12～H29.3 までの結果は事後調査報告書第 2 回～第 10 回で報告済)。

表 6.3.2-1(1) 2 車線(暫定)工事についての収集資料

工事名	資料名
動物公園駅周辺整備 1	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)道路改良工事 1 マニフェスト(株式会社橋本店)
動物公園駅周辺整備 2	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)道路改良工事 2 マニフェスト(大林道路株式会社)
動物公園駅周辺整備 3	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)道路改良工事 3 マニフェスト(やまびこ工業株式会社)
市道 25 号線改築工事	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)(市)八木山本町一丁目 25 号線道路改築工事マニフェスト(丸武建設株式会社)
動物公園駅周辺整備 4	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)道路改良工事 4 産業廃棄物管理表(やまびこ工業株式会社)
地下横断通路整備建築設備工事	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)地下横断通路整備建築設備工事 産業廃棄物管理表(赤坂建設株式会社)
地下横断通路整備工事	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)地下横断通路整備工事 産業廃棄物管理表(赤坂建設株式会社)
動物公園駅周辺整備 5	(市)川内旗立(その 1)線 (動物公園駅周辺整備)道路改良工事 5 建設副産物処理内訳書(仙舗建設株式会社)
川内駅周辺整備工事	(市)川内旗立(その 4)線 川内駅周辺整備工事 マニフェスト(後藤工業株式会社)

今回の事後調査で追加となった工事。

表 6.3.2-1 (2) 2 車線 (駅前広場) 工事についての収集資料

工事名	資料名
造成工事 1	平成 18 年度(市)川内旗立(その 1)線 (仮称)動物公園駅前広場造成工事 1 産業廃棄物処理報告書 (伸和興業株式会社)
造成工事 2	平成 19 年度(市)川内旗立(その 1)線 (仮称)動物公園駅前広場造成工事 2 産業廃棄物処理報告書 (木皿建設株式会社)
造成工事 3	平成 20 年度(市)川内旗立(その 1)線 (仮称)動物公園駅前広場造成工事 3 産業廃棄物処理報告書 (株式会社深松組)
補償工事	地方道第 2 号(市)川内旗立(その 1)線 (仮称)動物公園駅前広場整備に伴う補償工事 産業廃棄物処理集計表 (株式会社深松組)
動物公園前線工事	(市)川内旗立(その 1)線整備に伴う(市)動物公園前線道路新設工事 マニフェスト (株式会社橋本店)
連絡橋橋梁下部工工事	(市)川内旗立線(その 1)線(動物公園駅周辺整備)(仮称)動物公園 1 号・2 号連絡橋橋梁下部工工事 マニフェスト (株式会社深松組)
P&R 駐車場新築工事	(仮称)動物公園駅 P&R 駐車場新築工事 マニフェスト (佐藤工業・奥田建設共同企業体)
動物公園前線擁壁工事	(市)川内旗立(その 1)線(動物公園駅周辺整備)(市)動物公園前線擁壁工事 産業廃棄物処理報告書 (高野建設株式会社)
動物公園駅前広場整備工事	(市)川内旗立(その 1)線(動物公園駅周辺整備)八木山動物公園駅前広場整備工事 マニフェスト (後藤工業株式会社)
駐輪場新築工事	地下鉄東西線(仮称)動物公園駅自転車等駐輪場新築工事 マニフェスト (株式会社 阿部和工務店)
駐輪場付帯設備工事	(市)川内旗立(その 1)線(動物公園駅周辺整備)八木山動物公園駅駐輪場付帯設備工事 建設発生土集計表 (日信防災株式会社)
駅前広場サイン設置工事	(市)川内旗立(その 1)線(動物公園駅周辺整備)八木山動物公園駅前広場サイン設置工事 建設発生土集計表 (株式会社 小川組)

表 6.3.2-2 (1) 2車線 (暫定) 工事に伴い発生した残土の発生量

(単位: m³)

調査期間		工事別搬出、発生土量 (平成18年12月～平成31年3月)									
		2車線 (暫定)									
		動物公園駅広工区既設道路改良								川内工区	
(場外搬出土量)	平成18年度	動物公園 駅周辺 整備 ¹	動物公園 駅周辺 整備 ²	動物公園 駅周辺 整備 ³	市道25号 線改築 工事 ³	動物公園 駅周辺 整備 ⁴	動物公園 駅周辺 整備 ⁵	地下横断 通路整備 建築設備 工事 ⁵	地下横断 通路整備 工事 ⁵	川内駅 ⁴ 周辺整備	合計
	平成18年度										0.0
	平成19年度										0.0
	平成20年度										0.0
	平成21年度										0.0
	平成22年度		9,988.0								9,988.0
	平成23年度		7,676.0								7,676.0
	平成24年度			677.0							677.0
	平成25年度					4,358.0					4,358.0
	平成26年度				771.0	64.0					835.0
	平成27年度						943.0			992.3	1,935.3
	平成29年度								2,400.0		2,400.0
	平成30年度							500.5			500.5
合計		17,664.0	677.0	771.0	4,422.0	943.0	500.5	0.0	2,400.0	992.3	28,369.8
再利用 土量	自工区内処理分	663.0	274.0	483.0		451.0	28.1	24.0		1,317.9	3,644.0
	隣接工区への排出分		193.0								193.0
	他事業への排出分		170.0								170.0
建設発生土量 ⁷		18,327.0	1,314.0	1,254.0	4,422.0	1,394.0	528.6	24.0	2,803.0	2,310.2	32,376.8
事業内再資源化率 ⁸		3.6%	35.5%	38.5%	0.0%	32.4%	5.3%	100.0%	14.4%	57.0%	11.9%

- 1: 事後調査報告書 (第4回) において報告済みの発生量
- 2: 事後調査報告書 (第5回) において報告済みの発生量
- 3: 事後調査報告書 (第7回) において報告済みの発生量
- 4: 事後調査報告書 (第8回) において報告済みの発生量
- 5: 事後調査報告書 (第10回) において報告済みの発生量
- 6: 今回の事後調査にて追加となった発生量
- 7: 建設発生土量は、残土量 (場外搬出土量) と再利用土量の合計値である。
- 8: 事業内再資源化率は、建設発生土量に対する本事業の工事 (自工区、隣接工区) で再利用された土量の割合を示している。

表 6.3.2-2 (2) 2車線 (駅前広場) 工事に伴い発生した残土の発生量

(単位: m³)

調査期間		工事別搬出、発生土量 (平成18年12月～平成31年3月)													
		2車線 (駅前広場)													
		(仮称) 動物公園駅前広場													
(場外搬出土量)	平成18年度	造成 工事 ¹	造成 工事 ²	造成 工事 ³	補償 工事 ¹	動物公園 前線工事 ²	連絡橋橋 梁下部工 工事 ³	P&R駐車場 新築工事 ⁴	動物公園 前線擁壁 工事 ⁵	動物公園 駅前広場 整備工事 ⁵	駐輪場 新築工事 ⁵	駐車場 付帯設備 工事 ⁵	駅前広場 サイン設 置工事 ⁵	合計	
	平成18年度					15,004.0									15,004.0
	平成19年度		41,345.0	18,400.0		23,528.0									83,273.0
	平成20年度				11,174.0										11,174.0
	平成21年度				38,690.0										49,979.0
	平成22年度						13,043.0								13,043.0
	平成23年度														0.0
	平成24年度							2,640.6	1,640.0						4,280.6
	平成25年度							245.6	11,730.0						11,975.6
	平成26年度														0.0
	平成27年度									1,138.0	2,807.5	1,837.0	2.0	9.0	5,793.5
	平成29年度														0.0
	平成30年度														0.0
合計		41,345.0	18,400.0	49,864.0	38,532.0	24,332.0	2,886.2	13,370.0	1,138.0	2,807.5	1,837.0	2.0	9.0	194,522.7	
再利用 土量	自工区内処理分	360.0		1,910.0	5,195.0	6,549.0	849.6	1,210.0		1,082.0			10.0	17,177.6	
	隣接工区への排出分	12,300.0		1,727.0		2,899.0		1,245.0		0.0				18,171.0	
	他事業への排出分						562.0			0.0				562.0	
建設発生土量 ⁶		54,005.0	18,400.0	53,501.0	43,727.0	33,780.0	4,297.8	15,825.0	1,138.0	3,889.5	1,837.0	12.0	21.0	230,433.3	
事業内再資源化率 ⁷		23.4%	0.0%	6.8%	11.9%	28.0%	19.8%	15.5%	0.0%	27.8%	0.0%	83.3%	57.1%	15.3%	

- 1: 事後調査報告書 (第2回) において報告済みの発生量
- 2: 事後調査報告書 (第3回) において報告済みの発生量
- 3: 事後調査報告書 (第6回) において報告済みの発生量
- 4: 事後調査報告書 (第7回) において報告済みの発生量
- 5: 事後調査報告書 (第8回) において報告済みの発生量
- 6: 建設発生土量は、残土量 (場外搬出土量) と再利用土量の合計値である。
- 7: 事業内再資源化率は、建設発生土量に対する本事業の工事 (自工区、隣接工区) で再利用された土量の割合を示している。

掘削土は、自工区内の裏込材の使用や隣接工区での使用を行ったうえ、余剰分は全て県内の残土受け入れ地へ搬入した。

残土の運搬及び受け入れ地の状況を写真 6.3.2-1 に示す。



(残土の積載)



(受け入れ地への残土の積み下ろし)



(受け入れ地入り口)



(受け入れ地の状況)

写真 6.3.2-1 残土の運搬及び受け入れ地の状況

第7章 調査結果に基づく影響予測及び環境保全措置の検討

調査結果に基づく影響予測及び環境保全措置の検討については、事後調査報告書（第11回）の報告対象となる項目を対象とするものとした。

第1節 調査結果の検証

1. 地形・地質調査

(1) 予測結果

注目すべき地形については、竜の口橋梁が竜の口溪谷を横断していることから、橋脚の設置や、工事中における工事用道路や仮設栈橋の設置により、溪谷の急斜面が改変による影響を受ける可能性があるとして予測した。

(2) 事後調査結果

地下鉄東西線開通後の状況及び出水・融雪による橋脚周辺の法面等への影響を把握するため、集中豪雨発生後の平成30年9月（2回、開通33ヶ月後）融雪期の平成31年3月（開通39ヶ月後）に現地踏査を実施した。

現地踏査の結果、架設栈橋の撤去箇所周辺の法面植生工については、前回調査時（平成29年9月、平成30年3月）と比べて大きな変化は見られず、植生の発達により斜面の土砂流出の防止が図られていることを確認した。但し、急傾斜部については、周辺の法面と比べて植生の発達が遅い箇所がみられた。

なお、地下鉄東西線の開通により重要な地形・地質に変化が生じている箇所は認められなかった。また、竜の口橋脚周辺の表層崩壊箇所（事後調査報告書（第9回）報告内容）については、平成30年9月にすべり抑制杭の設置、盛土による復旧工事が行われ、その後の出水後及び融雪期のモニタリングにおいても崩壊の進行等はみられなかった。

左岸側の集水桝については、雨水の流下状況を把握するため、降雨時に調査を実施したが、雨水は側溝の水路や集水桝内を流れており、越水等は確認されなかった。

2. 植物調査

(1) 予測結果

評価書においては、「工事の実施により、地形が改変され、植物個体及び群落が消失する。また、改変部の樹木の伐採により、周辺の気温や日照、土湿等に変化が生じ、伐採後の裸地等に先駆的に生育する種等が生育し、周辺の植物相及び植生が一時的に変化する。しかし、改変はわずかであり、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、新たに生育する種は、調査地域及び周辺から供給され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与える影響はほとんどないと予測される。注目すべき群落のうちモミ群落については、直接改変域から 20m の地点までに分布があることから、周辺の気温や日照、土湿等に変化が生じ、本群落が衰退する可能性がある。(環境影響評価書：第 12 章 対象事業に係る環境影響評価の総合的評価：表 12-12 環境影響評価選定項目ごとの調査、予測、評価結果の概要 (p.12-13) を要約)」とした。

(2) 事後調査結果

1) 本設道路((仮称)動物公園駅前広場)の調査

植物種及び植物群落の分布状況及び生育環境の状況

南側緑地の林縁部の切土法面は全体的に植被率が増加していた。なお、ヒメムカシヨモギやオオアレチノギク等の一年草の外来種は減少傾向にあり、ヨモギやススキ、クズなどの在来の多年草が増加していた。また、ヌルデやヤマハギ、バッコヤナギ、オノエヤナギ等の木本の生育が確認された。

なお、調査時に、重点対策外来種に指定されているオオブタクサの除去を実施した。

以上より、予測結果通り、事業の実施により改変が生じた箇所の植生の回復は、法面植生工による法面保護の実施により比較的早いと考える。また、環境保全措置としてオオブタクサの除去を行うなど、実行可能な範囲で環境への影響の低減が図られたものとする。

なお、当該地域では、これまでにセイタカアワダチソウの生育も確認されていたが、市道 25 号線切土法面(南側緑地法面)については、上述したとおり、在来の多年草や木本の発達に伴い、その数は抑制されており、今後は時間をかけて減少していくことが推測される。また、歩道側の法面については、平成 27 年度、平成 28 年度、平成 29 年度の 3 箇年に渡って法面全体の草刈りによる除草作業(天端部では抜き取り)を実施した結果、平成 30 年度の巡回調査では、前年度と比較してセイタカアワダチソウの生育状況に変化は認められなかった。よって、実行可能な範囲で環境への影響の低減が図られたものとする。

3. 廃棄物等調査

(1) 予測結果

1) 廃棄物の発生量及び処理状況

評価書においては、工事の実施により発生する建設廃棄物として、主要なものは道路掘削などで発生するアスファルト・コンクリート塊があげられており、その他、廃包装材、木くず、その他雑芥（廃プラスチック、金属くず等）が発生するがその量は僅かであると予測している。

予測結果は表 7.1.3-1 に示すとおりであり、2 車線（暫定） 工事においてアスファルト・コンクリート殻が 6,300m³ 発生すると予測している。

2) 残土の発生量および処理状況

建設発生土は、主に開削工事、トンネル工事などにより発生するものであり、評価書においては、建設発生土量、事業内再利用土量、残土量の発生を予測している。

予測結果は表 7.1.3-2 に示すとおりであり、2 車線（暫定）の工事において、残土発生量 255,000m³ に対して再資源化率が 19.6%、2 車線（駅前広場）の工事において、残土発生量 182,000m³ に対して再資源化率が 14.3%と予測している。

(2) 事後調査結果

1) 廃棄物の発生量及び処理状況

評価書における予測結果および平成 31 年 3 月時点における建設廃棄物の発生量を、表 7.1.3-1 に示す。なお、現時点において 4 車線供用時に整備対象となる路線での工事は施工されていないため、2 車線（暫定）および 2 車線（駅前広場）の工事における発生量を示している。

アスファルト・コンクリート殻は、2 車線（暫定）における工事において 3,770.93m³、および評価書段階では計画されていなかった 2 車線（駅前広場）の工事において 1,503.35m³ が発生している。これらを合わせた現時点での実績数量は、5,274.28m³ と 2 車線（暫定）工事において予測された発生量（6,300.00m³）の約 84%である。但し、評価書の 2 車線（暫定）工事における発生量は現在未着工区間の発生量も含めた値である。なお、これらの廃棄物は全て再生処理工場において再生化されている。

評価書で発生数量が僅かであると予測された木くずは、現時点での実績数量が 2 車線（暫定）で 1,453.89m³、2 車線（駅前広場）で 2,344.20m³ となっている。詳細設計の時点ではそれぞれ 1,470.50m³、2,314.00m³ と予測されており、設計数量と実績数量はほぼ同程度となった。なお、これらは全て再生処理されている。

廃プラスチックは 2 車線（暫定）で 28.10m³、2 車線（駅前広場）で 135.33m³、金属くずは 2 車線（暫定）で 20.27m³、2 車線（駅前広場）で 13.38m³ となっており、予

「2 車線（暫定）」には、評価書時点では詳細計画が未定であったために予測対象としなかった仮設道路（川内旗立線取付道路）による発生量を含むものである。

測結果どおり発生量は僅かである。

表 7.1.3-1 (1) 建設廃棄物の予測結果と発生量

(単位: m³)

評価書と実績の比較	2車線(暫定) ²				2車線(駅前広場) ³			
	コンクリート 殻(無筋)	コンクリート 殻(有筋)	アスファ ルト殻	発生量 (合計)	コンクリート 殻(無筋)	コンクリート 殻(有筋)	アスファ ルト殻	発生量 (合計)
評価書	-	-	-	6,300.00	-	-	-	-
設計数量 ¹ (H31.3)	612.55	599.20	2,017.47	3,229.22	444.13	343.30	283.20	1,070.63
実績数量(H31.3)	732.81	739.31	2,298.81	3,770.93	685.72	366.44	451.19	1,503.35
差(実績-設計)	120.26	140.11	281.34	541.71	241.59	23.14	167.99	432.72
再資源化	732.81	739.31	2,298.81	3,770.93	685.72	366.44	451.19	1,503.35
再資源化率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表 7.1.3-1 (2) 建設廃棄物の予測結果と発生量

(単位: m³)

評価書と実績の比較	2車線(暫定) ²				2車線(駅前広場) ³		
	木くず	廃プラス チック	金属くず	建設汚泥	木くず	廃プラス チック	金属くず
評価書	-	-	-	-	-	-	-
設計数量 ¹ (H31.3)	1,470.50	0.00	12.68	859.68	2,314.00	0.00	13.20
実績数量(H31.3)	1,453.89	28.10	20.27	859.68	2,344.20	135.33	13.38
差(実績-設計)	-16.61	28.10	7.59	0.00	30.20	135.33	0.18
再資源化	1,453.89	28.10	20.27	859.68	2,344.20	135.33	13.38
再資源化率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

- 1 設計数量は、本事後調査報告書で報告している工事(着手済み)の詳細設計より想定された廃棄物の発生数量を記載したものである。
- 2 2車線(暫定)は、仮設道路(川内旗立線取付道路)及び動物公園駅広工区 既設道路改良工事、川内駅周辺整備工事における発生量を示している。
- 3 2車線(駅前広場)は(仮称)動物公園駅前広場の工事における発生量を示している。

2) 残土の発生量及び処理状況

評価書における予測結果および平成 31 年 3 月時点における残土の発生量及び再資源化率を表 7.1.3-2 に示す。なお、現時点において 4 車線供用時に整備対象となる路線での工事は施工されていないため、2 車線（暫定）および 2 車線（駅前広場）の工事における発生量を示している。

平成 30 年度に発生した残土量は、2 車線（暫定）及び 2 車線（駅前広場）工事に伴って発生したものであり、発生した建設発生土から再利用土量（事業内・外）を除いた土量となっている。

2 車線（暫定）工事に伴う建設発生土は、平成 22 年 4 月から平成 31 年 3 月までの間で 32,376.8m³であり、このうち自工区処理分が 3,644.0m³、隣接工区への排出分が 193.0m³、計 3,837.0m³が埋め戻しによる事業内利用された。また、事業外で 170.0m³が再利用され、残りの 28,369.8m³が建設現場から搬出される残土となった。

2 車線（暫定）工事に伴う建設発生土量は 32,376.8m³であり、予測結果(255,000.0m³)を大きく下回っている。但し、評価書の 2 車線（暫定）工事における発生量は現在未着工区間の発生量も含めた値である。事業内再資源化率（建設発生土の埋め戻し率）は 11.9%となり、評価書の予測結果の再資源化率（19.6%）と比較して、低い結果となっていた。また、残土量（場外搬出土量）は予測結果（205,000.0m³）の約 1 割程度であった。

2 車線（駅前広場）工事に伴う建設発生土は、平成 18 年 12 月から平成 31 年 3 月までの間で、230,433.3m³であり、このうち自工区処理分が 17,177.6m³、隣接工区への排出分が 18,171.0m³、計 35,348.6m³が埋め戻しによる事業内利用された。また、事業外で 562.0m³が再利用され、残りの 194,522.7m³が建設現場から搬出される残土となった。

2 車線（駅前広場）工事に伴う建設発生土量は 230,433.3m³であり、予測結果（182,000.0m³）を上回る結果となっている。予測結果については、予備設計を基に概算数量を算出しているが、事後調査結果については、詳細設計が進むことで細部の土量まで集計するため、予測結果と差異が生じたものと考えられる。再資源化率については、工事現場で発生した建設発生土による埋め戻しを行った結果、事業内再資源化率（建設発生土の埋め戻し率）は 15.3%となり、評価書の予測結果の再資源化率（14.3%）を上回っている。

なお、場外搬出した土砂は、残土受入地において適切に処分を行った。

以上のことから、建設発生土の現場内利用を図ることにより、事業の実施者による環境保全措置が適切に行われていると考えられた。

表 7.1.3-2 残土発生量及び再資源化率（埋め戻し率）

項目	2車線（暫定）			2車線（駅前広場） ³		
	予測結果 ¹	事後調査結果 ²	備考	予測結果	事後調査結果	備考
建設発生土量 ⁴	255,000.00 m ³	32,376.8 m ³		182,000.00 m ³	230,433.3 m ³	
再利用土量	事業内（埋め戻し量）	50,000.00 m ³	3,644.0 m ³	26,000.00 m ³	17,177.6 m ³	自工区内処理分
			193.0 m ³		18,171.0 m ³	隣接工区への排出分
	事業外	-	170.0 m ³	-	562.0 m ³	他事業への排出分
残土量（場外搬出土量）	205,000.00 m ³	28,369.8 m ³		156,000.00 m ³	194,522.7 m ³	
事業内再資源化率 ⁵	19.6%	11.9%		14.3%	15.3%	

- 1 2車線（暫定）の予測結果は計画路線全線を対象としており、現在未着工区間（トンネル等を含む計画路線の約8割が未着工）の発生量も含めた値である。
- 2 2車線（暫定）の事後調査結果は動物公園駅広工区 既設道路改良工事における発生量を示している。川内旗立線取付道路の工事で発生する建設発生土については、事後調査報告書（第3回）において、掘削量に対して盛土量が多く、建設発生土は全て現場内にて再利用しており、残土処分及び隣接工区等への搬出が行われていないため、残土発生量に計上しないものとしている。
- 3 2車線（駅前広場）は(仮称)動物公園駅前広場の工事における発生量を示す。
- 4 建設発生土量は、再利用土量と残土量（場外搬出土量）の合計値である。
- 5 事業内再資源化率は、建設発生土量に対する本事業の工事（自工区、隣接工区）で再利用された土量の割合を示している。

第2節 環境保全措置の検討

1. 地形・地質

注目すべき地形としての竜の口溪谷への地下鉄東西線の供用による影響については、平成26年3月に竜の口橋梁の工事が完了し、平成27年12月に地下鉄東西線が開通しているが、これまで継続してきた事後調査において、河床部及びその周辺における浸食等の地形変化は認められない。

また、過年度に確認された橋脚周辺の表層崩壊箇所については、平成29年9月に復旧工事が行われ、その後の出水期及び融雪期のモニタリングにおいても右岸・左岸共に新たな崩壊等は認められず、側溝や排水路が機能していることも確認された。

そのため、地形・地質に係る著しい影響は生じていないものと考えられ、また、環境保全措置が適正に実行されていることも確認されたことから、事業者の実行可能な範囲で影響の回避、低減が図られているものと考えられる。従って、新たな環境保全措置の必要性はないものと判断する。

なお、橋脚周辺の状況については、構造物の維持管理や防災上の観点から定期的に点検しており、表層崩壊等の兆候が確認された場合には、適切に対応する。また、集水桝、排水路の土砂・落ち葉等の堆積については竜の口橋梁の管理用通路維持管理の一環として、必要に応じて交通局にて側溝清掃を継続的に実施する予定である。

2. 植物

(1) 仮設道路（川内旗立線取付道路）

当該区域については、平成27年度、平成28年度、平成29年度、平成30年度の4箇年に渡り除草作業を実施している。その結果、周辺の植生環境が変化したこともあり、オオブタクサ及び補強土擁壁上部のセイタカアワダチソウが減少傾向にあることを確認した。一方、取付道路沿道の隣接法面については、除草等の対策は講じているものの、セイタカアワダチソウの個体数・分布範囲の低減効果は認められなかった。ただし、平成26年度からのモニタリングの結果、取付道路周辺の改変区域外の箇所において、セイタカアワダチソウ及びオオブタクサの生育分布の拡大は確認されていない。

なお、本路線については、都市計画道路網の見直しにより、令和元年度以降、未着手区間の整備着手時期が未定となっている。そのため、当該区域のセイタカアワダチソウについては、工事再開の見通しが立った段階で再確認し、必要に応じて環境保全措置を検討する。

(2) 本設道路((仮称)動物公園駅前広場)

市道 25 号線の拡幅工事による切土法面については、植生が十分に発達してきており、土砂流出の防止が図られていることを確認した。林縁部の切土法面は、全体的に植被率が増加しており、ヨモギやススキ、クズなどの多年草、ヌルデやヤマハギ、バッコヤナギ、オノエヤナギなどの木本も侵入しており、在来種の比率が徐々に高くなってきている。

なお、当該区域において確認されていたオオブタクサについては、今年度の確認数が 1 株とわずかであること、また、セイタカアワダチソウについては、平成 27 年度、平成 28 年度、平成 29 年度の 3 箇年に渡って除草作業を実施し、その結果、平成 30 年度の調査では、前年度に比べ増加している形跡はないことが確認されたことから、実行可能な範囲で環境への影響の低減が図られたものと考えられる。従って、新たな環境保全措置の必要性はないものと判断する。

3. 廃棄物等

事後調査の結果、廃棄物の減量化、再資源化、建設発生土の現場内利用と残土受け入れ地への処分等の環境保全措置が適正に実行されていることが確認されたことから、事業者の実行可能な範囲で影響の回避、低減が図られているものと考えられる。従って、新たな環境保全措置の必要性はないものと判断する。

なお、本路線については、都市計画道路網の見直しにより、令和元年度以降、未着手区間の整備着手時期が未定となっているが、工事再開後においては、これまで講じてきた環境保全措置を継続する。

第 8 章 事後調査の委託先

【地形・地質調査、植物調査（(仮称)動物公園駅前広場）、廃棄物等調査】

委託業務名：平成 30 年度 都市計画道路川内旗立線 環境影響評価事後調査業務委託

委託先：株式会社 復建エンジニアリング 東北支社

代表者：支社長 大橋 忠夫

住所：仙台市青葉区本町二丁目 3-10

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 建設局 道路部 南道路建設課 道路第二係

電話番号 (直通) 022-214-8409

F A X 番号 022-227-2614