

b) 個体群が存続できないおそれの程度

生育個体の消失が予測される 54 種^{注)} について、全種全個体を移植すると仮定した場合、種数及び個体数がそれぞれ多数であることから、移植先の生物相等への攪乱が懸念されます。

そこで上記 54 種において、種毎に沖縄島での分布・生育状況を推定した上でランク付けを行い、個体の消失の程度や専門家等の助言等を加味した上で、事業実施区域周辺における種の個体群が存続できないおそれの程度について、種毎に検討を行いました(表-6.18.2.1.11～表-6.18.2.1.13 参照)。

その結果、ランク A 及びランク B に該当する種は、タカウラボシ、イソフジ、ナガバアリノトウグサ、イソマツ、ミカワタヌキモ、イゼナガヤ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ、イモネヤガラ、タカツルラン、アオジクキヌランの 15 種であり、これらについては工事による土地の改変に伴い、事業実施区域周辺における個体群の存続に影響が生じるものと予測されました。

注) 第 4 次環境省レッドリストの公表(2012)にもとづき、新たに重要な種として指定された以下の 2 種については、既存資料(平成 19 年度)及び現地調査(平成 20 年度)時点の確認地点の記録が無いことから、改変予定地における確認の有無は明らかではありません。そのため、これらの種については、重要な種の確認地点図の掲載は行っていません。

【環境省レッドリストの見直し(2012)により新たに指定された重要な種】

維管束植物(2 種)：オオイシカグマ、エダウチクジャク

表-6.18.2.1.11(1) 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(維管束植物)

No.	分類群	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ⁽¹⁾			沖縄県における生育状況 ⁽²⁾		調査地全域 ⁽³⁾																改変区域外 ⁽³⁾		改変による注3) 消失率 ^(%)		選定基準 ⁽¹⁾⁽²⁾			
					国外	国内	沖縄県	概 要	注4) 沖縄島での生育状況ランク	代替施設本体		埋立土砂発生区域西		埋立土砂発生区域東		工用仮設道路		美謝川切替区間		辺野古地先水面作業ヤード		小計		重要種の分布及び生育状況の変化の程度	地点	個体数	環境省RL (2012)	環境省RL (2007)	環境庁ROB	沖縄県ROB			
										地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数								地点数	個体数	
1	シダ植物	マツバラ	マツバラ	<i>Ptilotum nudum</i>	南群、台湾、中国、及び熱帯地方	関東以西	各島	山地に生育し、暖地では樹幹に着生するが、北の分布限界近くでは岩隙生となる多年生の常緑性シダ。環境庁RDBでは、100年後の絶滅確率は約63%とされる。	C	42	250	2	13							3	14	39	236	7.14%	5.60%	NT	NT	VU					
2	シダ植物	フサシダ	カンザシワラビ	<i>Schizaea dichotoma</i>	台湾、東南アジア、ミクロネシア	沖縄県	沖縄島、久米島、西表島	やや乾燥した山地林内に生える。沖縄島では主に名護市、宜野座村、恩納村などの数ヶ所で確認されている。久米島は1ヶ所のみである。西表島では数ヶ所に生えるが、いずれの自生地でも個体数は極めて少ない。	C	117	1,901			5	33	3	33					8	66	109	1,835	6.84%	3.47%	EN	EN	CR	EN		
3	シダ植物	コバノイシカグマ	オオイシカグマ	<i>Schizaea birci</i>	台湾、熱帯アジア	奄美大島、徳之島	沖縄島、ラサ島、宮古島、石垣島、西表島	やや湿気のある山地林内や日当たりの良い山麓の谷間に生える。	C	-	-			-	-	-	-					-	-	-	-	-	-	VU					
4	シダ植物	ホンゴウシダ	エダウチクジャク	<i>Schizaea birci</i>	台湾、南中国、熱帯アジア	奄美大島	沖縄島、伊平屋島、座間味島、石垣島、西表島、与那国島	山地の林下に生える。	C	-	-			-	-	-	-					-	-	-	-	-	-	NT					
5	シダ植物	ウラボシ	タカウラボシ	<i>Microsorium rubidum</i>	台湾、中国、フィリピン、東南アジア、ミクロネシア	奄美大島	伊平屋島、沖縄島、久米島、石垣島、西表島、与那国島	サグリバナ林の林床や放棄水田等の湿地に生える。沖縄島では宜野座村、恩納村、沖縄市等に点々と産するが、自生地は開発により急激に失われている。西表島では4ヶ所に群生するが、自生地は限られている。他の島の現状は不明。	B	26	5,367			2	1,210							2	1,210	24	4,157	7.69%	22.55%	EN	EN	VU	VU		
6	裸子植物	ヒノキ	オキナワハイネズ	<i>Juniperus taxifolia var. litchuensis</i>	-	-	本州(伊豆半島、伊豆七島)、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島	海岸や海岸に近い日当たりの良い原野や崖に生える。各地の海岸に点在しているが、海岸線の開発や護岸工事により、多くの自生地が失われた。さらに盗伐にさらされ、足場の良い所では消失してしまった。	C	27	222	6	56			4	26					10	82	17	140	37.04%	36.94%				EN		
7	離弁花類	ツトリモチ	キイチツトリモチ	<i>Balanophora lobricicola</i>	台湾	九州(長崎・熊本・宮崎・鹿児島県)、種子島、久米島、トカラ列島(宝島)、奄美大島、喜界島、徳之島、沖永良部島	伊平屋島、沖縄島、伊江島、久米島、多良良島、石垣島、竹富島、西表島	海岸～低地の自然林の林床で、トベラ、シャリンバイ、ネズミモチ、ハマヒサカキなどの根に寄生する。保存状態の良い御蔵林などに点在し、沖縄と石垣島、西表島では最近も2-3ヶ所の生育地が確認されている。琉球列島から九州南部を経て、九州西部地域に分布し、九州東部には分布しない「九州西部分布植物」の一つに挙げられる(中西, 1996)。琉球列島の植物相の成立史を解明するために重要な例である。	C	50	466			2	2							2	2	48	464	4.00%	0.43%				VU		
8	離弁花類	タデ	ナツノウナギツカミ(リュウキュウヤノネグサ)	<i>Persicaria dichotoma</i>	台湾、インド、マレーシア	種子島、中之島、奄美大島、徳之島、沖永良部島	沖縄諸島、八重山諸島	主として川沿いの湿地に生える。農地造成、湿地の埋立など生育地の開発で減少しつつある。	C	116	11,439			11	735							11	735	105	10,704	9.48%	6.43%				NT		
9	離弁花類	タデ	コギシギシ	<i>Rumex dentatus subsp. nipponicus</i>	朝鮮、中国	関東以西	沖縄島	多年草。植生の遷移、土地造成、海岸の開発が減少の主要因である。平均減少率は約40%、100年後の絶滅確率は約70%である。ただし現状不明な生育地も多く、個体数は過小評価されている。	C	68	354	2	7			1	2					3	9	65	345	4.41%	2.54%	VU	VU	VU	VU		
10	離弁花類	バラ	テンノウメ	<i>Osteomeles anthyllifolia</i>	台湾(蘭嶼)、中国西南部、ハワイ、ポリネシア	小笠原、屋久島、奄美諸島	沖縄諸島、宮古諸島、八重山諸島	海岸の隆起石灰岩上に生える。もともとは各地にやや普通に見られたが、近年は盗伐の乱獲により個体数が減少している。	C	158	1,158	12	94			3	74					15	168	143	990	9.49%	14.51%	VU	VU	VU	VU		
11	離弁花類	バラ	シマカナメモチ	<i>Pholnia wrightiana</i>	-	徳之島、沖永良部島、小笠原	沖縄島、伊平屋島、久米島、石垣島、西表島	高さ4-5mになる常緑小高木。土地造成、森林の伐採、野生化したヤギの食害が減少の主要因であり、環境庁RDBによると、100年後の絶滅確率は約20%とされる。	C	702	4,634	18	69	26	102	49	634	10	184	1	3	104	992	598	3,642	14.81%	21.41%	NT	VU	VU	VU		
12	離弁花類	マメ	イソフジ	<i>Sophora lomentosa</i>	台湾、その他熱帯アジア、ポリネシア	奄美諸島	各島	海岸に生育する常緑の小高木または低木。減少の主要因は海岸の開発であり、近年漸減傾向にあり、環境庁RDBによると100年後の絶滅確率は約20%である。	A	5	14	4	13									4	13	1	1	80.00%	92.86%	EN	EN	VU			
13	離弁花類	ニシキギ	ハリツルマサキ	<i>Maytenus diversifolia</i>	台湾、南中国、比島	奄美諸島	各島	海岸の石灰岩上に生える常緑低木。園芸用の採集、海岸の開発、石灰岩の採掘が減少の主要因であり、環境庁RDBによると100年後の絶滅確率は約40%である(調査地域では、園芸用の挿木個体が民家の庭先で多数みられ、確認個体の中にはその逸出個体も含まれると推察する)。	C	426	3,188	28	386			10	62					1	5	39	453	387	2,735	9.15%	14.21%	NT	NT	VU	VU
14	離弁花類	アソトウグサ	ナガバリアノトウグサ	<i>Haloragis chinensis</i>	中国南部、インド、インドシナ	-	伊豆名島、沖縄島	日当たりがよく土壌の少ない草地に生える。伊豆名島では、自生地に観光道路が建設されて減少した。沖縄RDBによると、2004年にも確認されたが、ごく狭い範囲に少数個体が残されるだけである。沖縄島では名護市と恩納村の各1ヶ所1930年代に記録された後見つかったいなかったが、2004年に恩納村の3ヶ所で発見されている。その内の2ヶ所は道路建設により2005年に消失し、他の1ヶ所も大学建設により消失する可能性がある。	A	17	1,299			5	674									5	674	12	625	29.41%	51.89%	EN	EN	CR	CR

表-6.18.2.1.11(2) 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(維管束植物)

No.	分類群	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ^(注1)			沖縄県における生育状況 ^(注1)		改変区域内 ^(注2)														改変区域外 ^(注2)		重要な種の分布及び生育状況の変化の程度		改変による注3) 消失率 ^(%)		選定基準 ^{(注1)(注2)}									
					国外	国内	沖縄県	概要	注4) 沖縄県での生育状況ランク	調査地全域 ^(注3)		代替施設本体		埋立土砂発生区域西		埋立土砂発生区域東		工事用仮設道路		美謝川切替区間		辺野古地先水面作業ヤード		小計		地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	環境省RL (2012)	環境省RL (2007)	環境庁RDB	沖縄県RDB
										地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数														
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16														
15	合弁花類	ツツジ	ケラマツツジ	<i>Rhododendron scabrum</i>	—	奄美大島、加計呂麻島、沖永良部島	沖縄島、渡嘉敷島、座間味島	琉球列島の固有種で、低地や山地の林縁や溪谷に生える。かつては普通に見られる種であったが、近年は園芸用に採集され、個体数が激減している。	C	282	3,040											9	53	273	2,987			3.19%	1.74%	VU	VU	VU	EN						
16	合弁花類	イソマツ	ウコンイソマツ	<i>Limonium wrightii var. lubum</i>	—	奄美諸島南部	沖縄諸島	海岸の岩場に生える。海岸の隆起石灰岩上に群落が見られたが、薬用の採集で減少しつつある。	C	148	23,725	1	5									6	415	142	23,310			4.05%	1.75%	VU	VU	VU	EN						
17	合弁花類	イソマツ	イソマツ	<i>Limonium wrightii var. wrightii</i>	—	奄美諸島南部	沖縄諸島	海岸の岩場に生える。海岸の隆起石灰岩上に群落が見られたが、薬用の採集で減少しつつある。	B	2	2	1	1									1	1	1	1			50.00%	50.00%	VU	VU	VU	EN						
18	合弁花類	カキノキ	リュウキュウコクタン (ヤエヤマコクタン)	<i>Diospyros egbert-walkerii</i>	台湾、南中国~インド、セイロン、マレーシア、ミクロネシア	—	沖縄・八重山群島	山地性の常緑亜木であるが、庭園樹として広く栽培されている。低地にあたる調査地域での確認個体は、高湿度の造出個体である可能性があるが、自生種との区別が困難なため、すべて重要種として扱った。	C	167	694											2	6	165	688			1.20%	0.86%	NT	NT	NT							
19	合弁花類	タヌキモ	ミカワタヌキモ	<i>Utricularia exaltata</i>	台湾、中国南部、マラヤ、アフリカ、オーストラリア	本州(東海以西)、九州、鹿児島、徳之島	伊是名島、沖縄島、石垣島、西表島	湿地、池沼、水田に生える。西表島では2ヶ所に、石垣島では2ヶ所に産する。伊是名島の現状は不明。沖縄島では数ヶ所に産するが、多くの自生地は水田の埋立や湿地の開発で失われている。沖縄島中部では、北アフリカ産のオオバネイトタヌキモ <i>U. gibba L.</i> と混同されることがあり、本種と交雑したり競合する恐れがある。	B	8	1,416											2	1,210	6	206			25.00%	85.45%	VU	VU	EN	VU						
20	合弁花類	キク	オキナワギク	<i>Aster miyagii</i>	—	奄美大島、加計呂麻島、読島、徳之島	沖縄島北部	沖縄島北部の主に東海岸の海岸の岩上に生える。1980年頃までは、国頭村から名護市の海岸岩上に群生しているのが見られたが、近年護岸・道路工事や園芸用の採集により、減少している。	C	710	146,545	85	24,399						4	670	89	25,069	621	121,476			12.54%	17.11%	VU	VU	VU	VU							
21	合弁花類	キク	モクビヤクコウ	<i>Crossosiphium chinense</i>	台湾、中国南部、フィリピン	鹿児島、奄美諸島、硫黄島	沖縄島、大東諸島、宮古諸島、八重山諸島	海岸の波しぶきがかかる隆起石灰岩の上に生える。かつては普通に見られたが、現在はいずれの産地も園芸用採集や自生地の開発等により個体数が急減している。	C	139	35,915	1	3									1	3	138	35,912			0.72%	0.01%	VU	VU	VU	VU						
22	単子葉植物	ホンゴウソウ	ホンゴウソウ	<i>Sciaphila nana</i>	—	本州(関東以西)、四国、九州、種子島、屋久島	沖縄島、久米島、石垣島、西表島、魚釣島	山地林内の落ち葉の間に生える。生育地が限られ、もともと個体数も少ないが、森林伐採により個体数が減少している。	C	36	488											4	55	32	433			11.11%	11.27%	VU	VU	EN	EN						
23	単子葉植物	ホンゴウソウ	ウエマツソウ	<i>Sciaphila secundiflora</i>	—	本州(中部以西)、四国、九州、屋久島	沖縄島、徳志布島、久米島、西表島	林床の落ち葉の間に生える。自生地は少なく、個体数もきわめて少ない。	C	63	1,015			12	228	9	76					21	304	42	711			33.33%	29.95%	VU	VU	VU	EN						
24	単子葉植物	イネ	オオマツバシバ	<i>Aristida takeoi</i>	—	奄美(笠利)、徳之島	沖縄島、伊是名島	密に生ずる多年生草本。環境庁RDBによると、奄美大島(1ヶ所)、沖縄島(3ヶ所)、伊是名島、座間味島で採集記録があり、徳之島、渡嘉敷島、久米島にも文書記録がある。環境庁旧レッドリスト(1997)ではDDとされたが、自生地が限定されており、開発の影響を受けやすい。環境庁レッドデータブックでVUと判定された。	C	124	579,588	2	580									32	162,410	92	417,178			25.81%	28.02%	EN	EN	VU							
25	単子葉植物	イネ	イゼナガヤ	<i>Eriachne armitii</i>	ニューギニア、オーストラリア	—	伊平屋島、伊是名島、渡嘉敷島、座間味島	乾いた原野やリュウキュウマツジの林床に生える。自生地は限られ、個体数は少ない。分布域の北限で、国内唯一の産地である。オーストラリア系の植物で、著しい隔離分布を示し、植物地理学上重要なものである。伊是名島のものはオーストラリアのものと同様に異なり、固有種 <i>E. tanakae</i> とする意見がある。減少の要因は、草地・草原の開発、もともと自生地が少ないこと、遷移の進行である。	A	11	938	3	159										3	159	8	779			27.27%	16.95%	EN	EN	VU	CR					
26	単子葉植物	イネ	ハイシバ	<i>Lepurus repens</i>	台湾その他の熱帯アジア、ポリネシア、オーストラリア ^(注1)	大隅半島(佐多岬、馬毛島)	各島一海岸	海岸で長く地をはって、分枝する堅い多年草。海岸・草地の開発、土地造成等により近年、その生育地が減少している。	C	193	2,044	18	60									19	61	174	1,983			9.84%	2.98%			VU							
27	単子葉植物	カヤツリグサ	アオゴウソウ	<i>Carex phacole</i>	朝鮮、台湾、中国、鹿児島、中之島、宝島、奄美大島	北海道、本州、四国、九州、種子島、久米島、中之島、宝島、奄美大島	沖縄島北部	常緑広葉樹林の谷間のやや暗い湿地に生える。1996年に名護市で、山地谷部の湿地に株をつくり、生育しているのが確認された。その後、大宜味村と東村の各1ヶ所まで確認され、2004年には恩納村の1ヶ所でも確認されているが、恩納村の自生地はゴルフ場に隣接し、開発の恐れがある。減少の要因は自生地の開発、もともと自生地と個体数が少ないことである。	A	38	1,095			0	10	636							10	636	28	459			26.32%	58.08%				EN					
28	単子葉植物	カヤツリグサ	コバケイイスゲ	<i>Carex tenuis</i>	—	奄美諸島	沖縄諸島	流水の落ちる断崖の岩面に生え、密に生ずる大きな株をつくる。自生地が局限されており、個体数は1000未満と推測されたため、VUと判定される。「シチュウが体現地産調査(その2)報告書」(平成9年、那覇防衛施設局建設部)「株」環境アセスメントセンター)ではバケイスゲとして記載されているが、「日本のスゲ」(平成17年、藤山輝男著、文一総合出版)によると沖縄諸島のバケイスゲは本種とされた。	C	226	26,939	3	230	2	81	17	583								5	810	27	1,704	199	25,235			11.95%	6.33%			VU		

表-6. 18. 2. 1. 11(3) 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(維管束植物)

No.	分類群	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ^(注1)			沖縄島における生育状況 ^(注1)		調査地全域 ^(注3)														改変区域外 ^(注3)		重要な種の分布及び生育状況の変化の程度					改変による注3) 消失率 (%)				選定基準 ^{(注1)(注2)}			
					国外	国内	沖縄県	概 要	注4) 沖縄島での生育状況ランク	代替施設本体		埋立土砂発生区域西		埋立土砂発生区域東		工用仮設道路		美謝川切替区間		辺野古地先水面作業ヤード		小計		地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	環境省 RL (2012)	環境省 RL (2007)	環境庁 ROB	沖縄県 ROB	
										地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数															
					地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数		
29	種子植物	カヤツリグサ	タマハリイ	<i>Eleocharis geniculata</i>	台湾、熱帯	—	伊平屋島、伊是名島、沖縄島、屋我地島、慶良間諸島(座間味島、外島)、久米島、宮古島、石垣島、西表島、魚釣島	海岸に近い湿地や水田に生える。沖縄島では北部から南部まで数ヶ所で記録されており、他の島嶼でもそれぞれ1~2ヶ所の自生地が知られている。湿地の開発、水田の埋立、除草剤の使用などで減少している。	C	40	22,222	19	4,555							19	4,555	21	17,667	47.50%	20.50%								NT					
30	種子植物	カヤツリグサ	トクサイ	<i>Eleocharis ochrostachys</i>	台湾、中国南部、インド、マレーシア、マダガスカル	—	沖縄島北部、屋我地島、大東諸島、石垣島、西表島、与那国島	低地の湿地や水田に生える。沖縄島は3ヶ所、屋我地島は1ヶ所、石垣島は2ヶ所、西表島は2ヶ所の自生地が知られている。沖縄は本種の分布域の中心に当たる。近年、水田の減少や除草剤の使用等により自生地の減少が進んでいる。他の島の状況は不明。	B	15	84,212			6	81,135					6	81,135	9	3,077	40.00%	96.35%									VU				
31	種子植物	カヤツリグサ	マシカウイ	<i>Eleocharis tetraquetra</i>	台湾、中国、インド、マレーシア、オーストラリア	本州(中国地方)、四国、九州、鹿児島	沖縄島	湿地に生える多年草で、もともと自生地と個体数が限られているが、自生地の開発や水田の埋立により減少している。名護市の2ヶ所で1937年と1951年に採集された他は記録がなかったが、2005年に恩納村の1ヶ所で発見された。その自生地は道路建設で消失した。	B	13	2,711			6	1,740					6	1,740	7	971	46.15%	64.18%									CR				
32	種子植物	カヤツリグサ	ヤリテンツキ	<i>Fimbristylis ovata</i>	南緯、台湾、中国、インド、マレーシア、オーストラリア、アフリカ	相模、紀伊、南九州、奄美諸島	各島	海に近い地方に生える多年草。草地の開発、土地造成、植生の遷移が減少の要因で70%、環境庁RDBIによると、100年後の絶滅確率は約70%とされる。	C	362	18,811,022	79	4,434,025	1	192					1	7,896	2	1,950	83	4,444,063	279	16,166,989	22.93%	22.66%	NT	VU	VU						
33	種子植物	カヤツリグサ	クロタマガヤツリ	<i>Fuirena ciliaris</i>	台湾、朝鮮、中国、インド、マレーシア	本州、四国、九州、鹿児島、種子島、平島、宝島、奄美大島、徳之島、沖永良部島、与那国島	伊是名島、沖縄島、石垣島、西表島、与那国島	低地の湿地や水田に生える。伊是名島1ヶ所、沖縄島3ヶ所、石垣島2ヶ所、西表島2ヶ所、与那国島1ヶ所で確認されているが、1970年代前半以前の記録が多く、現在も自生が確認できるのはごくわずかである。減少の要因は、もともと自生地と個体数が限られていること、湿地の開発、水田の減少、除草剤の散布である。	A	2	120	1	10							1	10	1	110	50.00%	8.33%									EN				
34	種子植物	タスキアヤメ	タスキアヤメ	<i>Philydium lanuginosum</i>	台湾、中国南部、東南アジア、オーストラリア	九州南部、種子島、鹿児島、トカラ列島、奄美諸島	沖縄諸島、宮古諸島、八重山諸島	低地の湿地や放棄水田に生える。かつては各地でやや普通に見られたが、水田の減少とともに急減している。	A	5	681	1	2							4	679			5	681	100.00%	100.00%							VU				
35	種子植物	イグサ	コウガイゼキショウ	<i>Juncus leschenaultii</i>	台湾、カムチャッカ、中国、朝鮮、インド	北海道、本州、四国、九州、鹿児島、種子島、中之島、奄美大島	沖縄島北部、久米島、石垣島、魚釣島	水田や湿地に生える。沖縄島では数ヶ所で採集されている。久米島では1953年採集の標本があるが、現状は不明。石垣島では1970年に採集された標本があるが、現状不明。魚釣島では1975年に採集された標本があるが、野生化ヤギによる食害や生育環境の悪化により絶滅した可能性がある。近縁なアオコウガイゼキショウ J. papillosus Franch. et Sav.、タチコウガイゼキショウ J. kramerii Franch. et Sav.、ハリコウガイゼキショウ J. wallichianus Laharpeなどを含め、いずれの種についても分布情報は少ないため現状の評価は正確とは言えない。花などの状態の良い標本を用いて、今後再検討する必要がある。	B	13	745	1	600									1	600	12	145	7.69%	80.54%								VU			
36	種子植物	ユリ	ヒメヤブラン	<i>Liriope minor</i>	台湾、朝鮮、中国、フィリピン	北海道西南部、本州、四国、九州、トカラ列島、奄美諸島	沖縄島、粟国島、渡名喜島、久米島	海岸の草地や林縁に生える。もともと自生地と個体数が少ないが、その自生地の開発により減少している。沖縄島では名護市と金武町で3ヶ所の自生地が知られるが、いずれも米軍演習地で、開発の計画がある。渡名喜島では2005年に1ヶ所に少数が確認されている。久米島の状況は不明。	C	50	37,099	9	767									9	767	41	36,332	18.00%	2.07%								EN			
37	種子植物	ラン	オキナワチドリ	<i>Amitostigma lepidum</i>	—	九州(鹿児島県)、飯島、屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、喜界島、沖永良部島	硫黄島、伊是名島、沖縄島、久米島、渡名喜島	海岸から山地までの日当たりのよい草地や岩陰に生える。かつてはやや普通に見られたが、近年は個体数が激減している。分布域の南限である。本種が属するセチラン属は東アジアの温帯系の植物であり、琉球列島の植物相の成立を知る上で貴重である。	C	24	2,351	3	165									3	165	21	2,186	12.50%	7.02%	VU	VU	VU	VU							
38	種子植物	ラン	ツルラン	<i>Calanthe triplicata</i>	台湾、インド、中国南部、フィリピン、タイ、インドシナ、マレーシア、ニューギニア、オーストラリア、グアム、ニューカレドニア、フィジー諸島、マダガスカル	屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島、小笠原島	沖縄島、石垣島、西表島	山地の自然林の林床に生える。かつては極めて普通に見られる種であったが、近年は遊楽用の開発や自然林の伐採により激減し、限られた地域以外ではほとんど見られない。	C	256	1,316			11	40	2	8	1	1			14	49	242	1,267	5.47%	3.72%	VU	VU	VU	VU							
39	種子植物	ラン	エダウチヤガラ	<i>Eulophia graminea</i>	台湾、中国南部、インドシナ、タイ、マレーシア、ヒマラヤ、インド、スリランカ	—	伊是名島、沖縄島、渡名喜島、阿嘉島、久米島、宮古島、石垣島、西表島	日当たりのよい草地や原野に生える。芝生や路傍などの人為的な環境にも多く見られるが、遷移が進んで日当たりが悪くなることと消失する。沖縄島では北部から南部まで点々と産するが、その他の島ではまれである。	C	130	2,051									8	22	8	22	122	2,029	6.15%	1.07%							VU				
40	種子植物	ラン	イモネヤガラ	<i>Eulophia zollingeri</i>	台湾、フィリピン、インド、タイ、インドシナ、マレーシア、ニューギニア	九州(宮崎県、鹿児島県)、屋久島、種子島、奄美大島	伊平屋島、伊是名島、沖縄島、阿嘉島、石垣島	低地の自然林の林床に生える。もともと自生地と個体数が少なく、自然林の伐採により減少している種である。沖縄島では北部から南部までの各地で、石垣島では2ヶ所で確認されているが、個体数は少ない。他の島では極めてまれである。	B	11	51			2	5					2	5	9	46	18.18%	9.80%	EN	EN	EN	VU									
41	種子植物	ラン	タカツラン	<i>Galeola altissima</i>	台湾、フィリピン、インド、インドシナ、ジャバ	屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島	沖縄島北部、石垣島、西表島、与那国島	山地の自然林の林床に生え、イタジイなどの樹幹に這い上がる。もともと自生地と個体数が少ない種で、樹林の伐採により減少している。沖縄島では数ヶ所、石垣島では2ヶ所、西表島では2ヶ所で確認されているが、個体数は少ない。与那国島では1971年に確認された後、見つからない。	B	12	23			1	2					1	2	11	21	8.33%	8.70%	CR	CR	CR	VU									

表-6. 18. 2. 1. 11(4) 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(維管束植物)

No.	分類群	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ^{注1)}			沖縄県における生育状況 ^{注1)}		調査地全域 ^{注2)}														改変区域外 ^{注3)}		重要な種の分布及び生育状況の変化の程度		改変による注3) 消失率 (%)		選定基準 ^{注1)注2)}										
					国外	国内	沖縄県	概 要	注4) 沖縄県での生育状況ランク	調査地全域 ^{注2)}		代替施設本体		埋立土砂発生区域西		埋立土砂発生区域東		工事用仮設道路		美謝川切替区間		辺野古地先水面作業ヤード		小計						環境省 RL (2012)	環境省 RL (2007)	環境庁 RDB	沖縄県 RDB							
										地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数	地点数	個体数									地点数	個体数					
42	種子植物	ラン	トサカメオトラン	<i>Geodorum densiflorum</i>			沖縄県、阿嘉島、宮古島、伊良部島、石垣島、西表島、与那国島	山地の明るい林縁や草地に生える。もともと自生地が少なく、園芸用の採集や自生地の開発により減少している。沖縄県、石垣島、西表島では以前はやや普通に見られたが、近年個体数は急激に減少している。阿嘉島では少数個体が確認されている(石川・石田 1988)。宮古島では近年確認されていない。与那国島の現状は不明。	C	67	1,037											1	1			66	1,036	1.49%	0.10%	EN	EN	CR	VU							
43	種子植物	ラン	リュウキュウサギソウ(イトヒキサギソウ)	<i>Habenaria pantlingiana</i>	台湾		宝島、奄美大島、徳之島、沖永良部島	沖縄県北部、西表島	山地の自然林や二次林の陰湿な林床に生える。本来はやや普通に見られる種であるが、近年は自然林の伐採や園芸用の採集により自生地の数が減少している。	C	45	782													1	3	44	779	2.22%	0.38%	EN	EN	EN	VU						
44	種子植物	ラン	タカサゴサギソウ	<i>Habenaria lacertifera</i>	台湾		奄美大島、徳之島	沖縄県北～中部、石垣島、西表島	落葉性の多年草で、低地から山地の自然林や二次林の明るいやや乾いた林床や林縁に生える。もともと自生地と個体数が少ないが、園芸用の採集や自生地の開発によりその生育地が減少している。沖縄県では各地に産し、石垣島では1ヶ所、西表島では3ヶ所で確認されている。	C	18	110														1	1	17	109	5.56%	0.91%			EN	NT					
45	種子植物	ラン	ムカゴソウ	<i>Hermidium lanceum</i>	朝鮮、満州、中国		北海道以南、奄美大島、徳之島、沖永良部島	沖縄県、伊平屋島、久米島	やや湿った草地に生える多年生の地着ラン。現時点での絶滅危険度は小さいが、生育条件の変化によっては絶滅が危惧される。	C	46	327	1	10														4	16	42	311	8.70%	4.89%	EN	NT					
46	種子植物	ラン	カクチョウラン(カクラン)	<i>Phaius tankervilleae</i>	台湾、中国南部、スリランカ、インド、タイ、インドシナ、フィリピン、マレーシア、ニューギニア、オーストラリア、ニューカレドニア、サモア諸島、フィジー諸島		屋久島、種子島、トカラ列島、奄美大島、徳之島	沖縄県北～中部、石垣島、西表島	山地の草地や自然林の明るい林床に生える。かつては普通に見られる種であったが、近年は乱獲により激減しており、残された個体数はごく少ない。	C	132	846																		11	59	121	787	8.33%	6.97%	VU	VU	EN	EN	
47	種子植物	ラン	アオジクキスラン	<i>Zeuxine affinis</i>	台湾、ヒマラヤ、タイ、インドシナ			沖縄県北～中部	山地の自然林の林床や草地に生える。数ヶ所に点々と自生するが、個体数は少ない。分布域の北限である。ヤンバルキスランZ. parvifoliaに類似し、近年になって(橋本 1986)分布が確認された種で、分布に関する情報は十分ではない。ヤンバルキスランより開花期は1ヶ月程度遅い。	A	65	625																			14	165	51	460	21.54%	26.40%	EN	EN	VU	VU

注 1) 分布状況、生育状況、選定基準は以下を参考にしました。

- 文化財保護法並びに沖縄県、名護市及び宜野座村の文化財保護条例
- 「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」(2008年政令第238号 環境省)
- 環境省 RL(2012):「報道発表資料 第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(2012年 環境省)
- 環境省 RL(2007):「報道発表資料 哺乳類、汽水淡水魚類、昆虫類、貝類、植物I及び植物IIのレッドリスト見直しについて」(2007年 環境省)
- 環境庁 RDB:「改訂-日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-8植物I(維管束植物)」(2000年 環境庁)
- 沖縄県 RDB:「改訂-沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編-植物編) -レッドデータおきなわ-」(2006年 沖縄県)
- 琉球植物誌:「琉球植物誌(追加・訂正)」(1975年 初島住彦著、沖縄生物教育研究会)
- 日本のスゲ:「日本のスゲ」(2005年 勝山輝男著、文一総合出版)

- 注 2) CR→絶滅危惧 I A 類(絶滅の危機に瀕している種-ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの)
 EN→絶滅危惧 I B 類(絶滅の危機に瀕している種-I A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの)
 VU→絶滅危惧 II 類 (絶滅の危険が増大している種-現在の状態をもちいた圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧 I 類」のランクに移行することが確実と考えられるもの)
 NT→準絶滅危惧(存続基盤が脆弱な種-現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの)

注 3) 表中「地点数」及び「個体数」の「-」は、第4次環境省レッドリストの公表(2012)にもとづき、新たに重要な種として指定されましたが、既存資料(平成19年度)及び現地調査(平成20年度)時点の確認地点の記録が無いことから、具体的な地点数及び個体数は明らかではありません(2種:オオイシカグマ、エダウチクジャク)。

- 注 4) A ランク: 分布や個体数が限られ、特に保護の必要性が認められる種。法的規制種。
 B ランク: 分布が限られるか、もしくは個体数が少ない種。また、分布や個体数の双方がやや限られる種。法的規制種。分布や個体数情報が不明であり念のため保全に努める必要性の認められる種。
 C ランク: A ランク及びB ランクに該当しないその他の重要な種。

: 移植対象種

表-6. 18. 2. 1. 12 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(蘚苔類)

No.	分類	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ^{注1)}			沖縄島における生育状況 ^{注1)}		確認地点数							重要な種の分布及び生育状況の変化の程度	変更による 消失率	選定基準 ^{注1)注2)}					
					国外	国内	沖縄県	分布概要	注3) 沖縄島での 生育状況ラ ンク	調査地全 域	事業実施計画区域								変更区域 外	地点数	環境省 RL (2012)	環境省 RL (2007)	環境庁 RDB	沖縄県 RDB
											代替施設 本体	埋立土砂 発生区域 西	埋立土砂 発生区域 東	工費用仮 設道路	美謝川切 替区間	辺野古地 先水面作 業ヤード		小計						
1	蘚類	スギゴケ	ヒメハミズゴケ	<i>Pogonatum camusii</i>	台湾、フィリピン、ベトナム、タイ、スマトラ、フローレス	奄美大島	沖縄島、石垣島、西表島	林内の陰湿な林床の岩上(主に砂岩)や粘土質の土上にまばらに生育する。各島の山地に散見し各個体群は少数の個体からなり個体群数も少ない。	C	24							3	21	沖縄島における個体数は少ないと推定されるが、変更区域外にも多産し、変更による地点数及び個体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続できないおそれはないものと考えられます。	12.5%	NT	NT	VU	VU
2	蘚類	ホウオウゴケ	チャイロホウオウゴケモドキ	<i>Fissidens crassinervis</i>	タイ、マレー半島、ジャワ、スマトラ、ボルネオ、ニューギニア	—	沖縄島、石垣島、西表島	林内の湿土上に生育する。	C	37							1	36	沖縄島における個体数は多いと推定され、変更区域外にも多産し、変更による地点数及び個体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続できないおそれはないものと考えられます。	2.7%				VU
3	蘚類	ナガハシゴケ	リュウキウナガハシゴケ	<i>Trichosteleum boschii</i>	アジア、オセアニアの熱帯、亜熱帯に広く分布する ^{※1)}	四国、九州、琉球列島	(県RDB改訂版の該当種でないため、詳細は不明)	暖地の湿った林内の腐木、岩、土上に生育する。沖縄県における絶滅の危険度は小さいが、四国、九州での危険度は大きいと思われる。	C	672			13	24			37	635	沖縄島における個体数は多いと推定されるが、変更区域外にも多産し、変更による地点数及び個体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続できないおそれはないものと考えられます。	5.5%	NT	NT	CR+EN	
4	蘚類	ハイゴケ	タカサゴイチイゴケモドキ	<i>Phylodon linguatus</i>	台湾、フィリピン、ベトナム	屋久島、奄美大島、沖永良部島	沖縄島、石垣島、西表島	溪流沿いあるいは流水中の湿岩上に生育する。各島とも林内の溪流沿いや流水中の湿岩上に生育し、ときに大きな群落をつくることもあるが、個体数は少ない。	C	206							5	201	沖縄島における個体数は普通と推定されるが、変更区域外にも多産し、変更による地点数及び個体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続できないおそれはないものと考えられます。	2.4%				VU
5	蘚類	ハイゴケ	キララヨウジョウゴケ	<i>Cololejeunea ceratilobula</i>	東アジア~東南アジア	九州、琉球	※県RDB改訂版の該当種でないため、詳細は不明	湿性常緑樹林で葉上に着生。	C	7							1	6	沖縄島における個体数は普通と推定されるが、変更区域外にも多産し、変更による地点数及び個体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続できないおそれはないものと考えられます。	14.3%	CR+EN	CR+EN		

注 1) 分布状況、生育状況、選定基準は以下を参考にしました。

- 文化財保護法並びに沖縄県、名護市及び宜野座村の文化財保護条例
- 「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」(2008年政令第238号 環境省)
- 環境省 RL(2012):「報道発表資料 第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(2012年 環境省)
- 環境省 RL(2007):「報道発表資料 哺乳類、汽水淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱのレッドリスト見直しについて」(2007年 環境省)
- 環境庁 RDB:「改訂-日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-9植物Ⅱ(維管束植物以外)」(2000年 環境庁)
- 沖縄県 RDB:「改訂-沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編-植物編) -レッドデータおきなわ-」(2006年 沖縄県)
- 「日本の野生植物 コケ」(2001年 若槻善之助、平凡社)

注 2) CR→絶滅危惧ⅠA類(絶滅の危機に瀕している種-ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの)

EN→絶滅危惧ⅠB類(絶滅の危機に瀕している種-ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの)

VU→絶滅危惧Ⅱ類(絶滅の危険が増大している種-現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実と考えられるもの)

NT→準絶滅危惧(存続基盤が脆弱な種-現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの)

注 3) Aランク: 分布や個体数が限られ、特に保護の必要性が認められる種。法的規制種。

Bランク: 分布が限られるか、もしくは個体数が少ない種。また、分布や個体数の双方がやや限られる種。法的規制種。分布や個体数情報が不明であり念のため保全に努める必要性の認められる種。

Cランク: Aランク及びBランクに該当しないその他の重要な種。

表-6.18.2.1.13 重要な種の生育状況に基づく変化の程度の検討(付着藻類)

No.	分類	科名	和名	学名	国外、国内、沖縄県における分布状況 ^{注1)}			沖縄県における生育状況 ^{注1)}		確認地点数								重要な種の分布及び生育状況の変化の程度	改変による 消失率 地点数	選定基準 ^{注1)注2)}					
					国外	国内	沖縄県	分布概要	注3) 沖縄県での 生育状況ラ ンク	調査地全 域	事業実施計画区域						改変区域 外			環境省 RL (2012)	環境省 RL (2007)	環境庁 RDB	沖縄県 RDB		
											代替施設 本体	埋立土砂 発生区域 西	埋立土砂 発生区域 東	工所用仮 設道路	美謝川切 替区間	辺野古地 先水面作 業ヤード								小計	
1	紅藻綱	ベニマダラ	タンスイベニマダラ	<i>Hildenbrandia rivularis</i>	欧州、中国、マ レーシア	本州、四国、九 州	沖縄島、宮古 島、西表島、与 那国島	河川の渓流域から中流域、また湧水域の 礫にも着生する。陰性的な性質が強い上 に、河川清水中や飛沫域に生育する種で あるため、河川縁辺域の森林伐採と山地 開発による強い光、赤土汚染による生育 地の攪乱が生存を脅かす。	C	61	1		1					2	59	沖縄県における個体数は少ないと推定されるが、改変区 域外にも多産し、改変による地点数及び個体数の消失率 も低いことから、事業実施区域周辺の個体群が存続でき ないおそれはないものと考えられます。	3.3%	NT	NT	NT	NT
2	紅藻綱	フジマツモ	タニコケモドキ	<i>Bostrychia simpliciuscula</i>	東南アジア太平 洋熱帯域、オー ストラリア、イ ンド洋、トンガ	福島県以南の太 平洋沿岸、鹿児 島県	沖縄島、宮古 島、西表島、与 那国島	主にマングロープ域の樹木の幹や気根、 倒木や岩などの上に着生する。また、陰 性的な性質が強い上に、河川上流から汽 水域にかけて広く分布する特異な性質を 持つ種で、学術的に貴重な種である。生 育阻害の要因として、赤土の流入による 岩肌などへの赤土付着やダム建設による 水没などがある。	C	65	1							1	64	沖縄県における個体数は少ないと推定されるが、 改変区域外にも多産し、改変による地点数及び個 体数の消失率も低いことから、事業実施区域周辺 の個体群が存続できないおそれはないものと考え られます。	1.5%	NT	NT	NT	NT

注 1) 分布状況、生育状況、選定基準は以下を参考にしました。

- 文化財保護法並びに沖縄県、名護市及び宜野座村の文化財保護条例
- 「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」(2008年政令第238号 環境省)
- 環境省 RL(2012):「報道発表資料 第4次レッドリストの公表について(お知らせ)」(2012年 環境省)
- 環境省 RL(2007):「報道発表資料 哺乳類、汽水淡水魚類、昆虫類、貝類、植物Ⅰ及び植物Ⅱのレッドリスト見直しについて」(2007年 環境省)
- 環境庁 RDB:「改訂-日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-9植物Ⅱ(維管束植物以外)」(2000年 環境庁)
- 沖縄県 RDB:「改訂-沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編-植物編) -レッドデータおきなわ-」(2006年 沖縄県)

注 2) CR→絶滅危惧ⅠA類(絶滅の危機に瀕している種-ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの)

EN→絶滅危惧ⅠB類(絶滅の危機に瀕している種-ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの)

VU→絶滅危惧Ⅱ類(絶滅の危険が増大している種-現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実と考えられるもの)

NT→準絶滅危惧(存続基盤が脆弱な種-現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの)

注 3) Aランク: 分布や個体数が限られ、特に保護の必要性が認められる種。法的規制種。

Bランク: 分布が限られるか、もしくは個体数が少ない種。また、分布や個体数の双方がやや限られる種。法的規制種。分布や個体数情報が不明であり念のため保全に努める必要性の認められる種。

Cランク: Aランク及びBランクに該当しないその他の重要な種。

(b) 重要な植物群落及び植生

重要な植物群落については、既存調査において、8件確認されていますが、事業実施区域内に存在しておらず、最も近い「大浦御嶽のイタジイ林」に関しても約1kmの距離があり(第3章、図-3.1.5.23参照。)、土地改変による影響はないと予測しました。

なお、改変区域内に重要な植物群落は存在しませんが、保全上重要な植物群落として、植生自然度9及び10に該当する群落が9凡例分布します(図-6.18.2.1.32参照)。

上記の植物群落における消失率は、表-6.18.2.1.14に示すとおり、植生自然度10の海岸砂丘植生(グンバイヒルガオ、ハマササゲ等)やハチジョウススキ群落等で13.9%、植生自然度9がアダナンオーオハマボウ群落等の6.0%となっています(残地は植生自然度10の86.1%、植生自然度9の94%)。

表-6. 18. 2. 1. 14 改変区域における各群落の消失率等

植生 自然度	広域植生図 凡例	調査範囲に おける面積 (ha)	改変区域 における 面積 (ha)	改変区域 における 占有率 (%) ^{※1}	消失率 (%) ^{※2}	【工事中】 残存面積 (ha)	【供用時】 増加面積 (ha)	【供用時】 調査範囲に おける面積 (ha) ^{※3}	【供用時】 現況比 (%) ^{※4}
10	イガクサーオオマツバシバ群落	1.94	0.09	0.0	4.6	1.85	0.00	1.85	95.4
	塩沼地植生	0.32	0.03	0.0	8.0	0.30	0.00	0.30	92.0
	海岸砂丘植生	2.87	0.78	0.1	27.0	2.10	0.38	2.47	86.1
	隆起珊瑚礁植生	3.81	0.13	0.0	3.4	3.68	0.00	3.68	96.6
	ハチジョウススキ群落	0.91	0.36	0.0	39.5	0.55	0.00	0.55	60.5
	ヒルムシロクラス	0.07	0.00	0.0	0.0	0.07	0.00	0.07	100.0
	(小計)	9.93	1.38	0.1	13.9	8.55	0.38	8.92	89.9
9	海岸風衝低木林	10.38	0.24	0.0	2.4	10.14	0.00	10.14	97.6
	マングローブ林	7.90	0.00	0.0	0.0	7.90	0.00	7.90	100.0
	ソテツ群落	2.92	0.01	0.0	0.4	2.90	0.00	2.90	99.6
	アダン-オオハマボウ群落	15.88	1.97	0.2	12.4	13.92	0.00	13.92	87.6
	(小計)	37.08	2.22	0.2	6.0	34.86	0.00	34.86	94.0
8	カキバカンコノキ群落	3.44	0.49	0.0	14.4	2.95	0.00	2.95	85.6
	(小計)	3.44	0.49	0.0	14.4	2.95	0.00	2.95	85.6
7	リュウキュウマツ群落	218.25	20.71	1.7	9.5	197.54	0.00	197.54	90.5
	イタジイ群落	58.77	0.71	0.1	1.2	58.07	0.00	58.07	98.8
	イジュ-タブノキ群落	160.56	10.39	0.9	6.5	150.16	0.00	150.16	93.5
	オニクラマゴケ-フカノキ群落	29.50	0.70	0.1	2.4	28.80	0.00	28.80	97.6
	ナガミボチョウジ-ヤブニッケイ群落	27.81	0.37	0.0	1.3	27.44	0.00	27.44	98.7
	ハドノキ-ウラジロエノキ群落	45.17	1.34	0.1	3.0	43.83	0.00	43.83	97.0
	(小計)	540.06	34.22	2.9	6.3	505.84	0.00	505.84	93.7
5	ギンネム群落	19.98	0.94	0.1	4.7	19.04	0.00	19.04	95.3
	つるマント群落	1.28	0.23	0.0	17.9	1.05	0.00	1.05	82.1
	ススキ群落	29.33	0.88	0.1	3.0	28.45	0.00	28.45	97.0
	湿性二次草原	7.13	0.41	0.0	5.8	6.71	0.00	6.71	94.2
	ナピアグラス群落	9.82	0.00	0.0	0.0	9.82	0.00	9.82	100.0
	(小計)	67.55	2.47	0.2	3.7	65.08	0.00	65.08	96.3
3	モクマオウ類植林	40.61	2.07	0.2	5.1	38.54	0.00	38.54	94.9
	ソウジユ群落	4.89	0.00	0.0	0.0	4.89	0.00	4.89	100.0
	ハンノキ群落	1.51	0.00	0.0	0.0	1.51	0.00	1.51	100.0
	ホウライチク群落	0.79	0.28	0.0	35.7	0.51	0.00	0.51	64.3
	果樹園	6.95	0.00	0.0	0.0	6.95	0.00	6.95	100.0
	植栽樹木群	3.14	0.47	0.0	15.0	2.67	0.00	2.67	85.0
	(小計)	57.89	2.82	0.2	4.9	55.07	0.00	55.07	95.1
2	ホテイアオイ群落	0.08	0.00	0.0	0.0	0.08	0.00	0.08	100.0
	ゴルフ場・芝地	94.51	20.31	1.7	21.5	74.20	86.12	160.32	169.6
	緑化法面	2.99	0.08	0.0	2.6	2.91	1.69	4.60	153.9
	緑化地(芝張・植栽苗/マント群落及びソテツ群落形成種)	0.00	—	—	—	—	32.05	32.05	—
	畑放棄雑草群落	3.12	0.00	0.0	0.0	3.12	0.00	3.12	100.0
	畑地雑草群落	90.70	0.00	0.0	0.0	90.70	0.00	90.70	100.0
	路傍・空地雑草群落	19.63	1.89	0.2	9.6	17.74	0.00	17.74	90.4
	(小計)	211.03	22.28	1.9	10.6	188.75	119.86	308.61	146.2
1	舗装道・構造物	158.94	18.01	1.5	11.3	140.93	120.04	260.97	164.2
	造成裸地	25.52	0.77	0.1	3.0	24.75	0.00	24.75	97.0
	(小計)	184.46	18.78	1.6	10.2	165.68	120.04	285.72	154.9
—	自然裸地	58.04	10.93	0.9	18.8	47.11	0.00	47.11	81.2
	開放水域	30.44	0.93	0.1	3.0	29.52	0.52	30.03	98.6
	(小計)	88.48	11.85	1.0	13.4	76.63	0.52	77.14	87.2
合計		1,199.92	96.53	8.0	—	1,103.39	240.80	1,344.19	—

注)1. 表中、※1~※4における算出方法を以下に示した。

※1: [改変区域における各植物群落の面積(ha)] ÷ [改変区域の面積合計(ha)] × 100

※2: [改変区域における各植物群落の面積(ha)] ÷ [調査範囲における各植物群落の面積(ha)] × 100

※3: [工事中の残存面積(ha)] + [供用時の増加面積(ha)]

※4: [供用時の調査範囲における面積(ha)] ÷ [調査範囲における面積(ha)] × 100

注)2. 表中、数値及び記号の用法を以下に示した。

・「0.0」「0.00」: 四捨五入の関係のため、表示単位未満のもの。

・「—」: 皆無または該当数字のない場合。

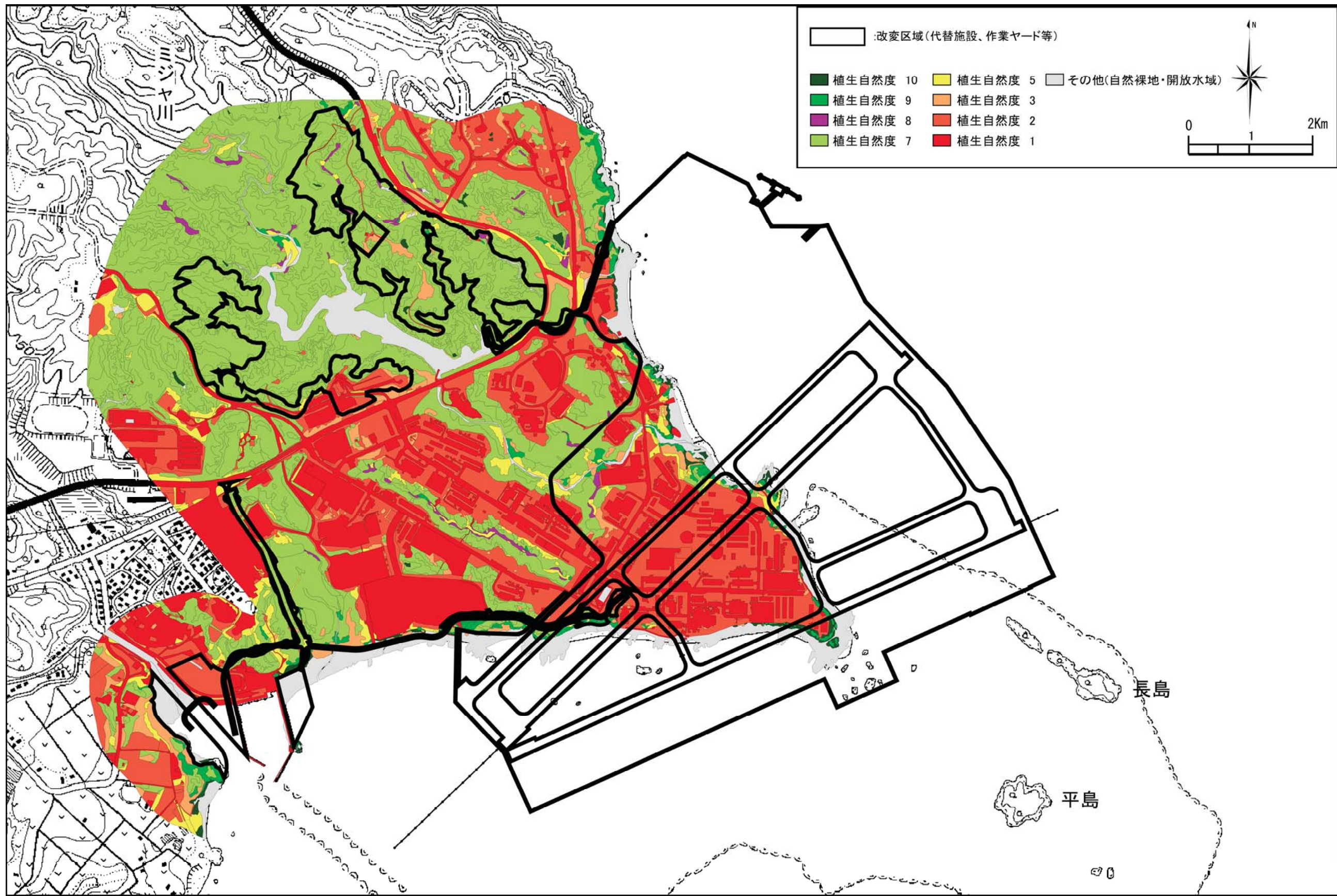


図-6.18.2.1.32 造成工事に伴い消失する植生箇所

- 2) 工事中の大気質(粉じん等)による影響
 (a) 建設機械の稼働

「6.2 大気質」の予測結果によると、工事における降下ばいじん量の予測値は、 $1.3\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ (表-6.18.2.1.15参照)であり、換算値 $1.3\text{g}/\text{m}^2$ における植物葉の遮光率は、以下の既存資料(1)の算出式より約7%となっています(図-6.18.2.1.33参照)。

また、既存資料(2)によると、植物葉の遮光率10%における光合成量は約95%となっています。

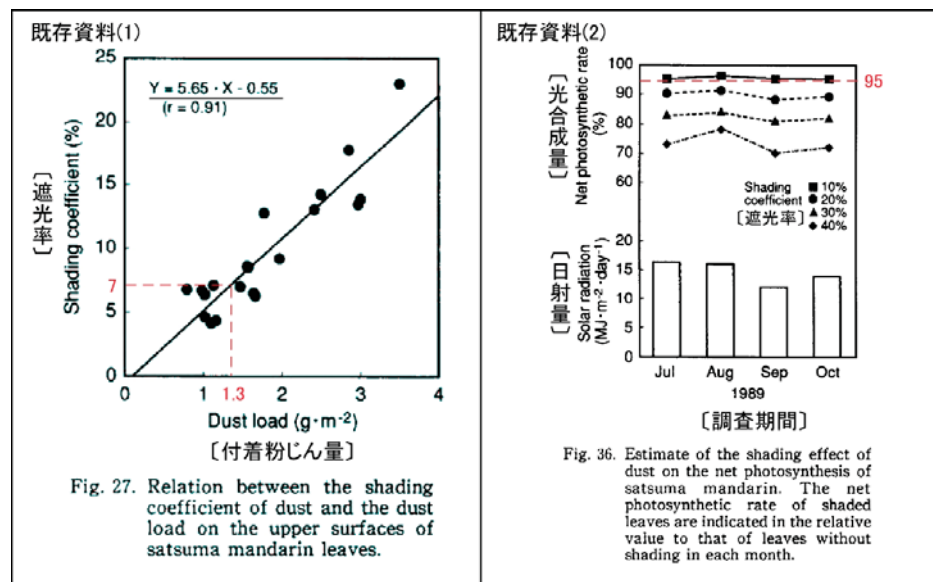
以上のことから、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約95%を下回ることはないと想定されることから、工事中の粉じん等による重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました(図-6.18.2.1.33参照)。

表-6.18.2.1.15 工事における降下ばいじん量の予測値

単位:t/km²/月

対象場所	現況値	予測値	工事中
埋立土砂発生区域	0.8	0.536	1.3

注)工事中の値は、各対象場所の予測値と現況値を足したものです。



資料：平野高司(1994).植物葉の光合成に与える粉じんの影響に関する研究
 1994年大阪府立大学紀要, 農学・生命科学;p. 261-266.

図-6.18.2.1.33 粉じん付着量・遮光率・光合成量の関係

(b) 資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行

「6.2 大気質」の予測結果によると、工事中における降下ばいじん量の予測値は、1.1～4.0t/k m²/月(表-6.18.2.1.16参照)であり、換算値1.1～4.0g/m²における植物葉の遮光率は、既存資料(1)の算出式より約6～22%となっています(図-6.18.2.1.33参照)。

また、既存資料(2)によると、植物葉の遮光率10～30%における光合成量は約80～95%の範囲内となっています(図-6.18.2.1.33参照)。

以上のことから、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約80%を下回ることはない想定されることから、工事中の粉じん等による重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました(図-6.18.2.1.33参照)。

表-6.18.2.1.16 国立沖縄工業高等専門学校及び辺野古集落での降下ばいじん量の予測値

単位:t/km²/月

対象場所	現況値	予測値		工事中
国立沖縄工業高等専門学校	0.6	上り	0.494	1.1
		下り	0.498	1.1
辺野古集落	0.6	上り	3.353	4.0
		下り	0.521	1.1

注)工事中の値は、各対象場所の予測値と現況値を足したものです。

3) 工事中の水の濁りの影響(河川域における陸域植物)

工事中の濁水対策(赤土等流出防止対策)については、濁水処理プラントにより環境基準のA類型を満たすSS濃度(25mg/L以下)に処理した後、周辺水系に放流することとしています。

上記のSS濃度25mg/Lにおける透視度は、表-6.18.2.1.18に示すとおり、25.0cmとなります。

通常の河川において沈水性の植物が確認される水深は、数cm程度であり、透視度及び水深及び植物の光合成との関係を考慮すると、処理排水におけるSS濃度25mg/Lにおける水環境下においては、植物の光合成時に必要な太陽光が水底まで十分に到達しているものと考えられます(図-6.18.2.1.34参照)。

また、水の濁りが特に懸念される降雨時の混合SS濃度予測値は、現況の河川と同程度もしくは下回る値(表-6.18.2.1.17参照)であり、現況の河川においても重要な植物種及び溪流植生が確認されていることから、工事中においても同等の河川環境が維持されるものと考えられます。

以上のことから、工事中の水の濁りによる重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました。

表-6.18.2.1.17 工事中における河川の混合SS濃度予測値

予測地点	現況の河川 ※降雨時		濁水処理施設 からの排水		混合SS濃度 予測値 (mg/L) ※降雨時
	SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³)	SS濃度 (mg/L)	流量 (m ³)	
St. a ^{注1)}	23	0.450	25	0.194	23.6
St. b ^{注2)}	23	0.164		0.056	23.5
St. c ^{注3)}	90	0.120		0.063	67.7
St. d ^{注3)}	104	0.588		0.011	102.5

注1) St. aの現況濃度及び流量は、既存の美謝川の値(平常時及び降雨時)を設定しました。

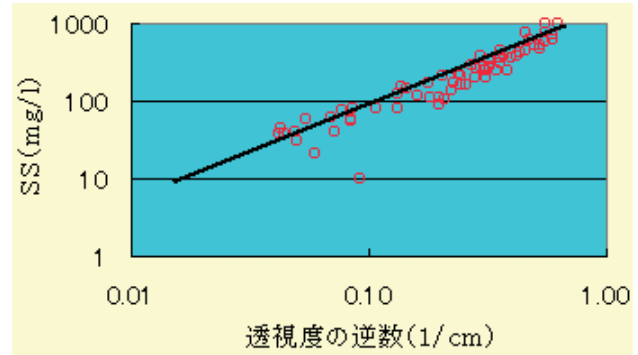
注2) St. bの現況濃度は、既存の美謝川の値(平常時及び降雨時)を設定しました。

また、現況の流量については、美謝川は切替え後であり上流ダム湖からの放流がないことから、ダムより下流の美謝川流域の面積(345,000m²)、雨量(辺野古のH19年及びH20年の総雨量、日最大雨量)、流出係数(現存植生図を基に設定)より算定した雨水流出量を設定しました。

注3) St. c、St. dの現況濃度及び流量(降雨後)は、既存の美謝川の値(平常時)を設定しました。

表-6.18.2.1.18 透視度及びSS濃度における換算表

SS濃度 (mg/L)	透視度 (cm)	SS濃度 (mg/L)	透視度 (cm)
20.0	30.0	36.0	18.5
21.0	29.0	38.0	18.0
22.0	28.0	39.0	17.5
23.0	27.0	40.0	17.0
24.0	26.0	42.0	16.5
25.0	25.0	43.0	16.0
27.0	24.0	44.0	15.8
28.0	23.0	45.0	15.6
29.0	22.0	45.0	15.4
30.0	21.5	46.0	15.2
31.0	21.0	47.0	15.0
32.0	20.5	48.0	14.8
33.0	20.0	48.0	14.6
34.0	19.5	49.0	14.4
35.0	19.0	50.0	14.2



資料: 沖縄県衛生環境研究所ホームページ (<http://www.eikanken-okinawa.jp/mizuG/akahp/SS.htm>)

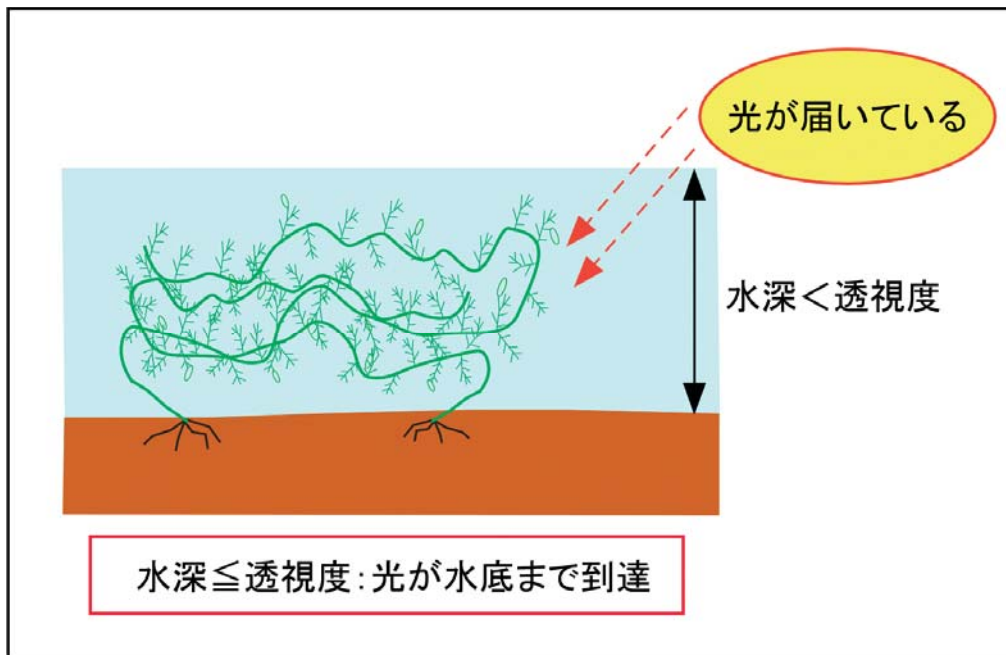


図-6.18.2.1.34 透視度と水深及び光合成の関係図

4) 工事中の夜間照明による影響

工事中の夜間照明による影響については、短日植物(暗期が長い)及び長日植物(暗期が短い)のうち、特に夏から秋に開花する種が多い短日植物において、夜間照明により光合成活動が継続されるとともに、暗期(夜)の分断による生長過程の変化(開花・結実への影響)が懸念されます。

当該事業における工事計画によると、工事時間は基本的に日中時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、図-6.18.2.1.35に示した代替施設本体工事のうち東側の舗装工事(滑走路及び誘導路舗装施工)Phase-4に限定されます。

工事に使用される夜間照明としては「労働安全衛生規則 第三編 衛生基準 第四章 採光及び照明 第604条及び605条(厚生労働省)」に基づき、照度150ルクスの照明を用いる計画です。

上記の照明を用いた場合、夜間照明の影響があると考えられる陸域植生までに達する照度は、徐々に低下し、1ルクス以下となります。

表-6.18.2.1.19によるとその照度は月明り程度であることから、工事中の夜間照明による植物への影響は生じないものと予測しました。

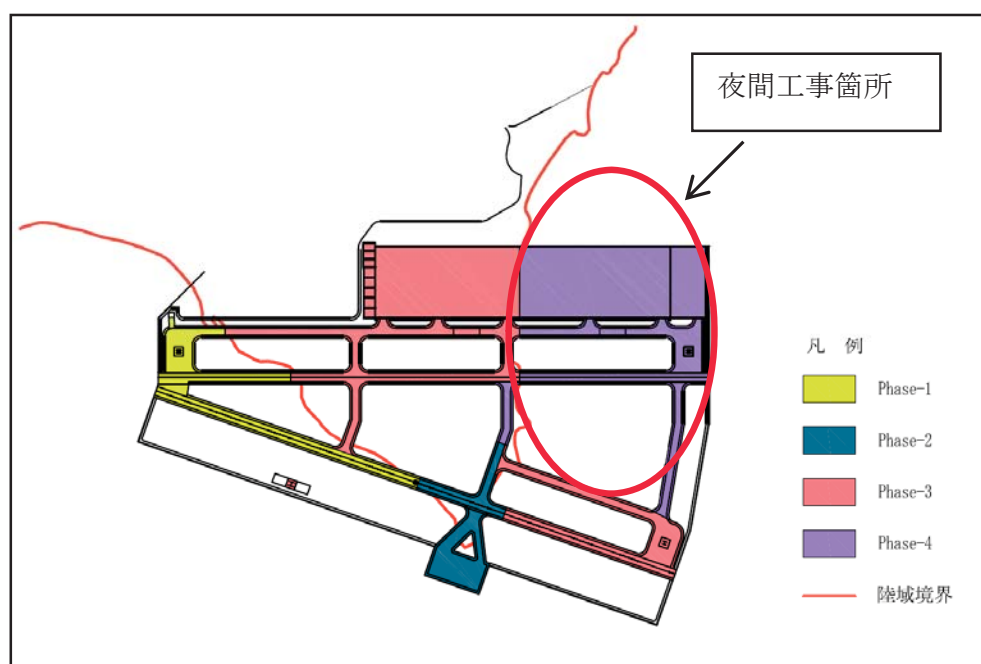


図-6.18.2.1.35 夜間工事箇所 (Phase-4)

表-6.18.2.1.19 明るさの目安：照度(単位:ルクス)

照度(ルクス)	明るさの目安	(ルクス)
100,000	<ul style="list-style-type: none"> ・雪山・真夏の海岸 ・晴天昼太陽光 ・晴天午前10時太陽光 ・晴天午後3時太陽光 ・曇天昼太陽光 ・曇天午前10時太陽光 	<ul style="list-style-type: none"> > 100,000 100,000 65,000 35,000 32,000 25,000
10,000	<ul style="list-style-type: none"> ・曇天日出1時間後太陽光 	<ul style="list-style-type: none"> 2,000
1,000	<ul style="list-style-type: none"> ・晴天日入1時間前太陽光 ・パチンコ店内 ・百貨店売場 ・蛍光灯照明事務所 ・日出入時 ・30W蛍光灯2灯使用八畳間 ・夜のアーケード 	<ul style="list-style-type: none"> 1,000 1,000 500~700 400~500 300 300 150~200
100	<ul style="list-style-type: none"> ・街灯下 ・ライター@30cm 	<ul style="list-style-type: none"> 50~100 15
10	<ul style="list-style-type: none"> ・ロウソク@20cm ・市民薄明(太陽天頂距離96度) 	<ul style="list-style-type: none"> 10~5 5
1	<ul style="list-style-type: none"> ・月明り ・航海薄明(太陽天頂距離102度) ・天文薄明(太陽天頂距離108度) 	<ul style="list-style-type: none"> 0.5~1 0.01 0.001

資料：「照度と明るさの目安」<http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/publish/text/koyomi/66.html>

5) 工事の実施が陸域植物に及ぼす影響のまとめ

(a) 工事による土地改変による影響

a) 重要な植物種

・ 個体の消失の有無

調査地全体で確認された重要な植物種 134 種(維管束植物 101 種、蘚苔類 20 種、付着藻類 13 種)のうち、改変区域内で確認されなかった重要な植物種は 80 種(維管束植物 54 種、蘚苔類 15 種、付着藻類 11 種)で、改変区域内で確認された重要な植物種は 54 種(維管束植物 47 種、蘚苔類 5 種、付着藻類 2 種)となりました。

土地の改変区域毎の出現種は、代替施設本体の埋立てによる沿岸陸上部(25 種)、埋立土砂発生区域西側(13 種)と東側(28 種)や工事前仮設道路(9 種)、辺野古地先水面作業ヤード(5 種)、美謝川切替区間(4 種)が確認されています。

・ 個体群が存続できないおそれの程度

生育個体の消失が予測される 54 種^{注)}について、全種全個体を移植すると仮定した場合、種数及び個体数がそれぞれ多数であることから、移植先の生物相等への攪乱が懸念されます。

そこで上記 54 種において、種毎に沖縄島での分布・生育状況を推定した上でランク付けを行い、個体の消失の程度や専門家等の助言等を加味した上で、事業実施区域周辺における種の個体群が存続できないおそれの程度について、種毎に検討を行いました。その結果、ランク A 及びランク B に該当する種は、タカウラボシ、イソフジ、ナガバアリノトウグサ、イソマツ、ミカワタヌキモ、イゼナガヤ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ、イモネヤガラ、タカツルラン、アオジクキヌランの 15 種が、工事による土地の改変に伴い、事業実施区域周辺における個体群の存続に影響が生じるものと予測されました。

注)第 4 次環境省レッドリストの公表(2012)にもとづき、新たに重要な種として指定された以下の 2 種については、既存資料(平成 19 年度)及び現地調査(平成 20 年度)時点の確認地点の記録が無いことから、改変予定地における確認の有無は明らかではありません。そのため、これらの種については、重要な種の確認地点図の掲載は行っていません。

【環境省レッドリストの見直し(2012)により新たに指定された重要な種】

維管束植物(2 種): オオイシカグマ、エダウチクジャク

b) 重要な植物群落及び植生

重要な植物群落については、既存調査において、8 件確認されていますが、事業実施区域内に存在しておらず、最も近い「大浦御嶽のイタ

ジイ林」に関しても約 1km の距離があり、土地改変による影響はないと予測しました。なお、改変区域内に重要な植物群落は存在しませんが、保全上重要な植物群落として、植生自然度 9 及び 10 に該当する群落が 9 凡例分布します。植生自然度 9 及び 10 の植物群落における消失率は、植生自然度 10 の海岸砂丘植生（グンバイヒルガオ、ハマササゲ等）やハチジョウススキ群落等で 13.9%、植生自然度 9 がアダンーオオハマボウ群落等の 6.0%となっています。

(b) 工事中の大気質(粉じん等)による影響

a) 建設機械の稼働

「6.2 大気質」の予測結果によると、工事中における降下ばいじん量の予測値は、 $1.3\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ であり、換算値 $1.3\text{g}/\text{m}^2$ における植物葉の遮光率は、7%となっています(図-6.18.2.1.33参照)。

また、植物葉の遮光率 10%における光合成量は約 95%となっています(図-6.18.2.1.33参照)。以上のことから、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約 95%を下回ることはない想定されることから、工事中の粉じん等による重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました。

b) 資材及び機械の運搬に用いる車両等の運行

「6.2 大気質」の予測結果によると、工事中における降下ばいじん量の予測値は、 $1.1\sim 4.0\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$ であり、換算値 $1.1\sim 4.0\text{g}/\text{m}^2$ における植物葉の遮光率は、約 6~22%となっています。また、植物葉の遮光率 10~30%における光合成量は約 80~95%の範囲内となっています。以上のことから、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約 80%を下回ることはない想定されることから、工事中の粉じん等による重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました。

(c) 工事中の水の濁りの影響(河川域における陸域植物)

工事中の濁水対策(赤土等流出防止対策)については、濁水処理プラントにより環境基準の A 類型を満たす SS 濃度($25\text{mg}/\text{L}$ 以下)に処理した後、周辺水系に放流することとしています。上記の SS 濃度 $25\text{mg}/\text{L}$ における透視度は、 25.0cm となります。通常の河川において沈水性の植物が確認される水深は、数 cm 程度であり、透視度及び水深及び植

物の光合成との関係を考慮すると、処理排水における SS 濃度 25mg/L における水環境下においては、植物の光合成時に必要な太陽光が水底まで十分に到達しているものと考えられます。また、水の濁りが特に懸念される降雨時の混合 SS 濃度予測値は、現況の河川と同程度もしくは下回る値であり、現況の河川においても重要な植物種及び溪流植生が確認されていることから、工事中においても同等の河川環境が維持されるものと考えられます。以上のことから、工事中の水の濁りによる重要な植物種及び植物群落への影響は生じないものと予測しました。

(d) 工事中の夜間照明による影響

工事中の夜間照明による影響については、短日植物(暗期が長い)及び長日植物(暗期が短い)のうち、特に夏から秋に開花する種が多い短日植物において、夜間照明により光合成活動が継続されるとともに、暗期(夜)の分断による生長過程の変化(開花・結実への影響)が懸念されます。当該事業における工事計画によると、工事時間は基本的に日中時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、代替施設本体工事のうち東側の舗装工事(滑走路及び誘導路舗装施工)に限定されます。工事に使用される夜間照明としては「労働安全衛生規則 第三編 衛生基準 第四章 採光及び照明 第 604 条及び 605 条(厚生労働省)」に基づき、照度 150 ルクスの照明を用いる計画です。

上記の照明を用いた場合、夜間照明の影響があると考えられる陸域植生までに達する照度は、徐々に低下し、1 ルクス以下となります。

その照度は月明り程度であることから、工事中の夜間照明による植物への影響は生じないものと予測しました。

6.18.2.2 施設等の存在及び供用

(1) 予測の概要

既存調査(平成19年度)及び調査結果によると、陸域植物134種(維管束101種、蘚苔類20種、付着藻類13種)の重要な種が確認されています。

施設等の存在及び供用時に伴い、代替施設等の存在による生育環境の変化等が考えられることから、これらが及ぼす重要な植物種及び植物群落の生育状況の変化を表-6.18.2.2.1に示すとおり予測しました。

表-6.18.2.2.1 陸域植物に係る予測の概要(施設の存在・供用)

予測項目	重要な種及び群落への影響の程度
影響要因	<ul style="list-style-type: none">・埋立地の存在代替施設の存在作業ヤードの存在埋立土砂発生区域の存在・飛行場及びその施設の存在・飛行場の施設の供用
予測地点・ 予測範囲	重要な植物種及び植物群落の分布及び生育環境と事業計画を考慮し、事業の実施による環境影響を的確に判断できる範囲として、調査範囲と同範囲としました。
予測対象時期	重要な植物種及び植物群落の分布及び生育状況に係る環境影響を的確に把握できる時期として、飛行場の存在及び航空機の運航、飛行場施設の供用が定常状態である時期としました。
予測手法	事業実施区域周辺の重要な植物種及び植物群落の分布状況と環境変化との関連から、既存の知見等を参考に生態的特性を踏まえて予測を行いました。

(2) 予測方法

・影響要因の細区分

表-6.18.2.2.1に示した各影響要因について、表-6.18.2.2.2に示すとおり、細区分しました。

表-6.18.2.2.2 影響要因の細区分

影響要因 (大区分)	影響要因 (中区分)	影響要因 (細区分)
埋立地の存在	代替施設の存在	風環境や微気象の変化による影響 飛来塩分量の変化(塩害)による影響 波浪や流況の変化による影響
	作業ヤードの存在	風環境や微気象の変化による影響 波浪や流況の変化による影響
	埋立土砂発生区域の存在	風環境や微気象の変化による影響
飛行場及びその施設の存在		風環境や微気象の変化による影響 飛来塩分量の変化(塩害)による影響 波浪や流況の変化による影響
飛行場の施設の供用		夜間照明の影響

・予測対象種の選定

予測対象種の選定については、前述に示した「6.18.2.1 工事の実施」と同様、現地調査で確認した重要な植物種 134 種(維管束植物 101 種、蘚苔類 20 種、付着藻類 13 種)及び既存文献調査による重要な植物群落 8 群落としました。

1) 代替施設等の存在による生育環境の変化に伴う影響

飛行場及び埋立土砂発生区域の存在による影響については、風環境や微気象、飛来塩分量の変化及び波浪や流況の変化に伴う汀線変化等による生育環境への影響があげられ、これらの変化が重要な植物種及び植物群落の生育環境に及ぼす影響について定性的に予測しました。

(a) 風環境や微気象の変化による影響

風環境や微気象の変化による影響については、代替施設等の存在に伴い林縁部が発生することで林内への風の吹き込みによる乾燥化により、林内に生育する重要な植物種の衰弱や枯死等が考えられます。

予測にあたっては、風環境や微気象の変化による生育環境の変化が及ぼす影響について、重要な植物種及び植物群落の生育環境及び既存の知見等に基づき、定性的に予測しました。

(b) 飛来塩分量の変化(塩害)による影響

飛来塩分量の変化(塩害)による影響については、飛行場等の存在に伴う海岸地形の変化により飛来塩分量が変化する可能性があり、重要な植物種及び植物群落の生育環境への塩害の影響があげられます。予測にあたっては、「6.11 塩害」の定量的な予測結果に基づき、飛来塩分量の変化が重要な植物種及び植物群落の生育環境に及ぼす影響について定性的に予測しました。

(c) 波浪や流況の変化による影響

代替施設の存在による影響については、波浪や流況の変化に伴う汀線変化による海浜部に生育する重要な植物種及び植物群落の生育環境への影響があげられます。「6.10 地形・地質」の予測結果に基づき、汀線変化が重要な植物種及び植物群落の生育環境に及ぼす影響について予測しました。

2) 飛行場の施設の供用

(a) 夜間照明の影響

飛行場の施設の供用による影響については、夜間照明の変化による植物種の生育環境への影響があげられ、これらの変化が重要な植物種及び植物群落の生育環境に及ぼす影響について定性的に予測しました。

(3) 予測結果

1) 代替施設等の存在による生育環境の変化に伴う影響

(a) 風環境や微気象の変化による影響

飛行場の存在時における土地利用状況は、現況のゴルフ場・芝地、舗装道・構造物である箇所については、飛行場の滑走路や施設周辺等の舗装道・構造物、ゴルフ場・芝地(人工草地(芝)が計画)となることから、現況の辺野古崎の土地利用状況と比べても同様な環境になるものと考えられます。

また、辺野古地先水面作業ヤードの設置箇所においても、樹林地は存在しないことから、存在時における新たな林縁部の発生はないものと考えられます。

ただし、埋立土砂発生区域の存在時における土地利用状況は、現況のリウキュウマツ群落やイジュータブノキ群落等の樹林地から、緑化法面となり、新たに林縁部が発生することから、新たに発生した林縁部に生育する重要な植物種の生育環境への影響が考えられます。

なお、その影響範囲は、林縁部から林内へ 100m 程度の範囲と考えられます^{注)}。

代替施設等の存在時における植生状況及び風環境や微気象の変化による影響範囲を図-6.18.2.2.1に示します。

風環境や微気象の変化の影響範囲内と考えられる範囲で生育が確認された重要な植物種は 68 種(維管束植物 53 種、蘚苔類 14 種、付着藻類 1 種)であり、これらの生育環境等について表-6.18.2.2.3に整理しました。

改変区域近傍で確認された 68 種のうち、風環境や微気象の変化による生育環境への影響が生じると考えられる埋立土砂発生区域の周辺林内で確認された 36 種については、生育環境の変化により生育状況へ及ぼす影響が生じるものと予測しました。

注) 「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ、平成 11 年、建設省監修」の植生及び植物群落への影響範囲に関する記述の中で、「植物相及び植物群落に関して影響の及ぶ範囲は一般的に数 10m 程度である」と記載されています。また、「道路環境影響評価の技術手法第 3 巻、2000 年、(財)道路環境研究所」の対象事業が植物に及ぼす影響範囲に関する記述の中で、「道路建設に伴い樹林が伐採されると、道路の端部から概ね 30~50m まで植生の変化等の影響が認められる。したがって、植物では余裕を見て対象道路事業実施区域の端部から 100m 程度を目安に、その周辺の範囲を定める」と記載されています。ここではこれらの文献を考慮して事業実施区域端から 100m を影響範囲としました。

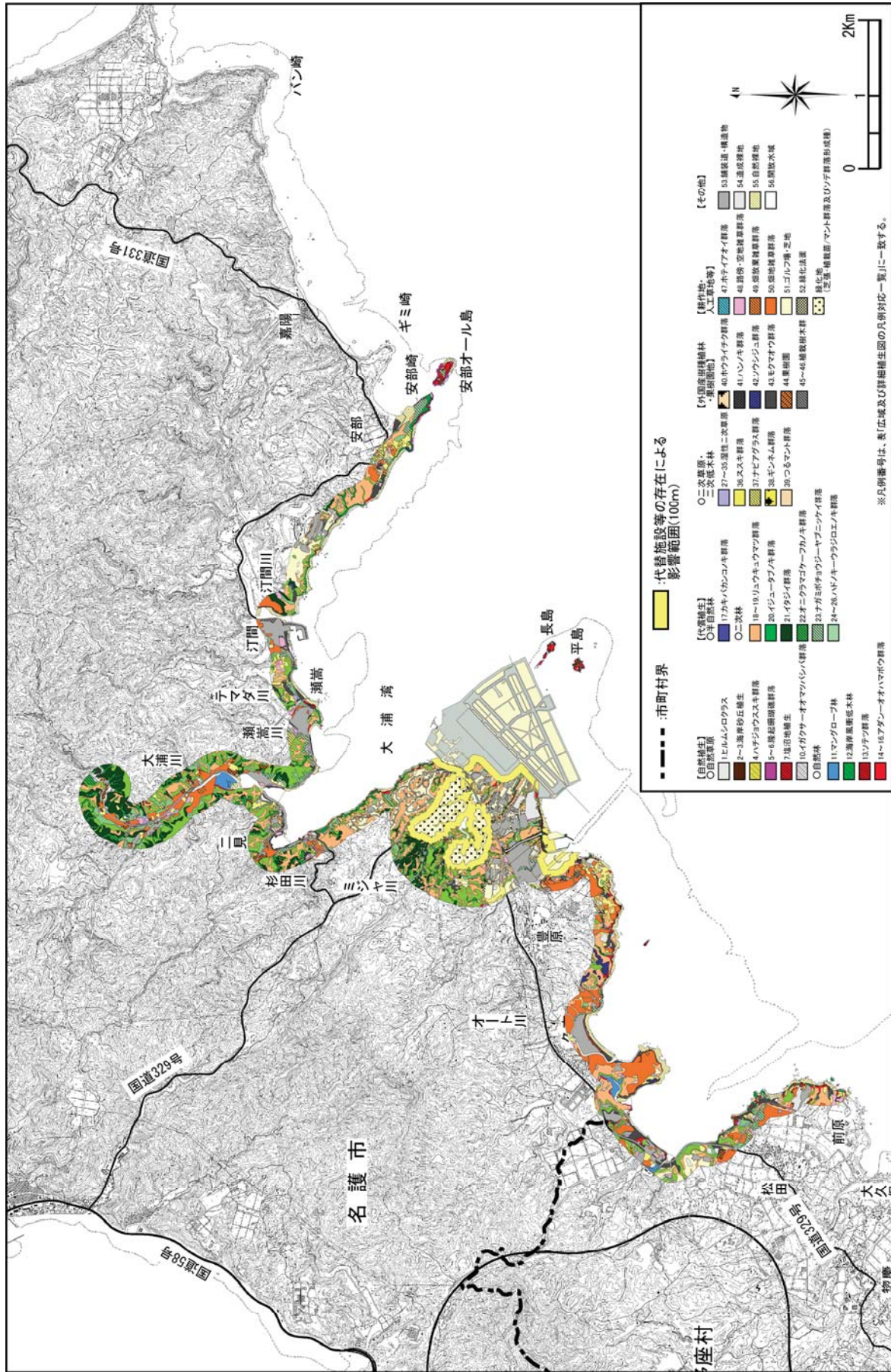


図-6.18.2.2.2 代替施設等の存在時の植生及び風環境や微気象の変化による影響範囲

表-6. 18. 2. 2. 3(1) 改変区域近傍の生育種

No.	分類群	和名	生育環境	改変区域周辺 (周囲100m) での確認状況			林内に 生育する種	生育環境の 変化が予測 されるもの
				代替施設本 体	埋立土砂発 生区域	辺野古地先 水面作業 ヤード		
1	シダ植物	マツバラシ	山地に生育し、暖地では樹幹に着生する。	●	●		●	●
2		ツルカタヒバ	山地の岩上に生える。		●		●	●
3		カンザシワラビ	やや乾燥した山地林内に生える。		●		●	●
4		オオイシカグマ	山地林内に生える。		●		●	●
5		エダウチクジャク	山地林内に生える。		●		●	●
6		タカウラボシ	サガリバナ林の林床や放棄水田等の湿地に生える。		●			
7	裸子植物	オキナワハイネズ	海岸や海岸に近い日当たりの良い原野や崖に生える。		●			
8	離弁花類	ハンゲショウ	水辺、湿地に生える。		●			
9		クニガミサンショウヅル	山地の上流の川べりなど、湿気の多い所に生える。		●		●	●
10		キイレツトリモチ	海岸～低地の自然林の林床で、トベラ、シャリンバイ、ネズミモチ、ハマヒサカキなどの根に寄生する。		●		●	●
11		ナツノウナギツカミ (リュウキュウヤノネグサ)	主として川沿いの湿地に生える。	●	●			
12		コギシギシ	荒地や草地等に生える			●		
13		テンノウメ	海岸の隆起石灰岩上に生える。	●		●		
14		シマカナメモチ	山地に生える。	●	●	●	●	●
15		イソフジ	海岸に生育する。	●				
16		シンチクヒメハギ	原野やリュウキュウマツの低木林の開けた日当たりのよい場所に生える。	●				
17		ハリツルマサキ	海岸の石灰岩上に生える。	●		●		
18		ヤエヤマネコノチチ	低地から山地に生える。		●		●	●
19	合弁花類	ケラマツツジ	琉球列島の固有種で、低地や山地の林縁や溪谷に生える。	●	●		●	●
20		リュウキュウコクタン	山地に生える。			●	●	
21		イヌタヌキモ	池や沼の淡水中に生える。		●			
22		ミカワタヌキモ	湿地、池沼、水田に生える。		●			
23		オキナワギク	海辺の岩上に生える。	●		●		
24	単子葉植物	ホンゴウソウ	山地林内の落ち葉の間に生える。		●		●	●
25		ウエマツソウ	山地林床の落ち葉の間に生える。		●		●	●
26		オオマツバシバ	原野やリュウキュウマツの低木林の開けた日当たりのよい場所に生える。	●	●			

表-6. 18. 2. 2. 3(2) 改変区域近傍の生育種

No.	分類群	和名	生育環境	改変区域周辺 (周囲100m) での確認状況			林内に 生育する種	生育環境の 変化が予測 されるもの
				代替施設本 体	埋立土砂発 生区域	辺野古地先 水面作業 ヤード		
27	単子葉植物	イゼナガヤ	乾いた原野やリュウキュウマツ林の林床に生える。	●				
28		ハイシバ	海岸に生える。	●		●		
29		アオゴウソ	常緑広葉樹林の谷間のやや暗い湿地に生える。		●			
30		コウボウシバ	海岸砂地に生える。	●				
31		コバケイスゲ	流水の落ちる断崖の岩面に生える。	●	●			
32		トクサイ	低地の湿地や廃田に生える。		●			
33		マシカクイ	湿地に生える。		●			
34		ヤリテンツキ	海に近い地方に生える。	●	●			
35		ノグサ	原野や海崖の上の風当たりの強い草地に生える。		●			
36		ヒメヤブラン	海岸の草地や林縁に生える。	●	●			
37		ヒナノシヤクジョウ	山地林内の落ち葉の間に生える。		●		●	●
38		ルリシヤクジョウ	山地の林内の落ち葉の間、特に高地のリュウキュウチク林の林床に生える。		●		●	●
39		オキナワチドリ	海岸から山地までの日当たりのよい草地や岩隙に生える。	●				
40		ツルラン	山地の自然林の林床に生える。		●		●	●
41		アカバシスラン	山地の自然林の林床に生える。		●		●	●
42		エダウチヤガラ	日当たりのよい草地や原野に生える。			●		
43		イモネヤガラ	低地の自然林の林床に生える。		●		●	●
44		タカツルラン	山地の自然林の林床に生え、イタジイなどの樹幹に這い上がる。		●		●	●
45		ハルザキヤツシロラン	山地の自然林や二次林の林床に生える。		●		●	●
46		トサカメオトラン	山地の明るい林縁や草地に生える。		●			
47		カゴメラン	山地の自然林の林床に生える。		●		●	●
48		リュウキュウサギソウ (イトヒキサギソウ)	山地の自然林や二次林の陰湿な林床に生える。		●		●	●
49		タカサゴサギソウ	低地から山地の自然林や二次林の明るいやや乾いた林床や林縁に生える。		●			
50		ムカゴソウ	やや湿った草地に生える。		●			
51		カンダヒメラン	山地のサガリバナ林などの湿った林床や湿地に生える沖縄県の固有種である。		●		●	●
52		カクラン(カクチョウラン)	山地の草地や自然林の明るい林床に生える。	●	●		●	●
53		アオジクキヌラン	山地の自然林の林床や草地に生える。		●		●	●

表-6.18.2.2.3(3) 改変区域近傍の生育種

No.	分類群	和名	生育環境	改変区域周辺 (周囲100m) での確認状況			林内に 生育する種	生育環境の 変化が予測 されるもの
				代替施設本 体	埋立土砂発 生区域	辺野古地先 水面作業 ヤード		
54	蘚類	ヒメハミズゴケ	林内の陰湿な林床の岩上（主に砂岩） や粘土質の土上にまばらに生育する。		●		●	●
55		チャイロホウオウゴケモドキ	林内の湿土上に生育する。		●		●	●
56		アマバホウオウゴケ	日陰の湿った岩上あるいは土上に生育 する。	●			●	
57		ジャバホウオウゴケ	山地の溪流沿いの岩上あるいは土上に 生育する。		●		●	●
58		イサワゴケ	山地の樹幹上に生育する。		●		●	●
59		ヒメハゴロモゴケ	林内の岩上（石灰岩を含む）や樹幹上 にまばらに生育する。		●		●	●
60		サオヒメゴケ	林内を流れる溪流の転石上に生育す る。		●		●	●
61		シナクジャクゴケ	林内の腐植土上、腐木上、岩上、樹幹 上に生育する。		●		●	●
62		リュウキュウイボゴケ	林内の湿った岩や朽木上に生育する。		●		●	●
63		ヒメハシボンゴケ	林内の湿った岩や朽木あるいは樹幹上 に生育する。		●		●	●
64		リュウキュウナガハシゴケ	暖地の湿った林内の腐木、岩、土の上 に生育する。	●	●		●	●
65		タカサゴイチイゴケモドキ	溪流沿いあるいは流水中の湿岩上に生 育する。		●			
66		キララヨウジョウゴケ	湿性常緑樹林で葉上に着生する。		●		●	●
67		苔類	ヤマトケクサリゴケ	渓谷沿いの葉上に着生する。		●		●
68	紅藻綱	タンスイベニマダラ	河川の渓流域から中流域、また湧水域 の礫にも着生する。		●			
計	8綱	68種	—	20種	55種	8種	38種	36種

(b) 飛来塩分量の変化による影響

飛来塩分量の変化(塩害)による影響については、飛行場等の存在に伴う海岸地形の変化により飛来塩分量が変化する可能性があり、重要な植物種及び植物群落の生育環境への塩害の影響があげられます。「6.11 塩害」の予測結果によると、代替施設の存在時(消波ブロックの設置を含む)による農作物及び植物への塩害の可能性は小さいものとなっています。よって、代替施設存在時の飛来塩分量の変化(塩害)による重要な植物種及び植物群落の生育環境への変化は生じないものと予測しました。

(c) 波浪や流況の変化による影響

波浪や流況の変化による影響については、汀線変化による海浜部に生育する重要な植物種の生育環境への影響があげられます。「6.10 地形・地質」の予測結果から、図-6.18.2.2.3に示すとおり、辺野古漁港から辺野古崎における海浜部における汀線変化が予測され、浸食箇所には生育する重要な植物種の個体の消失及び生育環境の変化が考えられます。ただし、汀線変化が予測される箇所において、重要な植物種は確認されていないことから、波浪や流況の変化に伴う汀線変化による海浜部に生育する重要な植物種への塩害が発生及び増加する可能性はないものと予測しました。

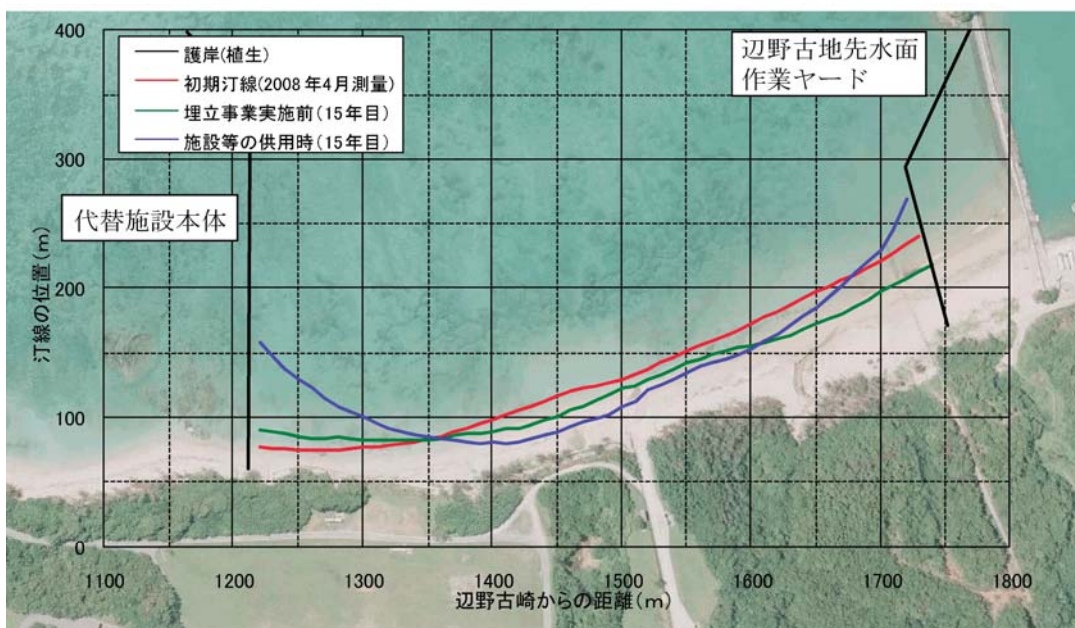


図-6.18.2.2.3 代替施設存在時の汀線変化の予測

2) 飛行場の施設の供用

(a) 夜間照明の影響

飛行場施設の供用時の主な照明施設としては、格納庫や進入灯等の各施設照明設備、及び飛行場外周部の照明設備があげられます。

飛行場施設周辺においては、現状でも隊舎等や街灯による照明で明るい環境となっており、供用後も同様な環境が継続されると考えられます。

また、空港施設の照明については、主に低圧・高圧ナトリウムランプ等を用いる計画です。外周部に設置される保安灯については、ポール照明を計画しており、設置箇所の上を照射するものとしています。また、光源の種類は一部箇所が NH180W (8m 高からの平均照度 9~13 ルクス) を使用するほかは、飛行場外周部の照明が NH110W (6.5m 高からの平均照度 4 ルクス) の高圧ナトリウム灯としています (図-6.18.2.2.4、図-6.18.2.2.5参照)。照度は、4~13 ルクス範囲内であり、前述の表-6.18.2.1.19によると、その照度はロウソク程度となっています。

また、陸域植物への配慮として森林部等の生育地の方向において直接照射するものでなく、設置箇所の上を照射する照明設備としています。以上のことから、飛行場施設の夜間照明による重要な植物種及び植物群落の生育環境への変化は生じないものと予測しました。

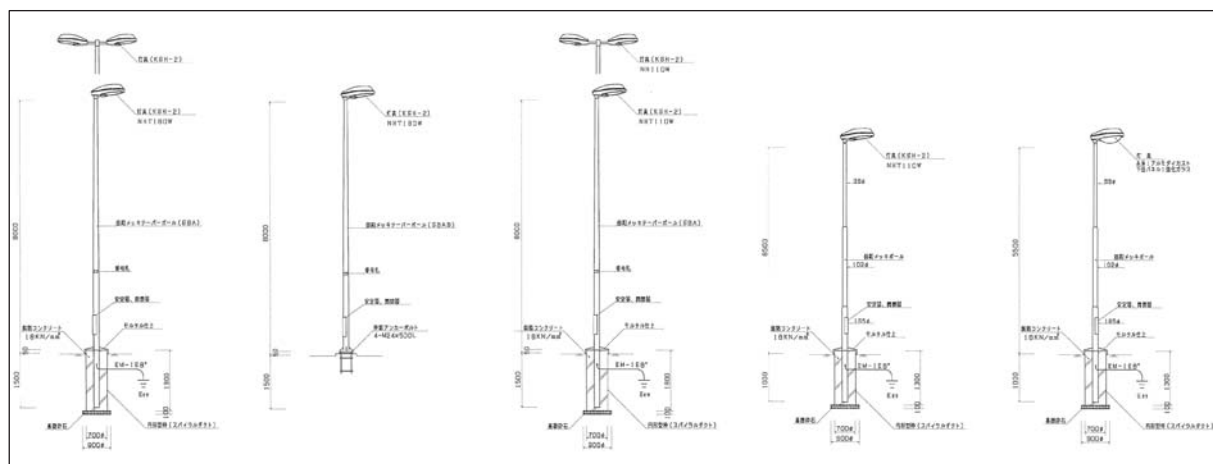


図-6.18.2.2.4 飛行場周辺の照明設備

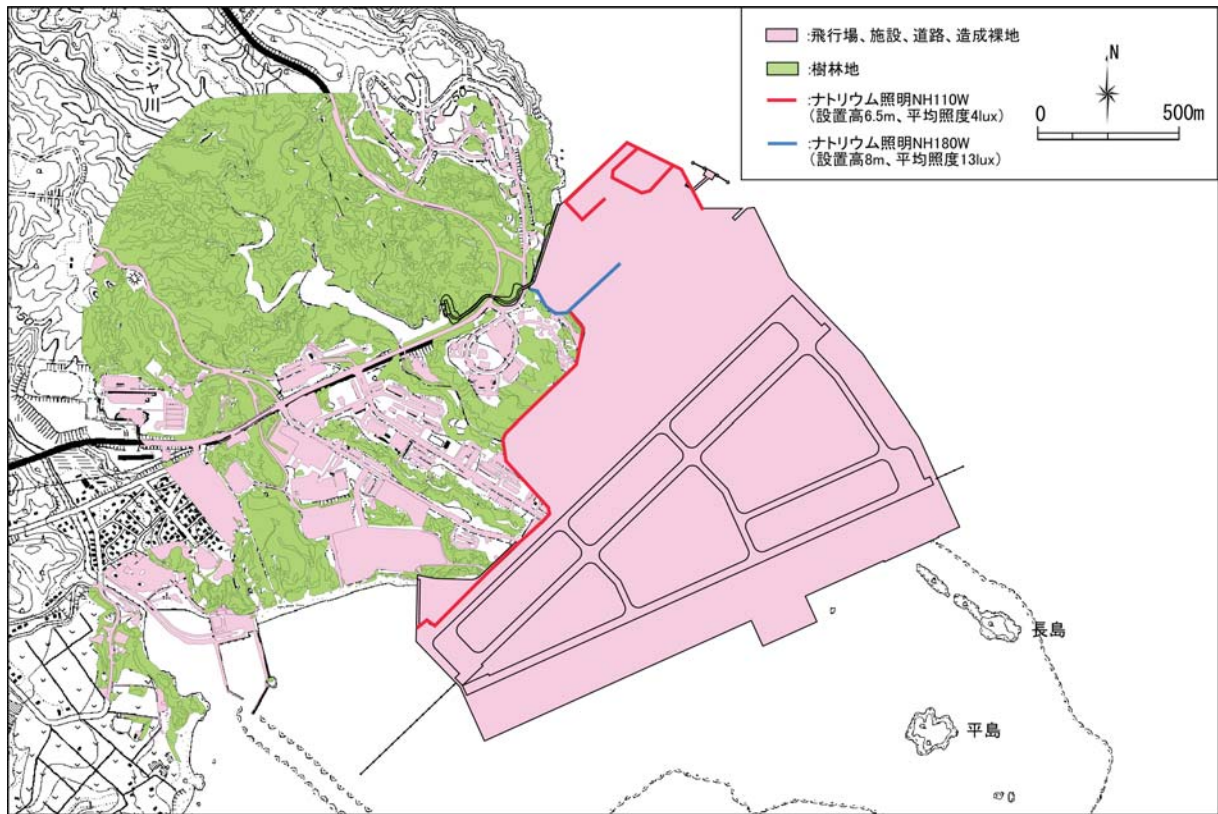


図-6.18.2.2.5 飛行場周辺の照明設置箇所

3) 施設等の存在及び供用が陸上植物に及ぼす影響のまとめ

(a) 代替施設等の存在による生育環境の変化に伴う影響

a) 風環境や微気象の変化による影響

飛行場の存在時における土地利用状況は、現況のゴルフ場・芝地、舗装道・構造物である箇所が、飛行場の滑走路や施設周辺等の舗装道・構造物、ゴルフ場・芝地(人工草地(芝)が計画)となります。現況の辺野古崎の土地利用状況と比べても同様な環境になるものと考えられます。また、辺野古地先水面作業ヤードの設置箇所においても、樹林地は存在しないことから、存在時における新たな林縁部の発生はないものと考えられます。

ただし、埋立土砂発生区域の存在時における土地利用状況は、現況のリュウキュウマツ群落やイジュータブノキ群落等の樹林地から、緑化法面となり、新たに林縁部が発生することから、新たに発生した林縁部に生育する重要な植物種の生育環境への影響が考えられます。なお、その影響範囲は、林縁部から林内へ100m程度の範囲と考えられます。

風環境や微気象の変化の影響範囲内と考えられる範囲で生育が確認された重要な植物種は68種(維管束植物53種、蘚苔類14種、付着藻類1種)となります。改変区域近傍で確認された68種のうち、風環境や微気象の変化による生育環境への影響が生じると考えられる埋立土砂発生区域の周辺林内で確認された36種については、生育環境の変化により生育状況へ及ぼす影響が生じるものと予測しました。

b) 飛来塩分量の変化による影響

飛来塩分量の変化(塩害)による影響については、飛行場等の存在に伴う海岸地形の変化により飛来塩分量が変化する可能性があり、重要な植物種及び植物群落の生育環境への塩害の影響があげられます。「6.11 塩害」の予測結果によると、代替施設の存在時(消波ブロックの設置を含む)による農作物及び植物への塩害の可能性は小さいものとなっています。よって、代替施設存在時の飛来塩分量の変化(塩害)による重要な植物種及び植物群落の生育環境への変化は生じないものと予測しました。

c) 波浪や流況の変化による影響

波浪や流況の変化による影響については、汀線変化による海浜部に生育する重要な植物種の生育環境への影響があげられます。「6.10 地形・地質」の予測結果は、辺野古漁港から辺野古崎における海浜部における汀線変化が予測されていることから、浸食箇所に生育する重要

な植物種の個体の消失及び生育環境の変化が考えられます。ただし、汀線変化が予測される箇所において、重要な植物種は確認されていないことから、波浪や流況の変化に伴う汀線変化による海浜部に生育する重要な植物種への塩害が発生及び増加する可能性はないものと予測しました。

(b) 飛行場の施設の供用

a) 夜間照明の影響

飛行場施設の供用時の主な照明施設としては、格納庫や進入灯等の各施設照明設備、及び飛行場外周部の照明設備があげられます。飛行場施設周辺においては、現状でも隊舎等や街灯による照明で明るい環境となっており、供用後も同様な環境が継続されると考えられます。

また、空港施設の照明については、主に低圧・高圧ナトリウムランプ等を用いる計画です。外周部に設置される保安灯については、ポール照明を計画しており、設置箇所の路上を照射するものとしています。また、光源の種類は一部箇所が NH180W(8m 高からの平均照度 9~13 ルクス)を使用するほかは、飛行場外周部の照明が NH110W (6.5m 高からの平均照度 4 ルクス) の高圧ナトリウム灯としています。照度 4~13 ルクス範囲内であり、その照度はロウソク程度となっています。また、陸域植物への配慮として森林部等の生育地の方向において直接照射せず、設置箇所の路上を照射する照明設備を計画しています。以上のことから、飛行場施設の夜間照明による重要な植物種及び植物群落の生育環境への変化は生じないものと予測しました。

6.18.3 評価

6.18.3.1 工事の実施

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

1) 環境保全措置の検討

工事の実施時においては、既に以下に示す環境保全措置を講じることとしています。

- ・埋立土砂発生区域については、陸域植物の消失面積を最小化するため改変面積を可能な限り抑えることとしました。
- ・建設機械等は、陸上植物への排ガスによる影響（光合成及び呼吸阻害）の低減を図るため、排出ガス対策型を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等の大気汚染防止対策を講じます。
- ・陸域植物への濁水の影響（光合成及び呼吸阻害）の低減を図る目的から、発生源対策、流出防止対策、濁水処理プラントの設置等を実施し、処理排水をSS濃度25mg/L以下に低減した上で放流する等の赤土等流出防止対策を講じます。
- ・工事時間は、基本的に日中の時間帯であり、工事による夜間照明は、代替施設本体工事のうち東側の舗装工事（滑走路及び誘導路舗装施工）に限定することなどで照明による陸域植物への影響防止に努めます。

さらに、以下に示す環境保全措置を講じることによって、陸域植物の生育状況へ及ぼす影響を低減する効果が期待できます。

- ・改変区域において確認された重要な植物種のうち、個体が消失することにより事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると考えられる植物については、同種が健全に生育している類似環境を選定し、移植地の個体密度が極端に増加しないよう複数地点への移植を行うとともに移植時や調査時の踏圧による影響がないよう生育環境の保全に努めます。
- ・裸地となる部分は、速やかに転圧を行い、陸域植物への粉じんによる影響（光合成及び呼吸障害）の低減を図るため、粉じん発生の防止に努めるほか、必要に応じシートによる防塵、散水等の発生源対策を行います。
- ・環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して移植後の生

育状況や伐採後の林縁植生の生育状況について事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえて、その妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置(既存の措置の見直しや追加の措置等)を講じます。

2) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、並びに前項に示した環境保全措置の検討結果を踏まえると、以下に示すとおり、工事の実施による陸域植物に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で最大限の低減が図られているものと評価しました。

a) 工事中の土地の改変による影響

工事中の土地の改変による影響に係る環境保全の対象は、前述のとおり「事業実施区域に生育する陸域植物のうち、重要な植物種」とし、「事業実施区域周辺の個体群の存続」を環境保全(低減)の目標としています。

土地の改変に伴う環境保全措置については、埋立土砂発生区域における改変面積を可能な限り抑えること等を実施します。さらに、事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると予測された15種については、事業実施区域内における踏査を行った上で類似環境へ移植します。また、移植による攪乱等の影響については、移植先を検討する際に十分配慮することにより、個体群の変化の程度は低減できるものと評価しました。

なお、移植について、以下に示しました。

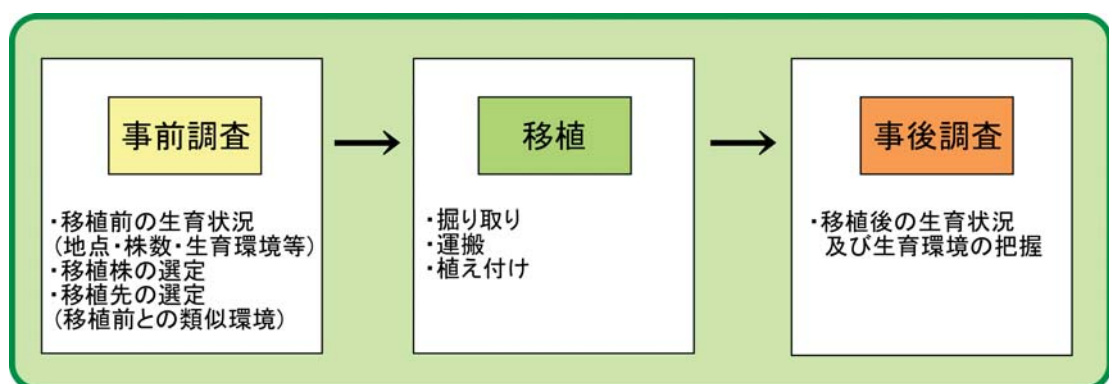


図-6.18.3.1.1 重要な植物種の移植に関わる流れ(移植フロー)

事業実施区域において確認された重要な植物種のうち、事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると予測された 15 種(タカウラボシ、イソフジ、ナガバアリノトウグサ、イソマツ、ミカワタヌキモ、イゼナガヤ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ、イモネヤガラ、タカツルラン、アオジクキヌラン)については、生育環境及び特殊性の違いにより図-6.18.3.1.2に示すとおり大きく 5 区分に振り分けを行い、事前に移植方法(案)及び移植先(案)の検討を行いました(表-6.18.3.1.1及び図-6.18.3.1.3)。その後、現地踏査を踏まえ移植候補地の選定を行いました(表-6.18.3.1.2 及び図-6.18.3.1.4参照)。なお、選定された移植候補地は、海岸性の木本類(イソフジ、イソマツ)が 3 地点、草地性の草本類(ナガバアリノトウグサ、イゼナガヤ)が 7 地点、湿地生のシダ類及び湿地性(抽水性)の草本類(タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ)が 12 地点、湿地性(浮遊性)の草本類(ミカワタヌキモ)が 1 地点、林床性の草本類(イモネヤガラ、アオジクキヌラン、タカツルラン)が 5 地点となりました。

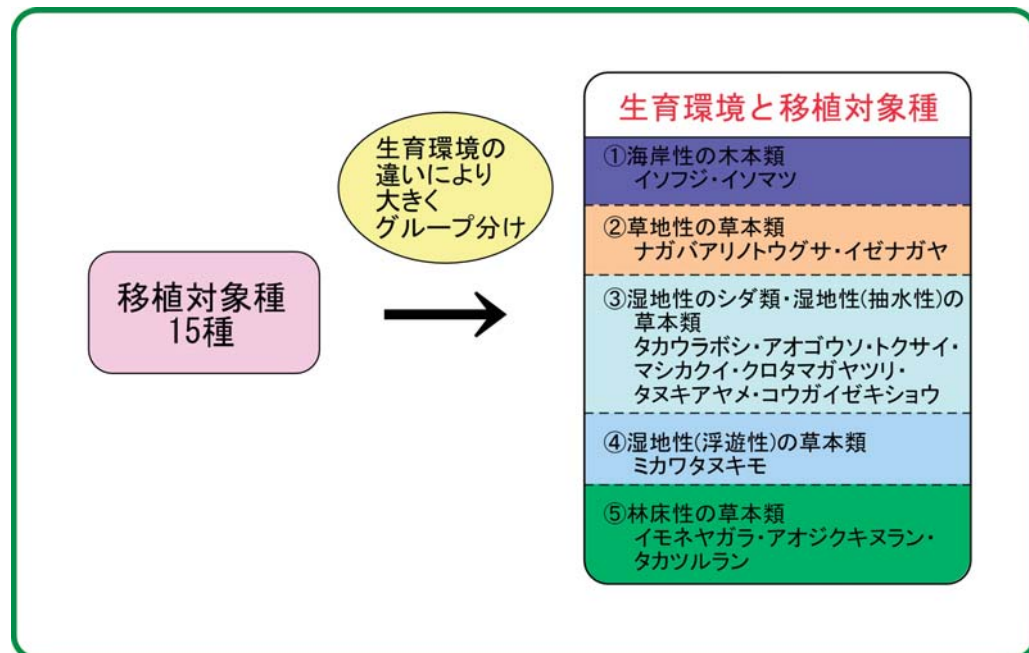


図-6.18.3.1.2 生育環境によるグループ分け(大区分)

また、移植後の個体については、定期的・継続的に事後調査(詳細は「第 8 章 事後調査」に記載)を行ない、活着及び生育状況について把握し、環境保全措置の効果を検証し、効果が確認されない場合は生育

環境の改善など、専門家等の指導・助言を得て必要な措置を検討します。

重要な植物群落への影響については、改変区域内に重要な植物群落の分布はありません。また、自然度 10 及び 9 に該当する群落の消失率は、13.9% 及び 6.0% (残地は 86.1% 及び 94%) であり、自然度 10 が海岸砂丘植生 (グンバイヒルガオ、ハマササゲ等) やハチジョウススキ等、自然度 9 がアダン-オオハマボウ群落等となっています。海岸砂丘植生は不安定な砂浜に生育し、風波の影響で消長を繰り返しておりますが、沖縄の砂浜海岸を特徴づける植生として各地で分布がみられます。種子は海流散布で広がり、打ち上げられた海岸で発芽し群落を形成します。また、ハチジョウススキは沿岸域の海崖などに分布がみられ、風散布により繁殖します。このことから、海岸砂丘植生やハチジョウススキ等が 9 割程度残ることや沖縄の各地で分布がみられることから、工事による土地の改変を最小限に抑えることで影響の程度は低減されます。アダンやオオハマボウ等は、工事中仮設道路撤去後の跡地への原状回復措置としての緑化に使用する計画であることから、工事による土地の改変による影響は低減されます。

さらには、埋立土砂発生区域における改変面積を可能な限り抑えることや、改変区域内及び林縁部において芝張や植栽苗 (マント群落及びソデ群落形成種) による緑化などの環境保全措置を講じることで、重要な植物群落及び植生に及ぼす影響を低減します。

表-6.18.3.1.1(1) 移植方法(案)

生育環境によるタイプ(大区分)	種名	確認箇所 (括弧内:確認地点数)				移植方法(案)	移植先(案) 一現地で確認された 植生環境	移植措置の適性の検討及び配慮事項
		代 替 施設 本体	区 画 区 画 区 画	工 事 用 地 区 画	水 切 面 野 作 業 区 画			
海岸性の木本類	イソフジ	●(4)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る状況に応じて掘り取り等を使用。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の土壌毎掘り取る。 ・根の困難な場合は、種子及び心根等採取する。 ・状況に応じて、夜葉の剪定や根回し(根切り)等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地面めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。 ・状況に応じて、支柱取付や幹巻き等を行う。	アダン-オオハマボウ群落、ギンネム群落、ススキ群落、モクマオウ群落、舗装道・構造物	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
	イソマツ	●(1)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の土壌毎掘り取る。 ・根の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地面めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。	アダン-オオハマボウ群落、ギンネム群落、ススキ群落、モクマオウ群落、舗装道・構造物	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
草地性の草本類	ナガバアリアトウグサ	●(5)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の土壌毎掘り取る。 ・根の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地面めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。	イオウサウ-オオマツバシバ群落、リュウキウマツ群落、造成裸地	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
	イゼナガヤ	●(2)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の土壌毎掘り取る。 ・根の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地面めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。	ハチシヨウススキ群落、自然裸地	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
湿地性のシタ類・湿地性(抽水性)の草本類	タカラワボン	●(2)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は低いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	アオゴウソ	●(10)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	トクサイ	●(6)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	マンカクイ	●(6)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。	イゾノクアバキ群落、湿性二次草原、オニクランマコケ-アブカノキ群落、カキハカンコンキ群落、イガクサ-オオマツバシバ群落、ゴルフ場・芝地、リュウキウマツ群落	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	クロタマカヤツリ	●(1)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	タスキアヤメ	●(1)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	コウガイモキシヨウ	●(1)				【根の取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く取り、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。

表-6.18.3.1.1(2) 移植方法(案)

生育環境によるタイプ(大区分)	種名	確認箇所 (括弧内、確認地点数)				移植方法(案)	移植先(案) 一現地を確認された 植生環境一	移植措置の適性の検討及び留意事項
		代替施設本体	区立西砂発生源	区立東砂発生源	工事用仮設道路			
湿地性の草本類(遊性)	ミカワクヌギモ			●(2)		<p>【根の取】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スコンプや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 <p>【運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生育地の土類及び水と合わせてビニール袋にいれ、中の水がこぼれないようにのうた等で固定し、迅速に運搬する。 <p>【植え付け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・移植株全体が水中に浸かり、上部が水面に触れるように植え付ける。 ・河川増水による個体流出を防ぐため、状況に応じて流出防止ネット等を設置する。 	イジュ、タープノキ群落、カキバカンコノキ群落、リュウキウマツ群落、開放水域、遊性二次草原	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確認させた上での移植は可能である。
				●(2)		<p>【根の取】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スコンプや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉茎の剪定等を行う。 <p>【運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 <p>【植え付け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。 		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確認させた上での移植は可能である。
				●(14)		<p>【根の取】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スコンプや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉茎の剪定等を行う。 <p>【運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 <p>【植え付け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。 	リュウキウマツ群落、イジュ、タープノキ群落、カキバカンコノキ群落、遊性二次草原、ギンネム群落	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確認させた上での移植は可能である。
				●(1)		<p>【根の取】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スコンプや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取の困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉茎の剪定等を行う。 <p>【運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 <p>【植え付け】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等)による植え付け部分の被覆を行う。 ・樹木への活著を促すよう、適宜、茎の部分を麻紐等で固定する。 		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確認させた上での移植は可能である。

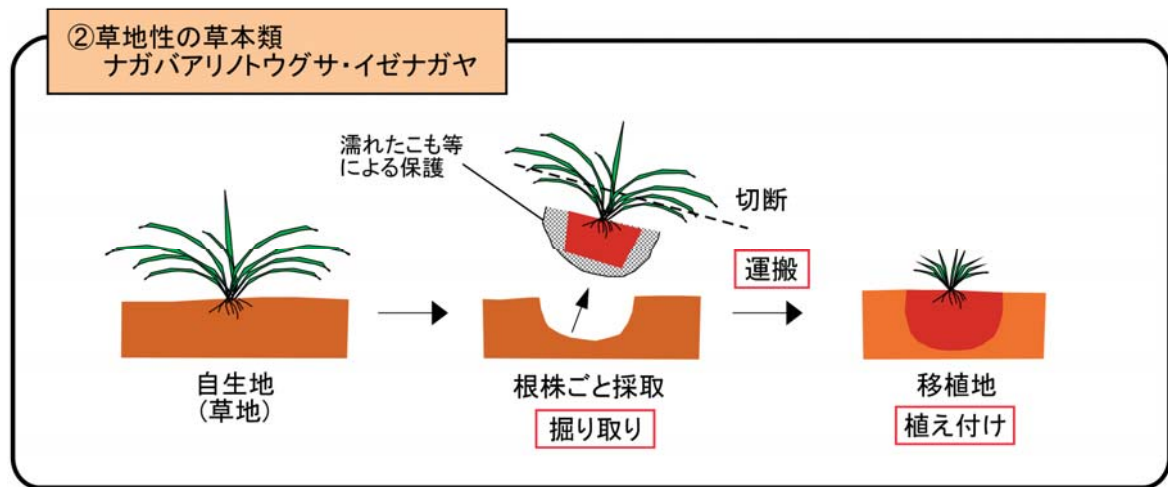
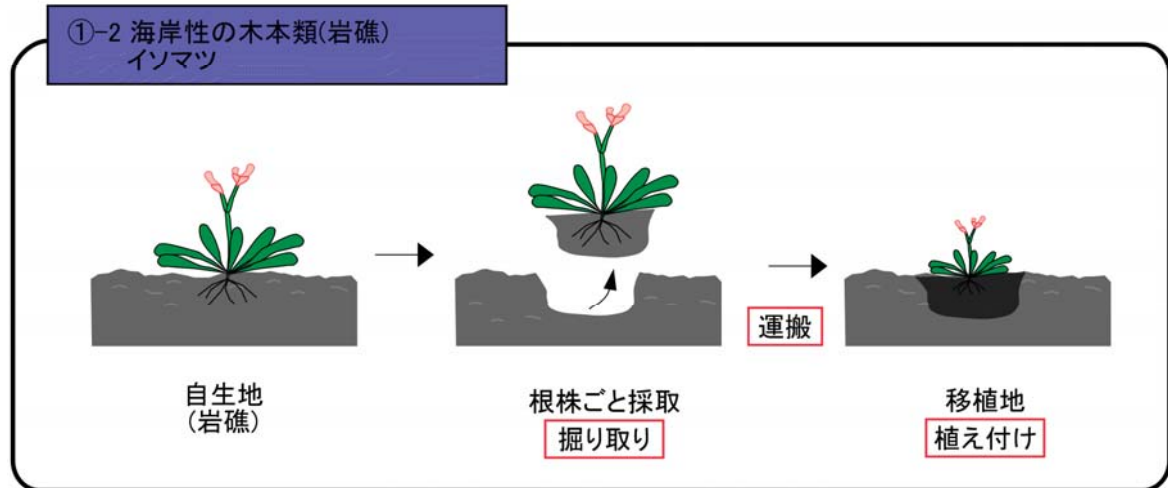
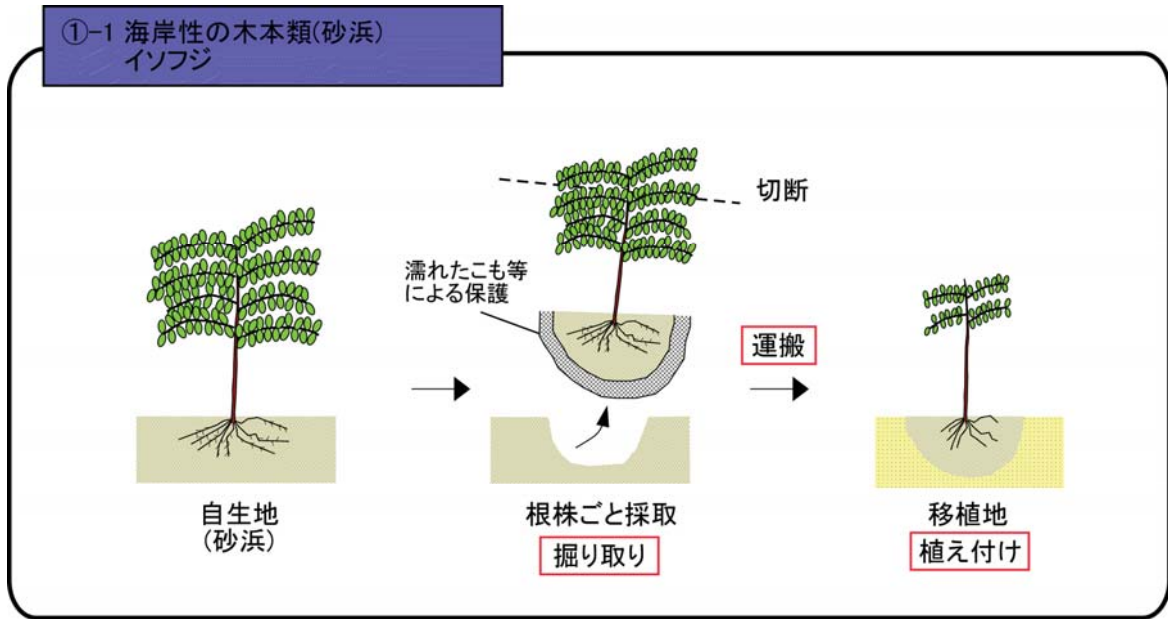


図-6.18.3.1.3(1) 移植方法(案)/簡略図

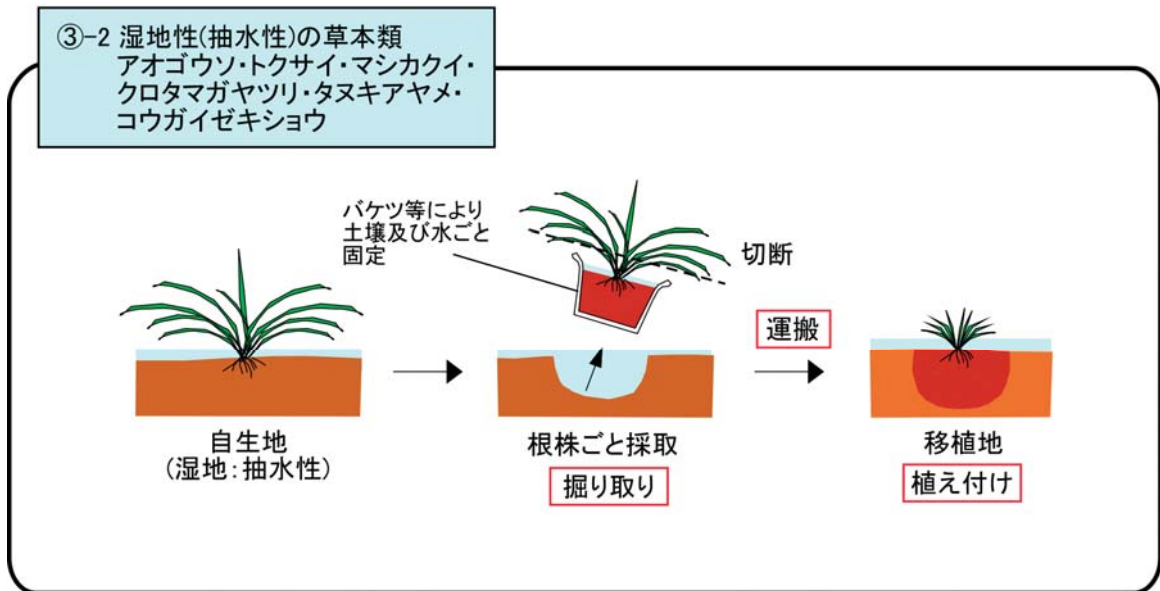
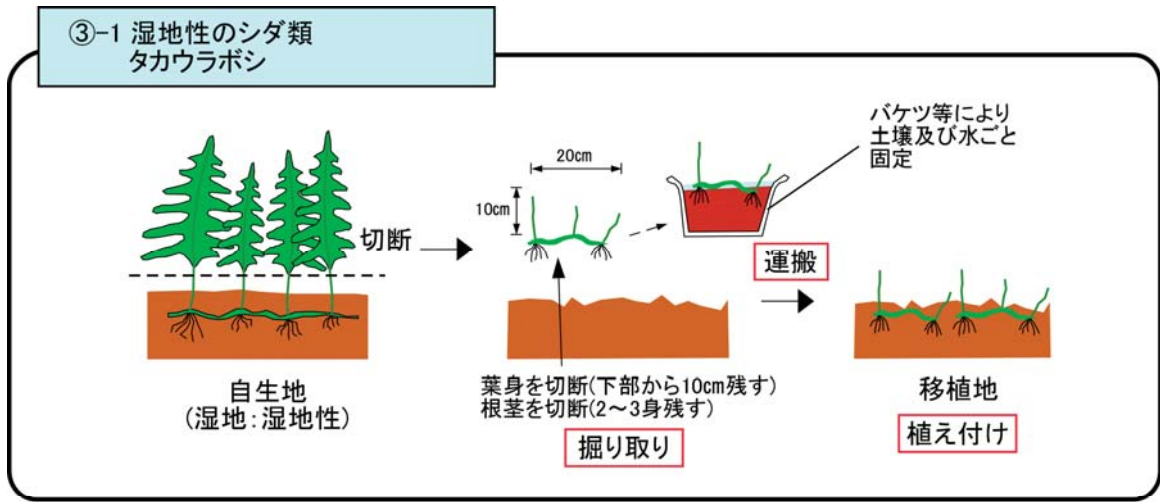
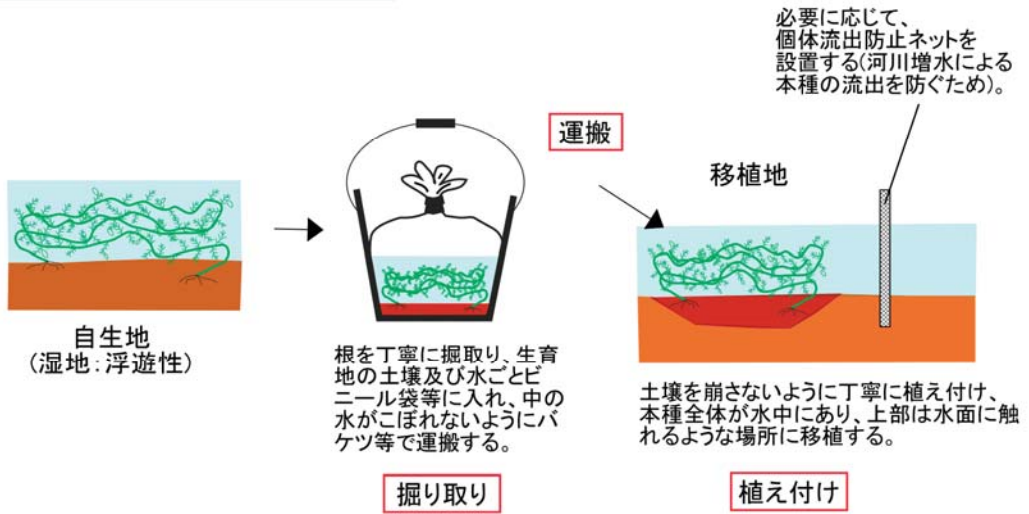


図-6. 18. 3. 1. 3(2) 移植方法(案)/簡略図

④ 湿地性(浮遊性)の草本類
ミカワタヌキモ



⑤ 林床性の草本類
イモネヤガラ・アオジクキヌラン・タカツルラン

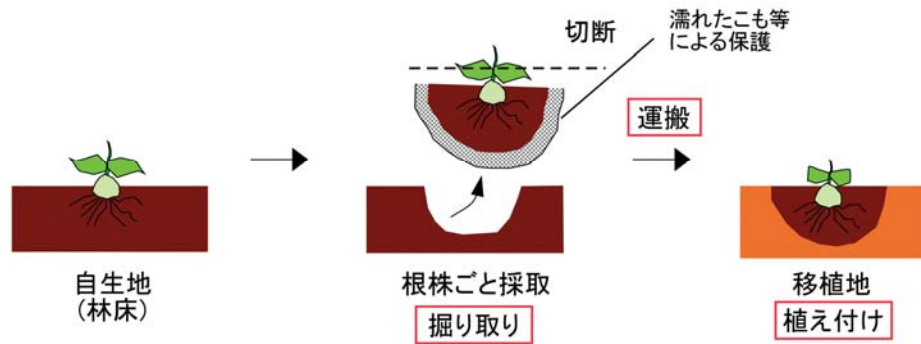


図-6. 18. 3. 1. 3 (3) 移植方法(案)/簡略図

表-6. 18. 3. 1. 2 移植候補地の状況

移植先 (案)	移植対象種	植生環境	主な出現種	立地条件				自生株	移植 スペース
				地形	日当	土湿	風当		
A-1	イソマツ	自然裸地	-	岩礁	陽	乾	強	なし	○
A-2	イソフジ	アダン群落	ゲンバイヒルガオ	平地	陽	乾	強	なし	○
A-3	イソフジ	ゲンバイヒルガオ群落	ゲンバイヒルガオ、クロイワザサ	平地	陽	乾	強	なし	○
B-1	イゼナガヤ	芝地	イゼナガヤ、コウライシバ	平地	陽	乾	強	イゼナガヤ	○
B-2	イゼナガヤ	芝地	イゼナガヤ、コウライシバ	平地	陽	乾	強	イゼナガヤ	○
B-3	イゼナガヤ	路傍・空地雑草群落	イゼナガヤ、ホソバワダン	平地	陽	乾	強	イゼナガヤ	○
B-4	ナガバアリノトウグサ	リュウキュウマツ-ススキ群落	リュウキュウマツ、ススキ、チガヤ、ホソバワダン、キキョウラン	平地	陽	乾	強	なし	○
B-5	ナガバアリノトウグサ	リュウキュウマツ-ススキ群落	ススキ、チガヤ、ヤンバルゴマ、コバナヒメハギ	平地	陽	乾	強	なし	○
B-6	ナガバアリノトウグサ	路傍・空地雑草群落	ネズミノオ、マルバダケハギ、メシバ	平地	陽	乾	強	なし	△
B-7	イゼナガヤ	モクマオウ群落	キキョウラン、コバナヒメハギ、ナガバカニクサ	平地	陽	乾	強	なし	○
C-1	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	アオノクマタケラン、ナツノウナギツカミ	河床	中陰	過湿	弱	タカウラボシ、アオゴウソ	○
C-2	タカウラボシ、トクサイ、マシカクイ	カキバカンコノキ群落	トクサイ、チゴザサ、エダウチチヂミザサ	河床	陰	過湿	弱	トクサイ	△
C-3	タカウラボシ、トクサイ、マシカクイ	カキバカンコノキ群落	アオノクマタケラン、エダウチチヂミザサ、クロガヤ、ヒリュウシダ	河床	陰	過湿	弱	なし	○
C-4	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	オオアブラガヤ、タカウラボシ、ナツノウナギツカミ、マシカクイ	河床	陽	過湿	弱	タカウラボシ、マシカクイ	△
C-5	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	オオアブラガヤ、タマシダ	河床	陽	過湿	弱	なし	△
C-6	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ	イジュ群落	キツネノボタン、エダウチチヂミザサ、ナンバンツユクサ	河床	陽	過湿	弱	なし	○
C-7	タカウラボシ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、コウガイゼキショウ	イタジイ群落	ナツノウナギツカミ、アオノクマタケラン、オオアブラガヤ、キツネノボタン	河床	中陰	過湿	弱	なし	○
C-8	アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ	カキバカンコノキ群落	アオゴウソ、オオアブラガヤ、トクサイ、ハンゲショウ	河床	中陰	過湿	弱	アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ	△
C-9	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	オオアブラガヤ、ヌマダイコン	河床	中陰	過湿	弱	アオゴウソ	△
C-10	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	ハンゲショウ、アオノクマタケラン、タカウラボシ	河床	陽	過湿	弱	タカウラボシ、アオゴウソ	△
C-11	タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	ハンゲショウ、アオノクマタケラン	河床	中陰	過湿	弱	なし	△
C-12	タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ	カキバカンコノキ群落	オオアブラガヤ	河床	陽	過湿	弱	なし	△
D-1	ミカワタヌキモ	開放水域	ミカワタヌキモ	湖面	陽	過湿	強	ミカワタヌキモ	○
E-1	イモネヤガラ、タカツラン、アオジクキヌラン	リュウキュウマツ群落	クロガヤ、ササクサ	斜面中部	中陰	適	中	イモネヤガラ	○
E-2	イモネヤガラ、タカツラン、アオジクキヌラン	イタジイ群落	コシダ、クロガヤ、ササクサ	斜面下部	中陰	適	中	アオジクキヌラン	○
E-3	イモネヤガラ、タカツラン、アオジクキヌラン	イジュ群落	クロガヤ、ササクサ	斜面下部	中陰	適	中	アオジクキヌラン	○
E-4	イモネヤガラ、タカツラン、アオジクキヌラン	リュウキュウマツ群落	クロガヤ、ササクサ	斜面上部	中陰	乾	中	なし	○
E-5	イモネヤガラ、タカツラン、アオジクキヌラン	リュウキュウマツ群落	コシダ	尾根部	陽	乾	強	イモネヤガラ	○

b) 工事中の大気質(粉じん等)による影響

予測の結果より、工事中の大気質(粉じん等)による植物への影響(光合成及び呼吸阻害)は生じないと考えられますが、さらなる低減措置として、発生源となる裸地面は速やかに転圧を行うほか、必要に応じシート被覆や資機材運搬車両等の車輪洗浄などの粉じん発生源対策並びに排出ガス対策型の建設機械等を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等の大気汚染防止対策といった環境保全措置を講じます。

以上のことから、工事中の粉じん等の発生に伴う重要な植物種の生育環境に及ぼす環境影響の低減が図られ、改変区域周辺における陸域植物の生育は確保されるものと判断しました。

c) 工事中の水の濁りの影響(河川域における陸域植物)

予測結果より、工事中の水の濁りによる植物への影響(光合成及び呼吸阻害)は生じないと考えられますが、造成面の速やかな被覆緑化等の発生源対策及び濁水管理により、処理排水のSS濃度を25mg/L以下に低減した上で放流することとする赤土等流出防止対策を予測の前提として検討した結果、処理排水の流下経路における重要な植物種やその生育環境に及ぼす環境影響の低減が図られ、下流域周辺における陸域植物の生育は確保されるものと判断しました。

d) 工事中の夜間照明による影響

工事時間は、基本的に日中時間帯であり、工事に伴う夜間照明は、代替施設本体工事のうち東側の舗装工事(滑走路及び誘導路舗装施工(図-6.18.2.1.35参照。))に限定されます。これらを予測の前提として検討した結果、工事中の夜間照明による重要な植物種に及ぼす環境影響の低減が図られ、改変区域周辺における陸域植物の生育は確保されるものと判断しました。

(2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

1) 環境保全の基準又は目標

沖縄県環境基本計画の中の「事業別環境配慮指針」として、「埋立て及び干拓の事業」において、「その他、当該事業の実施にあたり、周辺環境への影響について把握し、環境への影響を最小限にとどめるよう十分配慮する。」と記載されています。また、同基本計画の「圏域別配慮

指針」における「沖縄島北部圏域」では、「開発等事業においては、生態系の攪乱、赤土等の流出、景観の悪化を生じさせないように、事業の場所、規模、工法等について細心の注意を払う。」と記載されております。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

2) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに事業の計画検討に当たり講じた、埋立土砂発生区域範囲の縮小、赤土等流出防止策の実施、重要な植物種の移植などの環境保全措置を講じることにより、陸域植物の重要な植物種の生育状況及び植物群落の分布に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合は図られているものと評価しました。

6.18.3.2 施設等の存在及び供用

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

1) 環境保全措置の検討

施設等の存在及び供用時において、既に以下に示す環境保全措置を講じることとしています。

- ・埋立土砂発生区域については、陸域植物の消失面積を最小化するため、改変面積を可能な限り抑えることとしました。

さらに、以下に示す環境保全措置を講じることによって、陸域植物の重要な植物種の生育状況及び重要な植物群落の分布へ及ぼす影響を低減する効果が期待できます。

- ・埋立土砂発生区域を含む改変区域内の緑化については、周辺の生態系への影響を低減するため、可能な限り改変区域内に生育する在来種を緑化材として用いるほか、米軍が環境保全措置を理解し実施するよう十分調整を行い、万が一、米軍が要請に応じない場合も機会あるごとに米軍に要請を行うなど、環境保全に向けた取り組みを実施いたします。
- ・埋立土砂発生区域において、改変後の風の吹き込み及び直射日光による林内の乾燥化を防止するため、林縁部にマント群落・ソデ群落の形成を図ります。また、マント群落・ソデ群落が形成されるまでの期間、北側面の林縁部には防風ネットなどで対策を講じます。
- ・工事用仮設道路撤去後の跡地については、周辺生態系への影響を低減するため、原状回復措置としての緑化を行います。緑化材には可能な限り改変区域内に生育する在来種(主に海岸植生:アダン、オオハマボウ等)を用います。なお、仮移植地は、工事用仮設道路の隣接地に設ける計画ですが、用地の確保が困難な場合には埋立土砂発生区域等で養生管理します。本移植については現状の植生状況を参考に樹木移植による回復措置を講じます。

2) 環境影響の回避・低減の検討

調査及び予測の結果、並びに前項に示した環境保全措置の検討結果を踏まえると、以下に示すとおり、施設等の存在及び供用時による陸域植物に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で最大限

の低減が図られているものと評価しました。

(a) 代替施設等の存在による生育環境の変化に伴う影響

a) 風環境や微気象の変化による影響

重要な植物種 68 種のうち林内に生育する 36 種については、生育環境の変化により生育状況へ及ぼす影響が生じるものと予測されましたが、環境保全措置の検討結果を踏まえると、風環境や微気象の変化による植物への影響は低減できるものと考えられます。

埋立土砂発生区域の改変面積を可能な限り抑えることや林内環境を維持するために林縁部への在来種を活用したマント群落・ソデ群落の形成に努めます。また、特に冬季の乾燥した季節風の影響を可能な限り抑止することを考慮し、マント群落・ソデ群落が形成されるまでの期間、北側面の林縁部には防風ネットなどで対策を講じます。なお、防風ネットの設置個所は、乾燥化の影響を受けやすいと考えられるイタジイ群落やイジュータブノキ群落などを対象とし、道路などの人工物が境界の場合や比較的乾燥に強いリュウキュウマツ群落及び二次草地などは対象から除外します。これらの環境保全措置を講じることで、林縁部に生育する重要な植物種の生育環境に及ぼす影響を低減します（図-6.18.3.2.1 参照）。

また、林縁部に生育する重要な植物種の生育状況及びマント群落・ソデ群落の形成状況については、定期的・継続的に事後調査（詳細は「第 8 章 事後調査」に記載）を行ない、環境保全措置の効果を検証し、効果が確認されない場合は生育環境の改善など、専門家等の指導・助言を得て必要な措置を検討します。

なお、埋立土砂発生区域を含む改変区域内への緑化については、周辺の生態系への影響を低減するため、可能な限り改変区域内に生育する在来種を緑化材として用いることから、残存植生への影響はないものと考えます。

b) 飛来塩分量の変化による影響

代替施設の存在時(消波ブロックの設置を含む)の予測結果より、飛来塩分量の変化に伴う塩害の植物への影響は生じないことから、環境保全措置は講じないものとなりました。

c) 波浪や流況の変化による影響

予測結果より、波浪や流況の変化に伴う汀線変化による植物への影響は生じないことから、環境保全措置は講じないものとなりました。

(a) 飛行場の施設の供用

a) 夜間照明の影響

予測結果より、夜間照明による植物への影響は生じないことから、環境保全措置は講じないものとなりました。

(2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

1) 環境保全の基準又は目標

沖縄県環境基本計画の中の「事業別環境配慮指針」として、「埋立て及び干拓の事業」において、「その他、当該事業の実施にあたり、周辺環境への影響について把握し、環境への影響を最小限にとどめるよう十分配慮する。」と記載されています。また、同基本計画の「圏域別配慮指針」における「沖縄島北部圏域」では、「開発等事業においては、生態系の攪乱、赤土等の流出、景観の悪化を生じさせないように、事業の場所、規模、工法等について細心の注意を払う。」と記載されております。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

2) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに事業の計画検討に当たり講じた、林縁部の植生の早期回復などの環境保全措置を講じることにより、重要な植物種の生育状況及び植物群落の分布状況に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合は図られているものと評価しました。