

第9章 事業に係る環境影響の総合的な評価

9.1 継続して講じる必要のある環境保全措置の項目及びその理由並びに継続して行う必要のある事後調査の項目及びその理由

本項目に係る平成 27 年度の事後調査計画(案)を表 9-1 に、事業実施区域及びその周辺位置図を図 9.1-1 に示した。

N-4.1、N-4.2 については工事が完了し、平成 27 年 2 月末において米軍へ移管されていることから、平成 27 年度は存在・供用時の事後調査を実施する。

N-1 地区については、平成 26 年度に工事を実施する予定であったが、既存道路の整備をする必要が生じたため、着陸帯の工事が出来なかったことから、平成 27 年度については、工事前～存在時に係る環境保全措置及び事後調査を実施する予定。

新たに工事を開始する予定の G 地区については、工事の実施状況に応じ工事前～工事中に係る環境保全措置と事後調査を実施する予定。

表 9-1 事後調査項目及びその内容(1/3)

調査項目	調査回数・期間	調査地点	調査手法	
騒音	建設作業騒音	【工事中】 ・ピーク時に年1回	・高江、車集落の計2地点	騒音レベルは、JIS Z 8731に基づき地上高1.2mにて測定(6:00～22:00)。
	道路交通騒音 交通量	【工事中】 ・ピーク時に年1回	・東村平良、国頭村安波の計2地点	騒音レベルは、JIS Z 8731に基づき地上高1.2mにて測定(6:00～22:00)。 交通量は、車種別に上下線方向を計数。
	ヘリコプター騒音	【供用時】 ・通年	高江集落の1地点	自動測定機器による観測 テイルローラー機の騒音も計測に含まれる。
赤土等による水の濁り	下流河川でのSS濃度、濁度及び流量	【工事中】 ・平常時:1回/季 ・降雨時:2回程度 【存在・供用時】 ・平常時:4季 ・降雨時:2回程度	・N-1地区の3地点(図 9.1-2参照) ・Gの1地点(図 9.1-3参照) ・N-4.1の1地点 ・N-4.2の1地点	採水した試料を定められた方法に準じて分析を行う。また、降雨時は自動採水器による採水を行い、試験室内で分析を行う。
	濁水処理水のSS濃度及び流量	【工事中】 ・濁水処理水の放流時	・N-1の濁水処理設備の排水口(図 9.1-2参照) ・Gの濁水処理設備の排水口(図 9.1-3参照)	処理水を採水し、透視度を測定し、SS換算を行う。
	河川の赤土等の堆積状況	【工事中】 ・1回(造成工事終了後)	・N-1地区の流下経路 ・Gの流下経路(処理排水の放流先)	造成終了時において、河川底質中懸濁物質含量簡易測定法により分析。
植物	流下経路における貴重な植物種及び溪流河岸植生の生育・分布状況	【工事前】 ・1回(梅雨期または台風時期) 【工事中】 ・1回(梅雨期または台風時期、または土工事実施中)	・N-1地区の流下経路(図 9.1-2参照) ・Gの流下経路(図 9.1-3参照)(処理排水の放流先下流)	下流河川を踏査し、貴重な植物種について、生育場所と生育状況について記録する。また、溪流河岸植生については、植物社会学的調査手法により把握する。
	貴重な植物種の移植後の生育状況	・年4回	・貴重な植物の移植場所	移植株について生育状況を確認し記録する。
	林内の温湿度	・連続観測	・N-4.1、N-4.2 ・N-1(a)、N-1(b) ・G	自動測定機器による測定。
	影響範囲50m内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況	【工事前】 ・1回 【工事中】 ・1回/季 【存在・供用時】 ・4季	・N-4.1、N-4.2及びN-1(a)、N-1(b)、Gの無障害物帯縁辺から50mの範囲 ・植生断面図は東西、南北方向	調査範囲内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況の把握。また、植生断面図の作成。なお、ヒナノジャクショウの開花、結実の確認については春季調査に実施。
	早期緑化帯における植栽種の生育・形成状況	【工事中】 ・1回/季(植栽後に実施) 【存在・供用後】 ・4季	・N-4.1、N-4.2の早期緑化帯 ・N-1(a)、N-1(b)の早期緑化帯 ・G、G進入路の早期緑化帯	早期緑化帯(マント群落・ソデ群落、無障害物帯)の地点に調査方形枠を設置し、植物種の生育・分布状況等を記録。
	工事による副次的影響を復元した場所における植生状況	・4季(植栽後に実施)	・工事による副次的な影響場所(N-4地区の土砂置場等。図 9.1-4参照)	工事による副次的な影響が生じた場所において、植生の回復状況について、樹種等の現場記録及び写真撮影。

表 9-1 事後調査項目及びその内容 (2/3)

	調査項目	調査期間・回数	調査地点	調査手法
動物	事業実施区域における貴重な動物種の生息状況	【工事前】 ・1回	・N-1(a)、N-1(b) ・G、G進入路 工実施区域(着陸帯・無障害物帯)	<ul style="list-style-type: none"> ・哺乳類 目撃法、フィールドサイン法、バットデテクターによる確認等 ・両生類 目撃法、鳴き声、捕獲確認 ・爬虫類 目撃法、捕獲確認 ・鳥類 ラインセンサス法、ナイトセンサス法 ・昆虫類 目撃法、任意採集、ライトトラップ、ベイトトラップ ・魚類 目視観察法、捕獲法 ・底生動物(貝類、甲殻類、水生昆虫類) 目視観察法、捕獲法 ・クモ類 見つけ採り法、捕獲法(スウィーピング法) ・陸産貝類 見つけ採り法、捕獲法(スウィーピング法) ・土壌動物 任意採集 <p>なお、事業実施区域内で確認した貴重な動物種については、周辺の類似した環境へ移動する。</p>
	流下経路に生息する貴重な両生類、魚類、水生昆虫類の生息・繁殖状況	【工事前】 ・1回 【工事中】 ・1回	・N-1(a)、N-1(b)の流下経路(処理排水の放流先。図 9.1-2参照) ・Gの流下経路	<ul style="list-style-type: none"> ・両生類 目撃法、鳴き声、捕獲確認 ・魚類 目視観察法、捕獲法。 ・水生昆虫類 目視観察法、捕獲法
	建設機械の騒音の状況及び貴重な鳥類、カエル類の繁殖状況	【工事前】 ・1回 【工事中】 ・1回	・N-1地区のヘリコプター着陸帯の直近の繁殖地 ・Gのヘリコプター着陸帯の直近の繁殖地	現地踏査により繁殖場所及び繁殖状況を記録する。建設機械の騒音は、工事中にJIS Z 8731に基づき地上高1.2mにて測定。
	工事中の車両の走行に伴うロードキルの状況	【工事中】 ・3回	ヘリコプター着陸帯への進入路(工事中の車両の走行ルート)	目視により路上における貴重な両生類、爬虫類のロードキルの状況を把握。
	周辺林内の乾燥化による貴重な動物種の生息状況	【存在・供用後】 ・4季	N-1地区、N-4地区の事業実施区域を含む半径約500mの範囲(図 9.1-5参照)	貴重な動物種(哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、鳥類、クモ類、陸産貝類)の生息状況調査。調査方法は「事業実施区域における貴重な動物種の生息状況」とほぼ同様。
	訓練車両の走行に伴うロードキルの状況	【存在・供用後】 ・4季	・N-1地区 ・N-4地区	目視により路上における貴重な動物種の出現状況及びロードキルの状況を把握。
	ノネコ、マンゲースの生息状況	【存在・供用後】 ・4季	捕獲トラップ ・N-1地区、N-4地区内 自動撮影装置 ・各地区2ヶ所程度	捕獲トラップの設置及び自動撮影装置による記録。 (設置場所は調査結果を基に適宜検討)
	ヘリコプター飛行時の騒音及び貴重な鳥類、カエル類の繁殖状況	【存在・供用後】 ・繁殖時期	N-1地区、N-4地区のヘリコプター着陸帯の直近の繁殖地	事業実施区域周辺の貴重な鳥類やカエル類の繁殖状況を記録する。また、ヘリコプター騒音については、騒音レベルをJIS Z 8731に基づき測定。騒音測定は精密騒音計を用いて測定する。

表 9-1 事後調査項目及びその内容(3/3)

	調査項目	調査期間・回数	調査地点	調査手法
生態系	ノグチゲラの人工営巣木の利用状況	【存在・供用後】 ・繁殖期(3-6月)	N-1地区の人工営巣木の設置場所	設置後に目視及び双眼鏡による確認
	ノグチゲラの人工採餌木の利用状況	【存在・供用後】 ・4季	N-1地区、N-4地区の人工採餌木の設置場所(N-4は12箇所)	目視により、採餌跡等の利用状況の確認
	コウモリ類の巣箱(バットボックス)の利用状況	【存在・供用後】 ・4季	N-1地区、N-4地区の巣箱(バットボックス)の設置箇所	設置後に目視及び双眼鏡による確認
	生態系注目種の生息・繁殖状況	【存在・供用後】 ・4季	N-1地区、N-4地区の事業実施区域を含む半径約500mの範囲(図 9.1-5 参照)	<ul style="list-style-type: none"> ・ノグチゲラ ライン踏査を行い、確認場所や行動様式、営巣場所を記録。 ・ヤンバルクイナ コールバック調査及び踏査中に確認した繁殖行動の記録。 ・ホントウアカヒゲ ライン踏査を行い、確認場所や行動様式、営巣場所を記録。 ・リュウキュウヤマガメ ライン踏査を行い、確認場所や行動様式を記録。 ・ヤンバルテナゴコガネ 樹洞を探索し、生息状況を記録。 ・イシカワガエル等の山地性カエル類4種 繁殖期に沢を日中及び夜間に踏査し、生息や繁殖状況、繁殖場の位置を記録。 ・オキナワミナミヤンマ 成虫は、踏査により確認地点を記録、幼虫はタモ網による確認。 ・アオバラヨシノボリ、キバラヨシノボリ 調査範囲内の河川において、確認位置や繁殖状況を記録。なお、アオバラヨシノボリについては、成魚(雄・雌)、未成魚、浮遊仔魚の別に記録を行う。 ・ヤンバルホオヒゲコウモリ、リュウキュウテングコウモリ 生息が予測される場所において夜間踏査を行い、バットディテクターによる確認。 ・オキナワトゲネズミ ライン踏査を行い、目撃確認や生息跡(食跡、足跡等)を記録。 ・リュウキュウイノシシ、ハブ、ヒメハブ ライン踏査を行い、目撃確認や生息跡(食跡、足跡等)を記録。 ・マンゲース、ノネコ ライン踏査を行い、目撃確認や生息跡(食跡、足跡等)を記録。
景観	困繞景観	【工事前】 ・1回 【存在・供用後】 ・4季	・N-1地区 ・N-4地区 ・G地区	工事前後において景観区分の比較を行う。また、現地状況写真を用いて、工事前後において比較を行う。

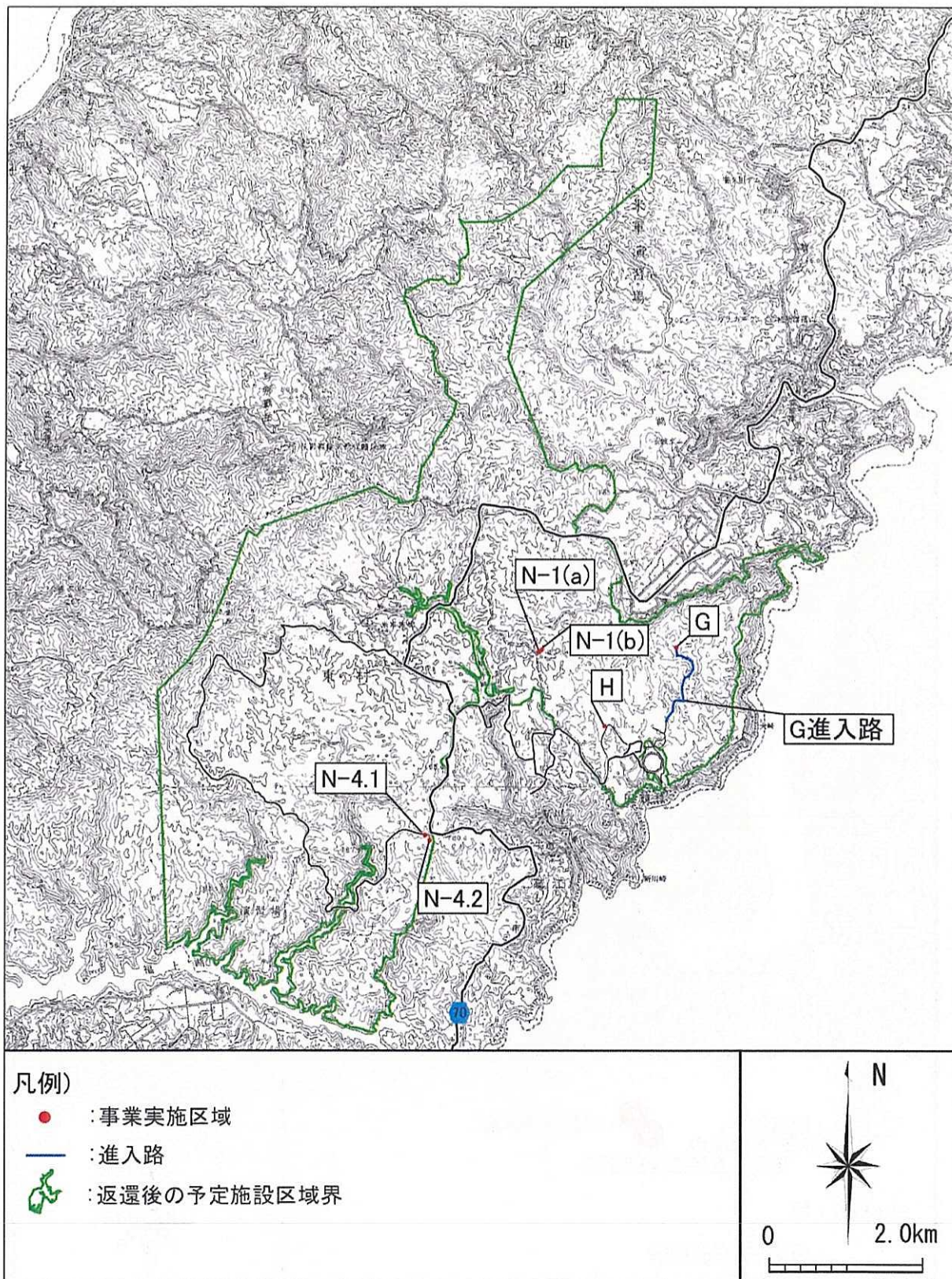


図 9.1-1 事業実施区域及びその周辺位置図(4 地区計 6 ヶ所)

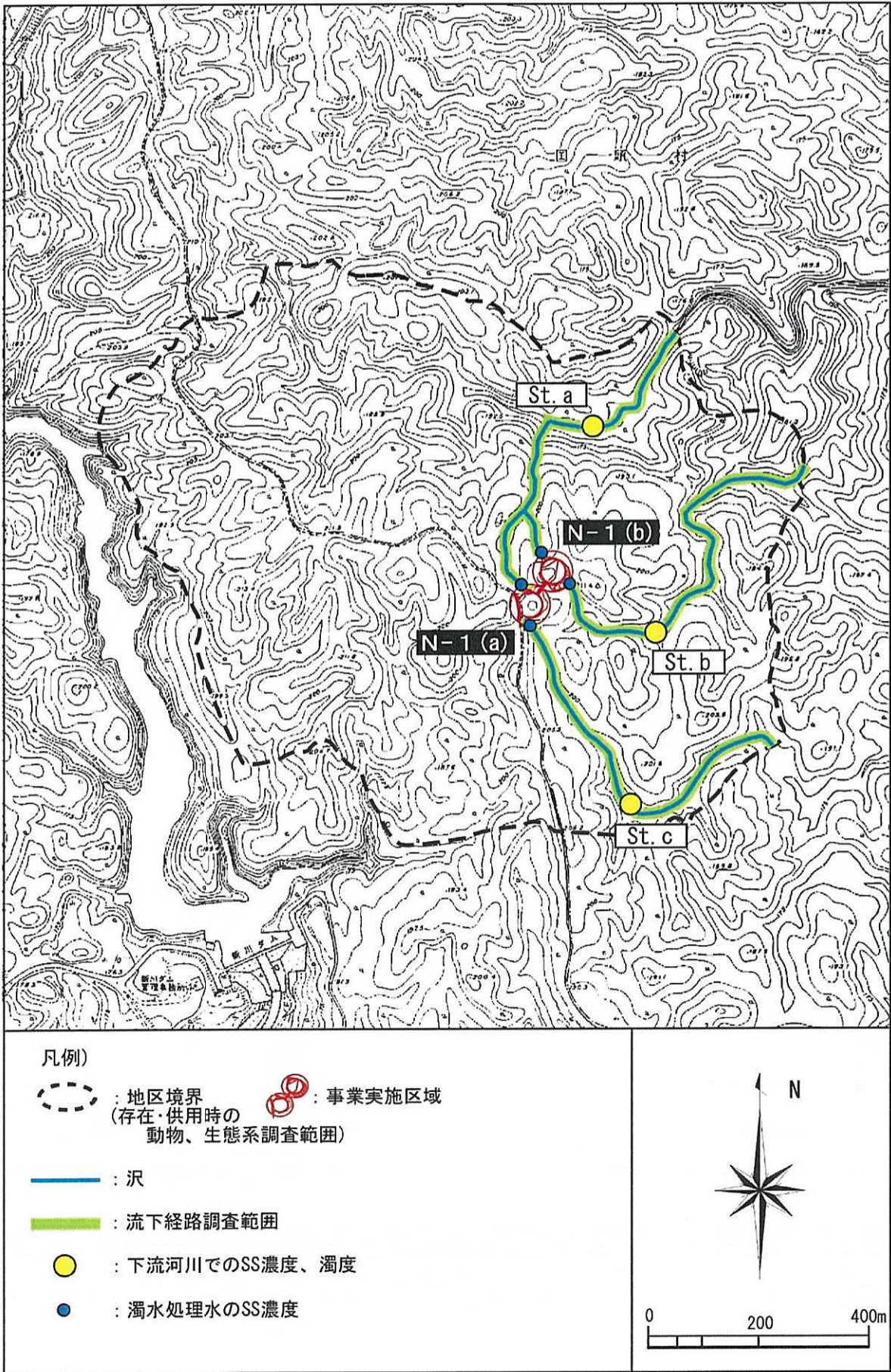


図 9.1-2 流下経路及び存在・供用時の調査範囲(N-1地区)

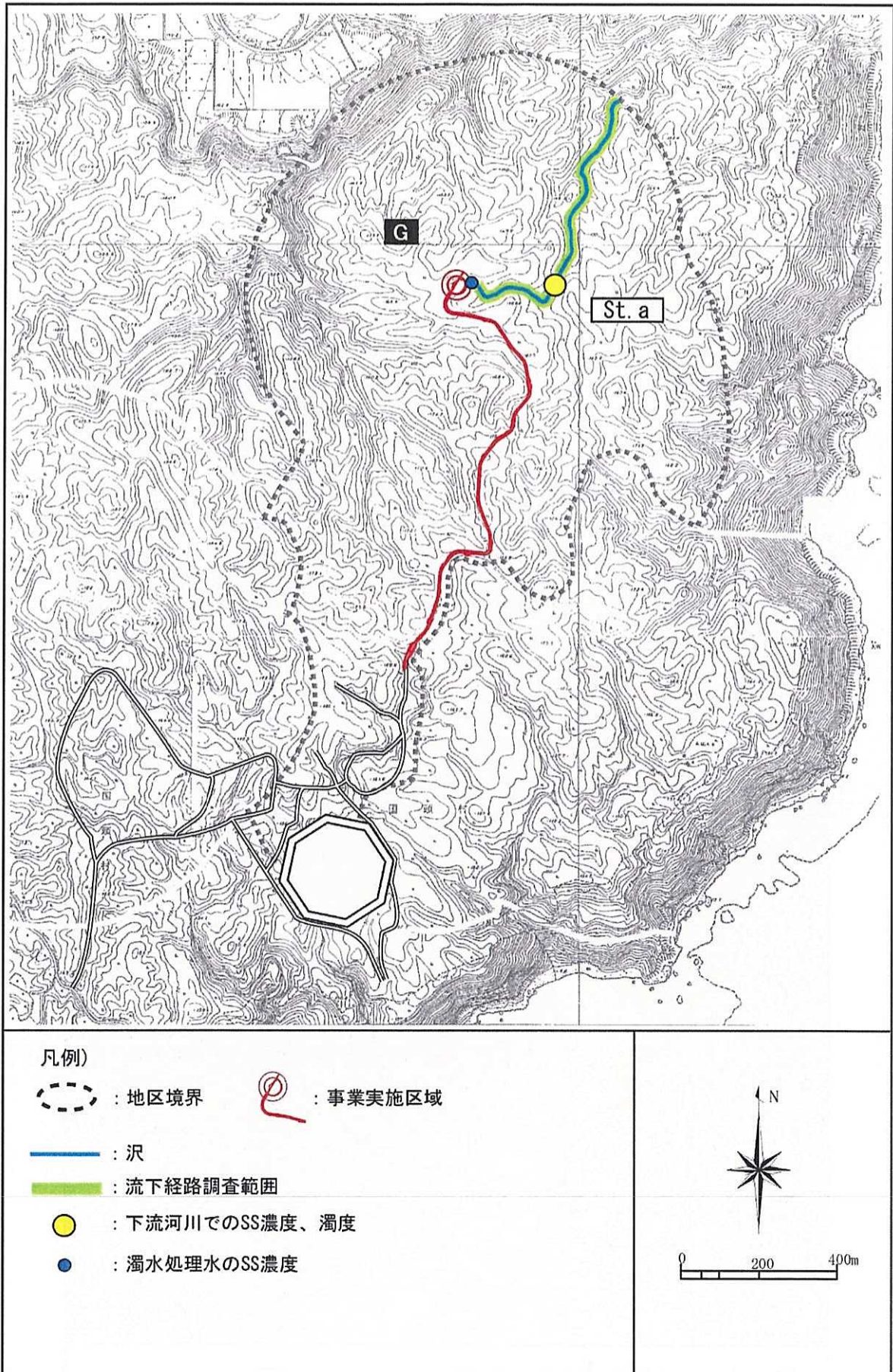
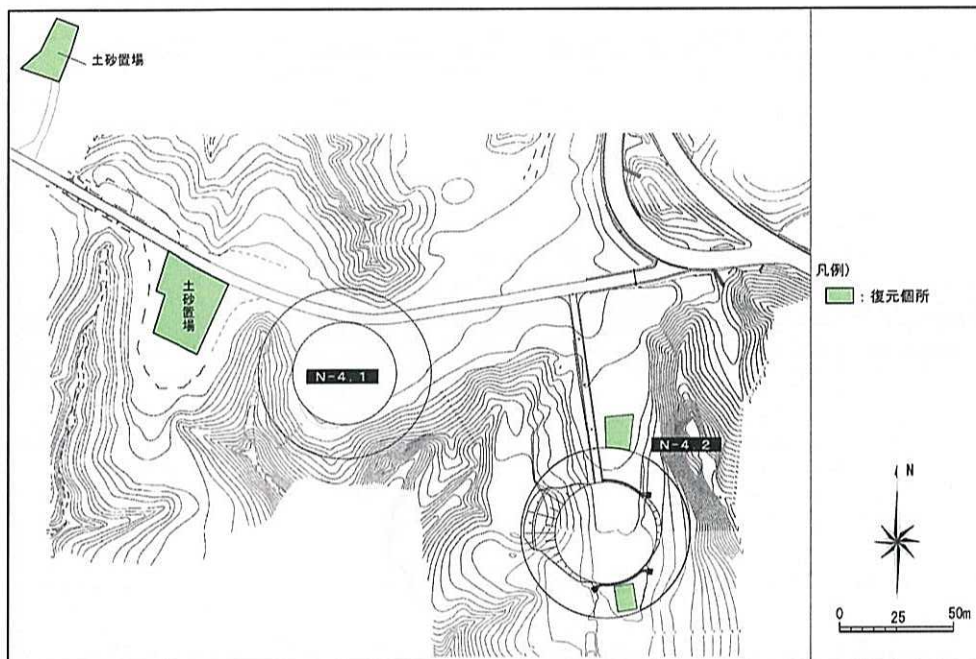


図 9.1-3 流下経路の調査地点(G地区)



注) 復元箇所は、赤土等流出防止対策を実施しており、周辺環境への影響が生じないように配慮している。
 図 9.1-4 工事による副次的影響の復元箇所調査地点(N-4 地区)

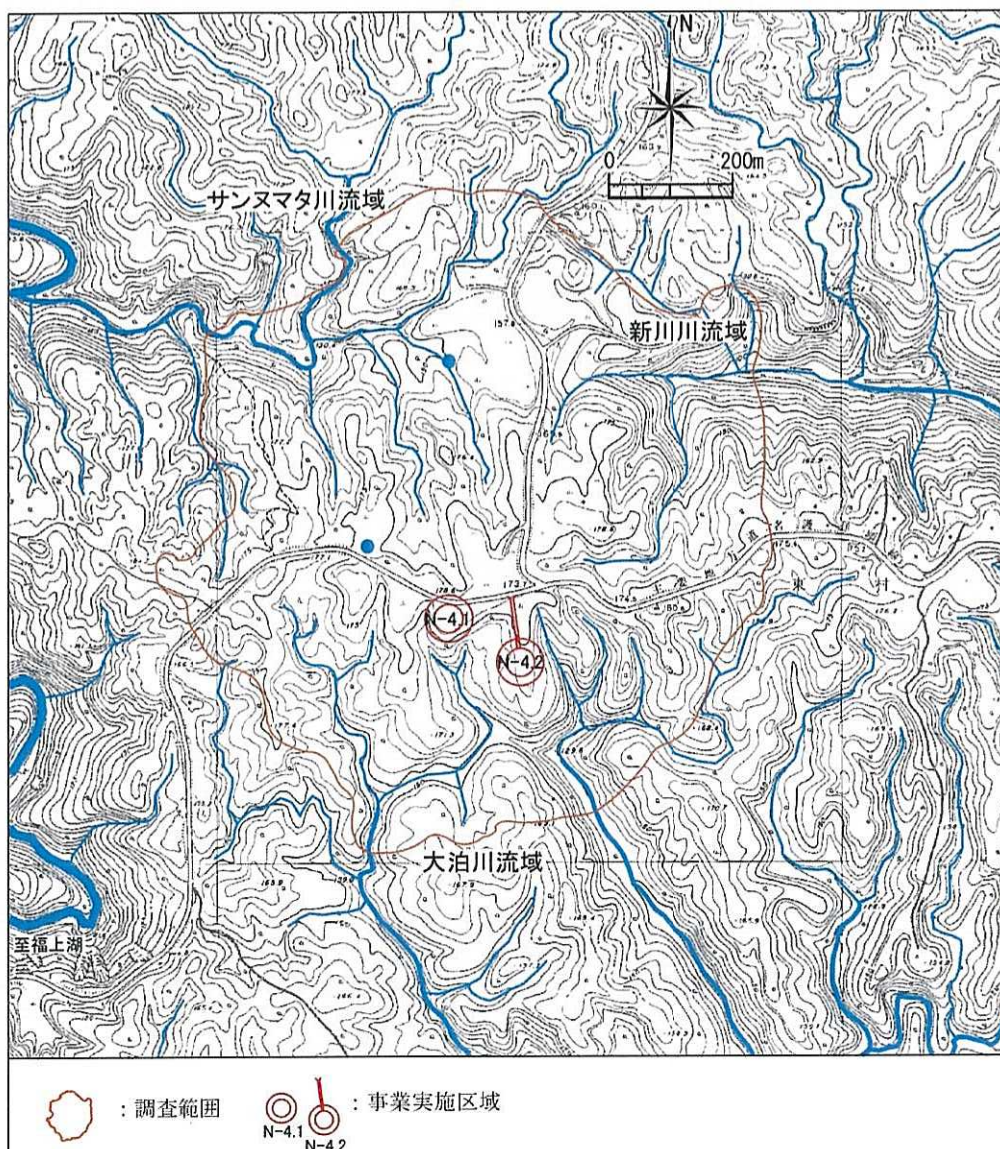


図 9.1-5 存在・供用時の動物・生態系調査範囲(N-4 地区)

9.2 環境保全措置は継続して講じる必要はあるが事後調査は継続して行う必要がない場合の、継続して講じる環境保全措置の項目及びその理由並びに継続して行う必要がない事後調査の項目及びその理由

N-1 地区や G 地区の工事については、環境保全措置や工事前、工事中及び存在・供用時における事後調査を実施する予定であることから該当項目は無い。また、N-4 地区については存在・供用時の調査項目に移行しており、引き続き事後調査の中で環境影響を把握していくことから、該当項目は無い。

9.3 継続して環境保全措置を講じる必要はないが事後調査は継続して行う必要がある場合の、継続して講じる必要のない環境保全措置の項目及びその理由並びに継続して行う必要のある事後調査の項目及びその理由

当該項目に係る平成 26 年度の事後調査計画(案)を表 9-2 に示した。

赤土等の水の濁りについては平成 26 年 9 月の環境保全措置要求において、降雨時の SS 濃度のピークを的確に把握できる手法をとることとの要求があったこと、及び今後、想定外の事態(崩落等)が発生した際の原因究明のため、自動濁度計による観測を行い、降雨時の濁りのピークを把握する。

N-4.1 西側の崩落地については、復旧後の平成 25 年度末及び平成 26 年度末において大きな変化もなく安定しているところであり、新たな環境保全措置を講じる予定はないが、平成 27 年度も確認を行い、現地の状況を確認しながら継続の必要性を検討する。

表 9-2 事後調査項目及びその内容(N-4 地区)

調査項目		調査回数	調査地点	調査手法
水 赤土等 の 濁り	濁度計による濁度の観測	・連続 (降雨時)	・N-4地区2か所(下流河川でのSS濃度、濁度の地点と同様)	・自動濁度計を設置し、濁度の観測を行い、降雨時の濁りのピーク結果から、SS濃度のピークを換算する。
	その他	・4回	・N-4.1崩落地の復旧場所	・N-4.1崩落地の復旧場所において、植生の回復状況等の変化を写真撮影により記録する。

9.4 継続して講じる必要のない環境保全措置の項目及びその理由並びに継続して行う必要のない事後調査の項目及びその理由

平成 26 年度までに実施した環境保全措置の中で、N-4 地区の工事中に実施する環境保全措置については、工事が完了したことにより終了し、存在・供用時の調査へと移行する。具体的には赤土等による水の濁り調査(下流河川での SS 濃度、濁度及び流量)、植物調査(林内の気温、湿度、影響範囲 50m における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況、早期緑化帯における植栽種の生育・形成状況)、動物調査(移動後の動物の生息状況、工事用車両の走行に伴うロードキルの状況)については、工事終了に伴い調査を終了する。

また、継続して講じる必要のない環境保全措置としては、マングース捕獲調査

が挙げられる。その理由としては、26年度に環境保全措置であるマンガースフェンスの設置の代替として実施したマンガースの捕獲調査ではマンガースの捕獲は無かったほか、注目種の生息・繁殖状況におけるマンガース、ノネコでの捕獲や自動撮影機での平成24年度からマンガースを確認していないため、N-4地区におけるマンガースは低密度であることが考えられる。

一方、平成26年度に実施した注目種の生息・繁殖状況においては、平成25年度と比較するとヤンバルクイナの生息数の増加が確認されており、マンガースによる捕食圧の減少も一要因として考えられる。

また、平成23～24年度に塩屋、福地ダム(SFライン)間に設置された北上防止柵や環境省、沖縄県が実施しているSFライン以北のマンガースの駆除事業の効果が出ており、平成24年度の捕獲数が202個体と捕獲数が最も多い平成19年度の619個体と比較して1/3程度に減少していた。捕獲数のメッシュ図からもN-4地区の平成24年度の捕獲数は3～5個体と僅かであった。

上記の理由によりN-4地区におけるマンガースフェンスの設置に替わる環境保全措置として追加実施したマンガース捕獲調査は終了するが、存在・供用時の調査項目である注目種の生息・繁殖状況におけるマンガース、ノネコの捕獲や自動撮影機での確認については引き続き実施する。

9.5 事後調査の結果及び前述した「9.1」から「9.4」までに掲げる事項を踏まえた、
対象事業の実施に係る環境影響の総合的な評価

当該事業に伴う工事は、N-4.1(平成24年度完成)、N-4.2(平成26年度完成)で行っており、平成26年3月から平成27年3月までの期間における調査の結果をみると、事業の実施に伴う環境への影響については、現時点では概ね評価図書で想定した範囲であると評価した。

MV-22 オスプレイの実機調査については、以前から、環境影響評価で実施する事後調査において、供用後の騒音調査や動植物及び生態系に係る調査等を行う中で、環境の保全について適正な配慮ができるものと考えていること、また、事業着手後の環境影響評価の再実施についても、条例等の規定はないことから、当局としては、実施しない考えに変わりがない。なお、米軍に対し、MV-22 オスプレイを始めとする米軍所属航空機の運用の際には、北部訓練場エリアの環境への影響を極小化するよう引き続き求めていく考えである。

表 9-5(1) 各調査項目における総合評価(工事前:N-1)

調査項目		評価結果
植物	流下経路における貴重な植物種及び溪流河岸植生の生育・分布状況	平成26年度の調査においては、貴重な植物種として34種、河岸植生として12群落を確認した。 流下経路における貴重な植物種における赤土等の濁りによる生育状況への影響については、次年度以降の工事中の調査結果を重ねて把握する予定である。
	林内の気温・湿度	平成26年度においては、伐採前のデータの蓄積を行った。伐採後のデータを蓄積し、周辺林内の乾燥化が生じているかを検証する予定である。
動物	事業実施区域における貴重な動物種の生息状況	平成26年度の調査においては、30種を確認した。また、評価図書の調査で確認した種を含めると、N-1(a),(b)の事業実施区域及びその周辺 ^{注)} で33種を確認した。 注)移動性を考慮して、事業実施区域周辺の50mの範囲で確認された種を示した。
	流下経路に生息する貴重な両生類、魚類、水生昆虫類の生息・繁殖状況	平成26年度の調査においては、流下経路で魚類1種、両生類6種、水生昆虫類11種が確認され、工事前の流下経路の生息・繁殖状況として把握した。また、評価図書とは魚類の減少が見られたが調査範囲外であった。その他、概ね評価図書と同様の結果であった。
	貴重な鳥類、カエル類の繁殖状況	平成26年度の調査においては、鳥類は繁殖が確認されなかった。評価図書の調査では26年度の調査範囲 ^{注)} で鳥類の繁殖は確認されていない。[]の巣跡は、平成26年度の調査では古巣を確認したが、調査年に繁殖利用したものではなかった。評価図書の調査では26年度の調査範囲 ^{注)} で[]の巣跡及び掘りかけ巣を確認している。 また、カエル類は、平成26年度の調査で[]や[]の繁殖を確認した。評価図書の調査では26年度の調査範囲 ^{注)} でこのほか[]と[]の繁殖を確認しており、両調査を合わせて4種の繁殖を確認した。 注) 事業実施区域を含み、行動圏や沢などの地形を考慮して調査範囲を定めた。
景観	困繞景観	平成26年度の調査においても、林道景観区が主に見られた。

表 9-5(2) 各項目における総合評価(工事中 : N-4. 2)

調査項目		評価結果
赤土等による水の濁り	下流河川でのSS濃度、濁度、流量	平成26年度の平常時におけるN-4.2下流の沢でのSSは、2mg/L以下であり、工事に伴う影響は確認されなかった。 土工事実施中の降雨時SSにおいては、36～51mg/Lと低い値であり、工事に伴う影響は確認されなかった。
	植物 林内の気温・湿度	林内の気温・湿度については、大きな変動は確認されていない。
	影響範囲50m内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況	影響範囲50m内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況は、貴重な植物種の減少等の変化は確認されていない。
動物	早期緑化帯における植栽種の生育・形成状況	早期緑化帯においては、マント群落・ソデ群落及び無障害物帯におけるモニタリング調査の結果、草丈及び植被率の増加が確認された。
動物	移動後の動物の生息状況	平成26年度の調査においては、 は、移動先の生息は安定しており定着したと判断した。 は、前年度に渇水によると見られる乾燥影響から、一部の移動先で移動直後に営巣数の減少が見られた。今年度は、営巣数に変動が見られたが、台風等の自然的要因による一時的な変化と考えられ、移動直後に減少した後はこれを下回る減少は見られていないことから、移動先に定着したと考えられる。学識経験者のヒアリングを踏まえモニタリングは1年間としており、移動先の定着が見られたことから、これら2種の動物のモニタリングを終了した。

表 9-5(3) 各項目における総合評価(存在時：N-4 地区)

調査項目		評価結果
赤土等による水の濁り	下流河川でのSS濃度、濁度、流量	平成26年度の平常時における下流の沢のSSは、N-4.1が4mg/L以下、N-4.2が2mg/L以下であり、工事に伴う影響は確認されなかった。存在時の降雨時SSは、N-4.1が12～62mg/L、N-4.2が5～42mg/Lと低い値であり、工事に伴う影響は確認されなかった。
	貴重な植物種の移植後の生育状況	平成26年度調査における最終的な生存率は、N4②で [] 100%(5/5株)、 [] 100%(2/2株)、N4③で [] 92%(12/13株)、 [] 75%(3/4株)で高い生存率で推移した。
	林内の気温・湿度	林内の気温・湿度については、大きな変動は確認されていない。
	影響範囲50m内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況	影響範囲50m内における貴重な植物種及び植生の生育・分布状況は、貴重な植物種の減少等の変化は確認されていない。
	早期緑化帯における植栽種の生育・形成状況	早期緑化帯においては、マント群落・ソデ群落及び無障害物帯におけるモニタリング調査の結果、N-4.1地区においては、継続したマント群落・ソデ群落の形成が確認されたほか、N-4.2地区においては、草丈及び植被率の増加が確認された。
工事による副次的影響を復元した箇所における植生状況(N-4)	復元箇所は張芝が行われ、草丈0.2m程度の草地環境となっている。	
動物	周辺林内の乾燥化による貴重な動物種の生息状況	平成26年度の調査においては、生息状況の悪化などの変化はなかった。また、工事前に移動した個体([]、 [])は、環境の変化に伴う変動はみられるものの、移動先において定着しているものと判断した。
	貴重な鳥類、カエル類の繁殖状況	平成26年度の調査においては、鳥類は [] や [] の繁殖(営巣)が確認された。カエル類は [] や [] など4種で繁殖が確認された。評価図書の調査で繁殖が確認された [] は、本調査範囲で繁殖はないが、N-4地区内では繁殖を確認しており、繁殖状況に変化はなかった。鳥類は、本年の [] の営巣数は着陸帯やその周辺では2ヶ所で確認されており、また繁殖種の構成も評価図書の調査から減少した種はなく、繁殖状況に変化はなかった。
生態系	ノグチゲラの人工採餌木の利用状況	平成23年に設置した3ヶ所の全てで [] 他、平成26年に設置した9ヶ所については、伐採木の設置後間もないことから材は固く [] 。
	コウモリ類のねぐら利用として巣箱(バットボックス)の利用状況	平成26年3月に設置した巣箱については、設置後1年間の調査では利用は [] [] 。コウモリ類のうち、リュウキュウテングコウモリは、他の島での本種の研究例からは、特定のねぐら(巣)に定住しない可能性が示されており、今後の把握を継続することで利用確認や情報の蓄積に努める必要があると考えられた。
	注目種の生息・繁殖状況	平成26年度調査では、生態系を指標する注目種はN-4地区に広範に生息しており、 [] [] は、オキナワイシカワガエルを除き、評価図書時の調査で同地区から確認されていない種である。平成25年度との比較ではヤンバルクイナ [] 他、アオバラヨシノボリ [] [] 。外来種(肉食獣)は、自動撮影装置により、ノネコ3個体が確認されたが、マングースはいずれの調査でも確認されなかった。
景観	囲繞景観	本年度の工事は芝張等環境整備が主であり、土地の改変を含む土工事は実施されておらず、囲繞景観についても大きな変化は見られなかった。

第10章 事後調査を委託された者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地
当該事後調査は以下に示す者に委託して実施した。

【平成 23 年 3 月 17 日～平成 27 年 3 月 31 日】

株式会社 沖縄環境保全研究所

代表取締役 平良辰二

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 7-11

TEL (098)934-7020

FAX (098)934-7021

【平成 20 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日】

株式会社 ニュージェック 沖縄支店

支店長 寺尾敏男

〒900-0004 沖縄県那覇市銘苅 3-22-33

TEL (098)860-5715

FAX (098)860-5716

【平成 19 年 3 月 29 日～平成 22 年 3 月 31 日】

復建調査設計株式会社 福岡支社

支社長 福田直三

〒812-0011 福岡市博多区博多駅前 2-17-19

TEL (092)471-8324

FAX (092)415-3751