

(4) 裸地面の被覆

発生源対策として、N-4.2 については、仮設道路での砂利敷設、裸地面等でのシート被覆を行った。また、土砂置場の2ヶ所についても裸地面はシート被覆を行っており、N-4.1 北西側の土砂置場については、進入路及び土砂置場をシートで覆っている。



仮設道路における砂利敷設



シート被覆 (N-4.2)



シート被覆 (N-4.1 北西側の土砂置場: 進入路)



シート被覆 (N-4.1 北西側の土砂置場)

5) 植物

(1) 植物種の移植

N-4 地区及びH 地区では、改変区域内に生育する貴重な植物種について、平成19年度、平成24年度及び平成25年度に生育環境に適した場所への移植を行った。また、一部の移植先においては、林道脇に位置していることから、歩行による路圧等の影響を避けるため、移植地への立入を防ぐため周囲にロープを設置した。なお、既存の移植地に関して学識経験者から受けた助言の内容は表 4.4-1 に示すとおりである。



移植地周囲へのロープ設置状況 (H 地区)

表 4.4-1 助言内容の概要

専門分野	植物	専門家の所属機関	大学
実施月	平成 25 年 9 月		
助言の内容			
<ul style="list-style-type: none"> ・踏み固めについては、H地区の移植地2ヶ所の周囲にロープ等を張り巡らし、米軍等が中に入らないようにすることで対応する。 ・再移植については、移植地に火災等の不確定的な要素を根拠に、確実にダメージが生じる措置(再移植)を実施することは望ましいことではない。 ・乾燥化については、気温と湿度を連続測定していることから、N-4.1 供用後に無障害物帯から 50m 離れた地点まで乾燥等がみられるかを確認する。 			

(2) 施工区域の明確化による必要最低限の伐採等

N-4.2 の樹木や草本の伐採に先立ち、テープ等の貼り付けにより、施工区域を明確化し、残存植生における作業員等の無用な伐採や立ち入りの制限、林床植物への路圧等の影響の低減を図った。

(3) 早期緑化

N-4.2 のマント群落・ソデ群落の形成を図るため、平成 25 年度に無障害物帯の一部で植栽工(リュウキュウチク)を行った。また、周辺林内への影響を低減するため、マント群落・ソデ群落が形成されるまで工事期間中に対象に防風柵の設置を行った。なお、無障害物帯においては、可能な限り既に生育している草本類を保持し、裸地面が生じないようにした。



防風柵の設置



植栽工(リュウキュウチク)



無障害物帯の状況(平成 25 年 11 月)

(4) 伐採した樹木等の有効利用

伐採樹木については、その一部を赤土等流出防止柵や樹洞性コウモリのための巣箱(バットボックス)の材料として有効利用を図った。また、草刈り後の草本類については、赤土等の流出防止策として、無障害物帯等へのマルチング材として使用した。



赤土等流失防止柵の杭としての再利用



草本のマルチング

(5) 外来種の除去

完成したN-4.1において、調査中に確認した外来種のアメリハマグルマの除去を平成26年1月に実施した。なお、本種は刈り取った断片からも発根するため、抜き取りによる防除を行い、抜き取った草体は適正に処分を行った。



除去前



除去後



抜き取り作業



抜き取り後の処理

6) 動物

(1) 動物種の移動

N-4.2 の改変区域内に生息する貴重な動物種について、平成 25 年度に生息に適した場所への捕獲移動を行った。なお、移動後に工事区域周囲には小動物進入防止柵(土砂流出防止柵と兼用)を設置した。

(2) 工事工程の調整

建設作業騒音による影響を回避するため、ノグチゲラ等の多くの鳥類を中心とした貴重な動物の繁殖期間である 3~6 月頃において、土工事を避けるよう工事工程を調整した。

7) 生態系

(1) ノグチゲラの人工採餌木の設置

N-4 地区では、伐採樹木を活用して、平成 22 年度に人工採餌木を 3 ヶ所設置した。



(人工採餌木の設置状況)

(2) コウモリ類の巣箱(バットボックス)の設置

N-4 地区では、伐採樹木を活用して、平成 25 年度末にコウモリ類の巣箱を 15 ヶ所設置した(図 4.4-4)。

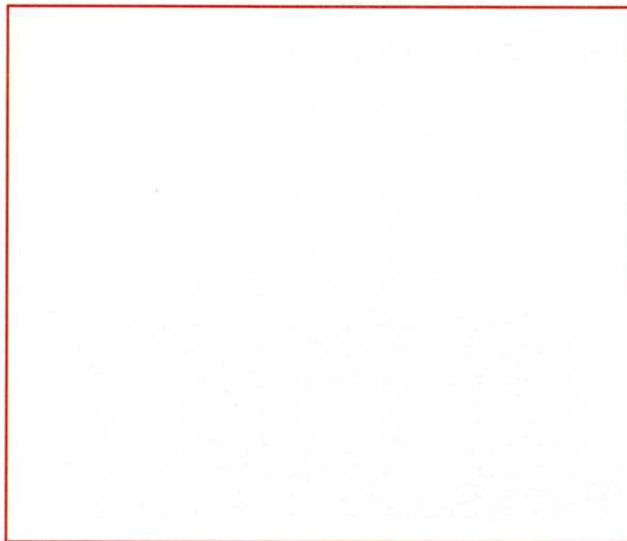


図 4.4-4 コウモリ類の巣箱設置位置(N-4 地区)

4.5 事業に関するその他の事項

4.5.1 崩落事故

1) 事故の概要

平成 24 年度に施工を行った N-4.1 の無障害物帯において、平成 25 年 1 月 12 日、崩落を確認した(図 4.5-1)。崩落の規模は、幅約 8m、長さ約 15m であり、斜面の表層の土砂が崩落していた。



図 4.5-1 崩落地点及び崩落状況

2) 事業との関係

(1) 工事区域の状況

崩落が確認された平成 25 年 1 月では、N-4.1 着陸帯においては、舗装工(上層路盤の碎石舗装)を実施していた。なお、平成 24 年度は、N-4.1 着陸帯及びその無障害物帯の一部の土地の造成工事を行ったところであるが、土砂崩れが発生した箇所は、当該造成工事を行っていない。



舗装工の実施状況(平成 25 年 1 月 11 日)



着陸帯中央付近から南側の状況(平成 25 年 1 月 11 日)

(2) 土工事と崩落の関係

N-4.1 着陸帯工事区域の工事中及び完成後の表流水の流向を図 4.5-2 に示した。工事中では、着陸帯工事区域の表流水は、着陸帯周囲に設置した素堀側溝により沈殿池に集水され、濁水処理プラントで処理された後、沈殿池南側の斜面に放流した。放流先の河川は、大泊川の源流にあたり、昭和 61 年の利水現況図によると水系名は「沢又川・大沢川」となっている(図 4.5-3)。

完成後において、着陸帯の表流水は工事中と同じく沢又川・大沢川水系へと流れるが、崩落地と着陸帯の境目に小堤を設けており、表流水が崩落地へ直接流れ落ちないようにしている。



崩落地上部の小堤

N-4.1 着陸帯からの土工事中の排水は、一旦沈殿池に集められ、そこから濁水処理設備を通して無障害物帯へと放流していた。しかしながら、その放流位置は、崩落地より西側の斜面であり、平成 24 年 12 月 7 日以降の放流は行われていない。このことから、土工事中の処理排水と崩落の関係は無いと考えられる。

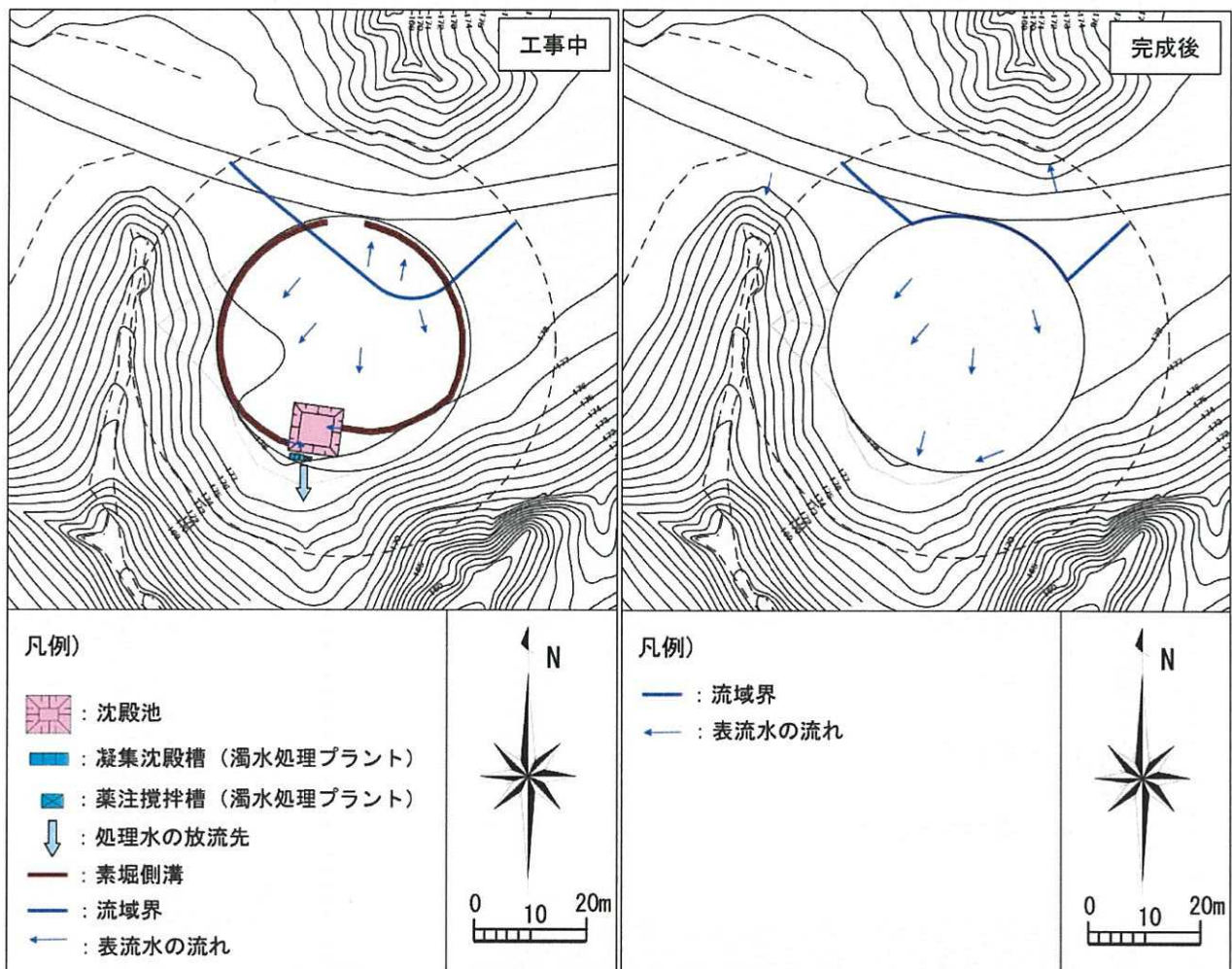


図 4.5-2 N-4.1 着陸帯の表流水の流向及び濁水処理水の放流位置

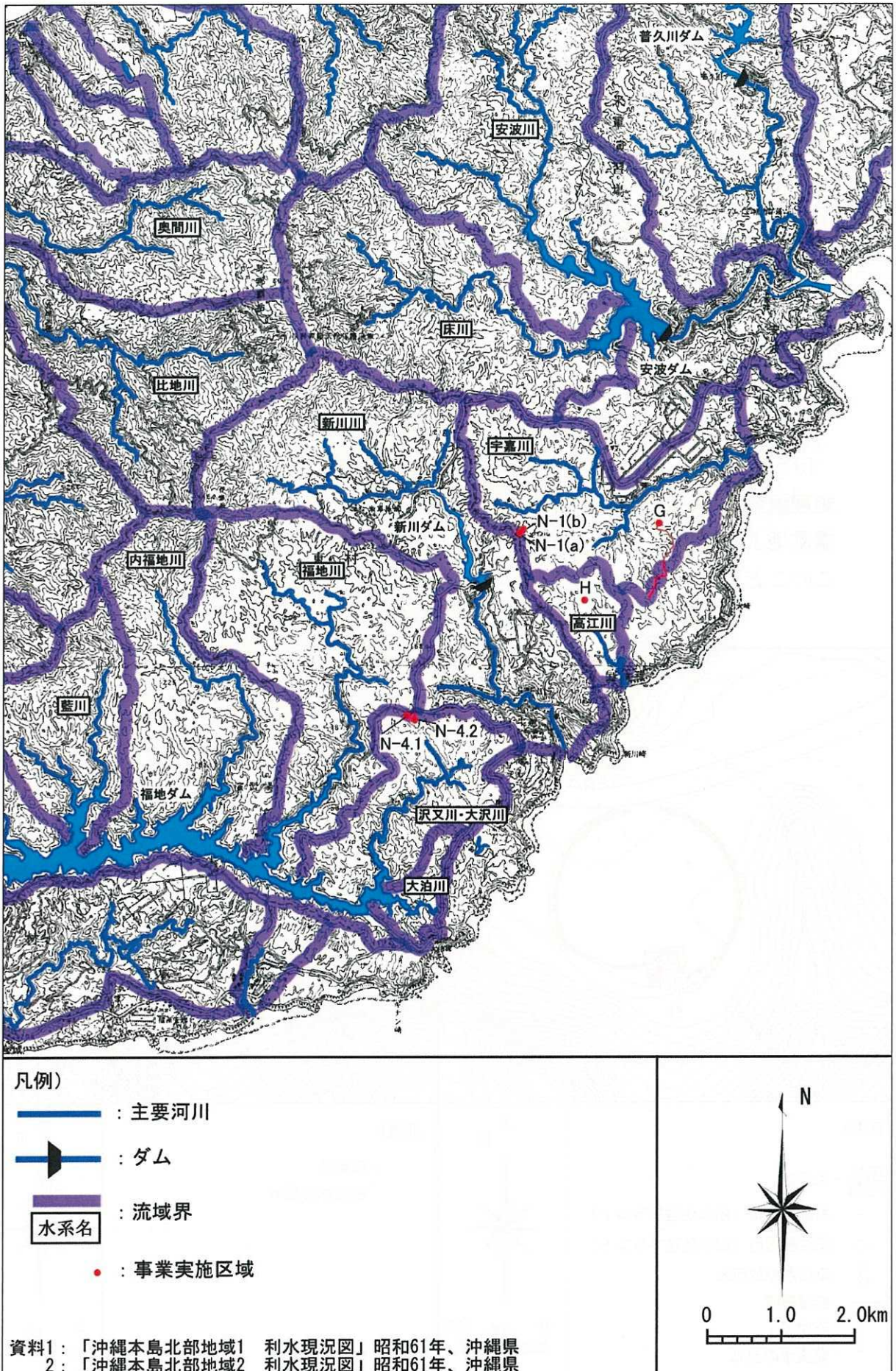


図 4.5-3 事業実施区域及びその周辺の水系流域界

(3) 無障害物帯の伐採と崩落の関係

無障害物帯については、平成 22 年度に樹木の伐採が行われたが、今般の土砂の崩落箇所には当該伐採前の時点においても樹木は存在していなかった。このことから、崩落は伐採が直接的な要因では無いと考えられる。

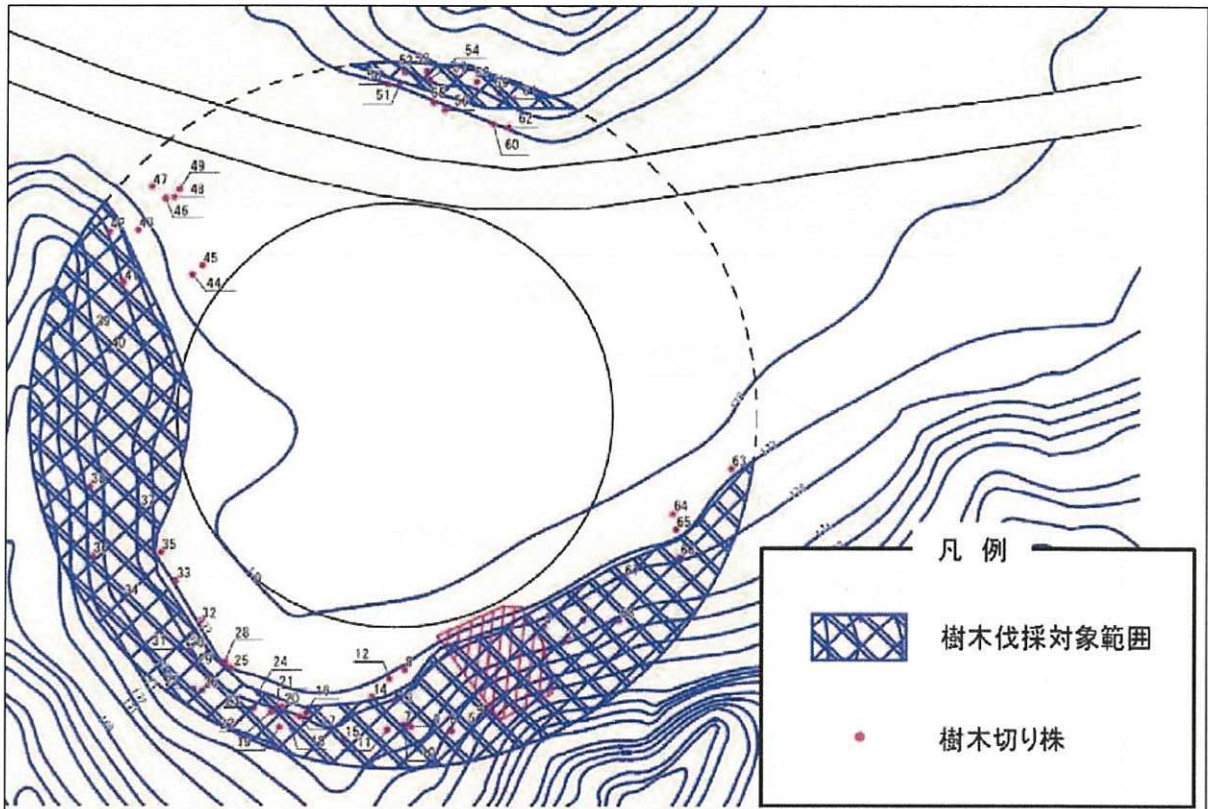


図 4.5-4 N-4.1 無障害物帯での伐採状況

3) 事故後の措置

(1) 復旧策及び赤土流出防止策

復旧は、崩落を確認した平成 25 年 1 月 12 日のうちに、更なる土砂の崩落及び崩落した土砂の滑落を防ぐため、応急的にシートで覆う措置を施した。

その後、同年 2 月 9 日までに、土砂の崩落を防止するための板柵を設置するとともに崩落箇所を復旧し、復旧した斜面及び崩落した土砂の表面には崩落の防止等のため、植物の生育を阻害しないシートの敷設を行い、同年 2 月 23 日までに在来種(チガヤ)の播種を行ったところである。なお、崩落箇所の復旧後の構造については、図 4.5-5 に示した。



シートによる被覆(平成 25 年 1 月)



復旧直後の状況

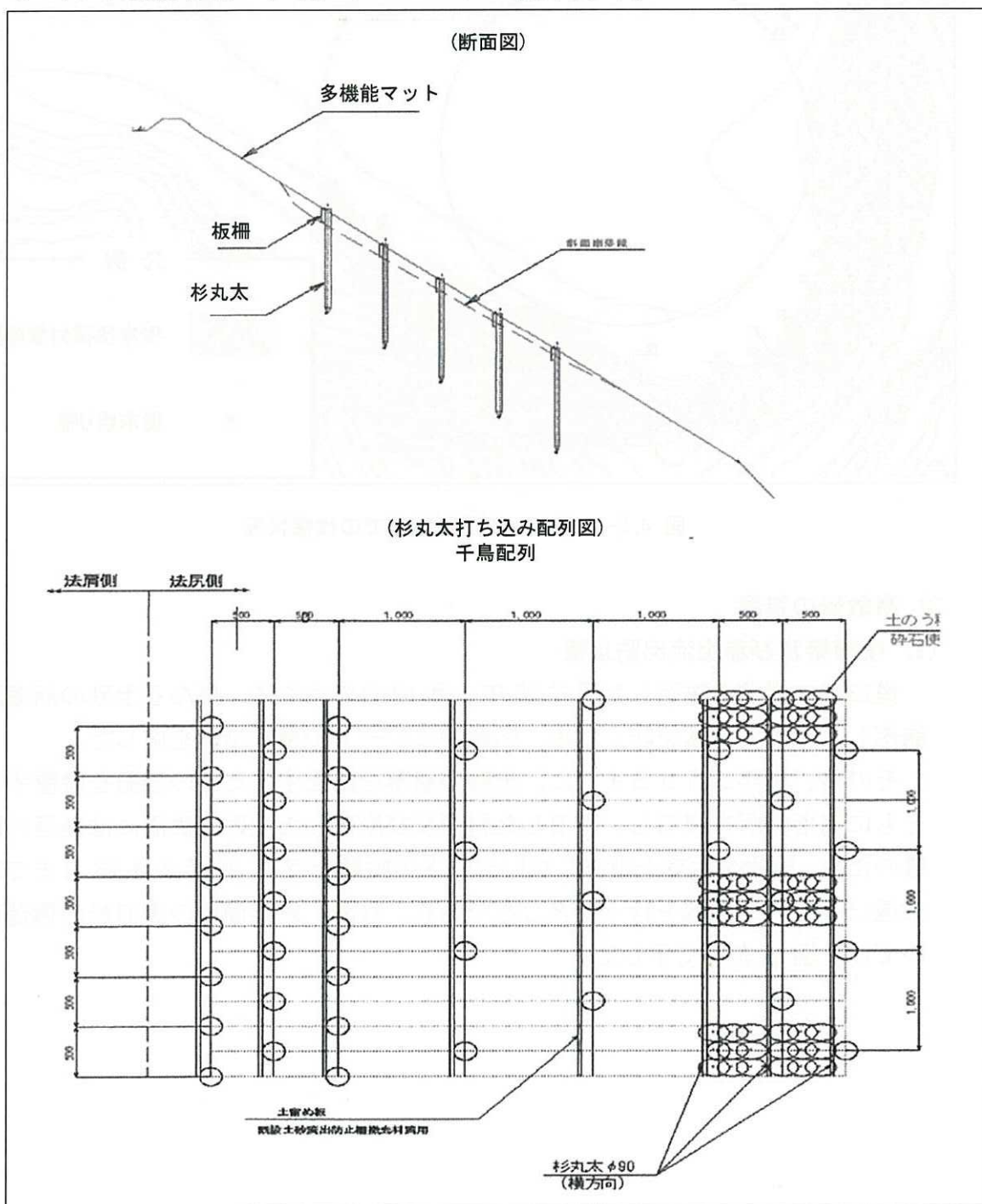


図 4.5-5 崩落地の復旧対策図

(2) 崩落した土砂に対する措置

崩落した土砂は、それを利用して土嚢製作等に利用し、崩落地点の下部へと設置し、土砂の流出が生じないようにした。なお、土嚢設置後は、応急的処置として、シートの敷設を行った後、平成25年2月23日迄に植生マットの敷設を行った。



崩落した土砂を利用した土嚢製作



土砂崩れ下部への土嚢設置

(3) 下流の沢への流出状況及び下流域での環境保全措置

崩落が確認された当日中において、崩壊箇所下部を確認したところ、流出した土砂は主に斜面下部の樹木周辺に堆積していた。また、崩落が生じた斜面下部は、源流部の沢地形であり、平常時において流水がほとんど無い場所であった。なお、崩落箇所下流の沢については、崩落地より約30m下流では、河床に崩落によると考えられる赤土等の堆積は確認されなかった。



崩落地から下流へ約30m地点(平成25年1月12日)

下流域での環境保全措置としては、崩落地から赤土等の流出が生じないように、崩落地の下部に土嚢を用いて小堤を設置した。



崩落直後の状況(平成25年1月12日)



小堤の設置状況(平成25年2月7日)

4) 流下経路における平成 25 年 1 月 13～14 日の SS 濃度と崩落土砂の関係

過年度調査において、崩落直後の降雨時調査において、流下経路で SS の最大値 118mg/L が確認されており、SS 濃度と崩落との関係について検討した。

崩落前の降雨時 SS 濃度については、これまでの調査結果をみると、176mg/L(平成 23 年 10 月)、121mg/L(平成 23 年 11 月)、187mg/L(平成 24 年 9 月)と崩落後よりも高い数値が確認されている。このことから、崩落後の降雨時 SS 濃度(118mg/L)は、本流下経路において異常な値ではない。また、崩落前に観測された数値より低い数値であることから、崩落と SS 数値に関連があるとは判断できない。

次に、SS 濃度 118mg/L が観測された後に下流河川を踏査し、赤土等の堆積状況の変化を確認した。その結果、崩落前に撮影された写真と現地状況を比較したところ、降雨等により崩落した土砂が新たに下流側へ流れ出た形跡は確認されなかった。また、N-4.1 の流下経路においては、工事前から河床に赤土等の堆積が確認されていることから、降雨時にこれらの堆積した赤土等の巻き上げが生じることが推測された。

以上のことから、平成 25 年 1 月 13～14 日の SS 濃度と土砂崩落との関係性については、既存の測定結果より低いこと、崩落した土砂が新たに下流側に流れ出た形跡は確認されなかったことから判断すると、崩落の影響はなかったものと考えられる。なお、崩落後の SS 濃度 118mg/L の値については、沖縄県赤土等流出防止条例に定める基準値(SS:200mg/L)以下である。



崩落前の下流河川:崩落地より約50m下流(2012年10月5日)



崩落後の下流河川:崩落地より約50m下流(2013年1月17日)



崩落前の下流河川:水質調査地点(2012年9月6日)



崩落後の下流河川:水質調査地点(2013年2月16日)

5) 崩落箇所及びその下流に生育・生息する動植物への影響

崩落箇所は、主にススキ等の草本類が繁茂しており、崩落前の平成 24 年度秋季調査において貴重な植物種の生育は確認されていない(図 4.5-6)。また、動物については崩落前の平成 24 年度秋季において、と
が崩落地の下部で確認されている。ただし、これらの移動性のある動物については、崩落時において崩落箇所に生息していたかは不明である。

下流に生育・生息する動植物への影響については、崩落地近傍においては土砂流出防止のために小堤の設置やマットの敷設等を実施しているため、その範囲については生育・生息地が影響を受けたものと考えられる。しかしながら、その下流については、崩落後の平成 25 年度調査において、崩落地からの赤土等の流出や降雨時の著しい濁りは確認されていないこと、また崩落地の直下流において今年度もやの繁殖が確認されていることなどから、下流に生息する動植物への影響は生じていないものと考えられる。



図 4.5-6 影響範囲 50m内で確認した貴重な維管束植物 (平成 24 年度:秋季)




崩落地の直下流で繁殖する (幼生及び幼体)

6) 復旧後の監視

崩落後から現在までの監視結果を表 4.5-1 に示した。現在までのところ、構造上の大きな変化は確認されていない。植生の回復状況は、斜面下部ではシダ類の植物の侵入がみられ、斜面上部においては一部でススキ等の侵入が確認されている。

表 4.5-1 復旧後の状況

斜面上部	斜面下部
<p>平成 25 年 5 月 1 日</p> 	<p>平成 25 年 5 月 2 日</p> 
<p>平成 25 年 11 月 15 日</p> 	<p>平成 25 年 10 月 19 日</p> 
<p>平成 26 年 1 月 24 日</p> 	<p>平成 26 年 1 月 24 日</p> 