

### (3) 中南部エリアの対応方針

本エリアは、既に被害を受けて松資源量は少なくなっている。さらに、都市・農村地域となっていることもあり、保護されている林分は連続しておらず、点在している状況にある。

各松林がある程度隔離されていることから、被害が拡大して激害化する可能性は低いエリアと考えられることから、守るべき松林及び景観・安全維持に必要な松林、地域のシンボルとなる松林等に絞り込んで、集中防除を行うものとする。

本エリアの北端付近（⑬恩納（中）地区、⑭嘉手納弾薬庫周辺地区）においては、激害状況となっており、前述のとおり中北部エリア～中南部エリアへの被害を拡大させないように防除ラインを設定する。

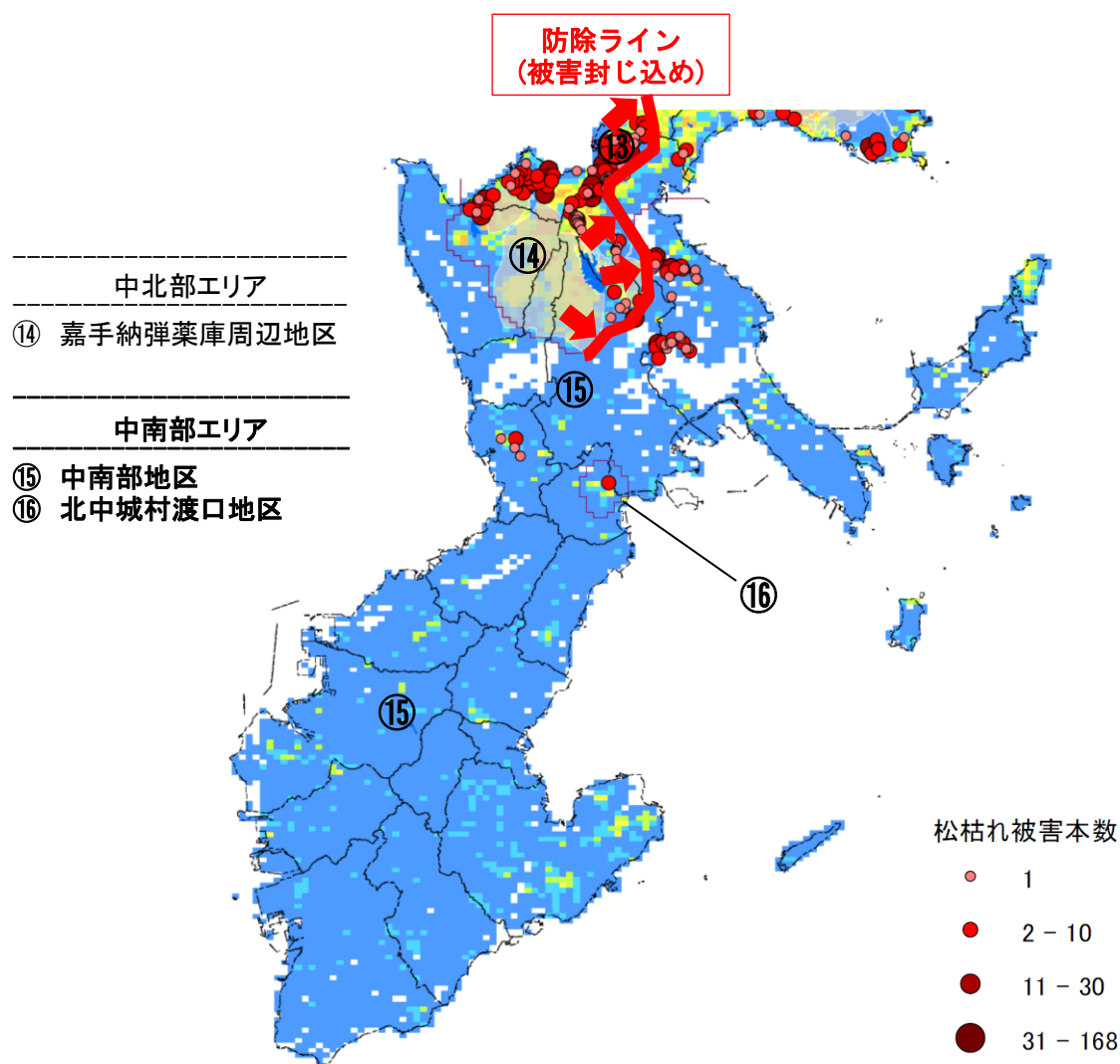


図 3-2-33 中南部エリアにおける主な対応方針

### ⑮ 中南部地区

リュウキュウマツの推定分布面積が 300.4ha

リュウキュウマツの推定密度：0.5%

令和元年度の被害状況：0.37 本/ha

高度公益機能森林：無し

地区保全林：無し

#### ○対策方針 「景観・安全維持」

現状で松林分布は少ないが、被害も点在して中害状況となっていることから、地域全体での短期的な微害化が困難である。守るべき松林がないことから、その他松林において「景観・安全維持」対策を中心とした伐倒駆除を実施する。

また、浦添大公園のように継続的に被害が発生し、不特定多数の利用者の多い地域では、利害関係者と調整し柔軟な防除を実施する。

#### ○監視方針 「全域監視」

踏査等による「全域監視」を行う。

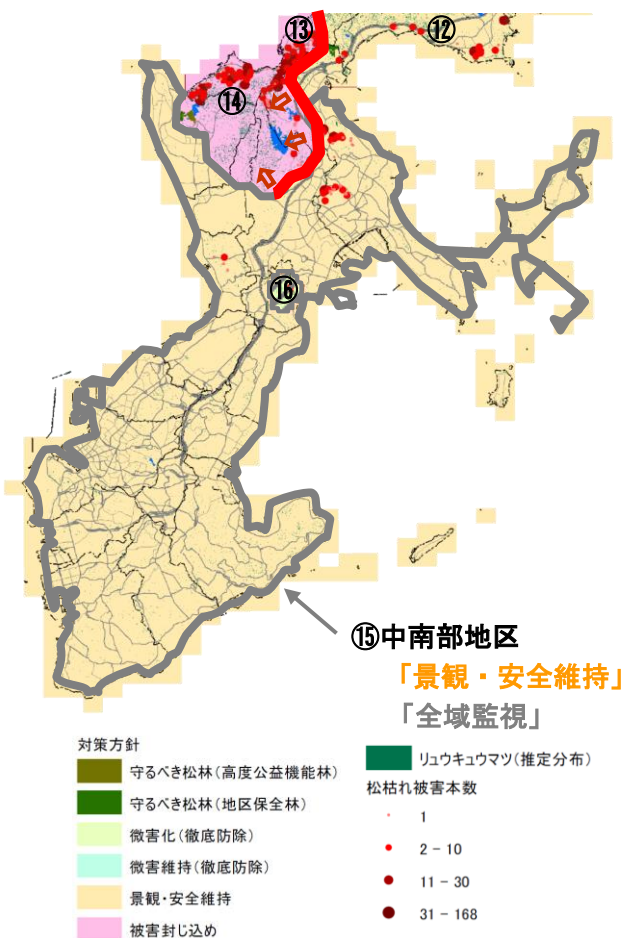


図 3-2-34 対策区分及び監視区分

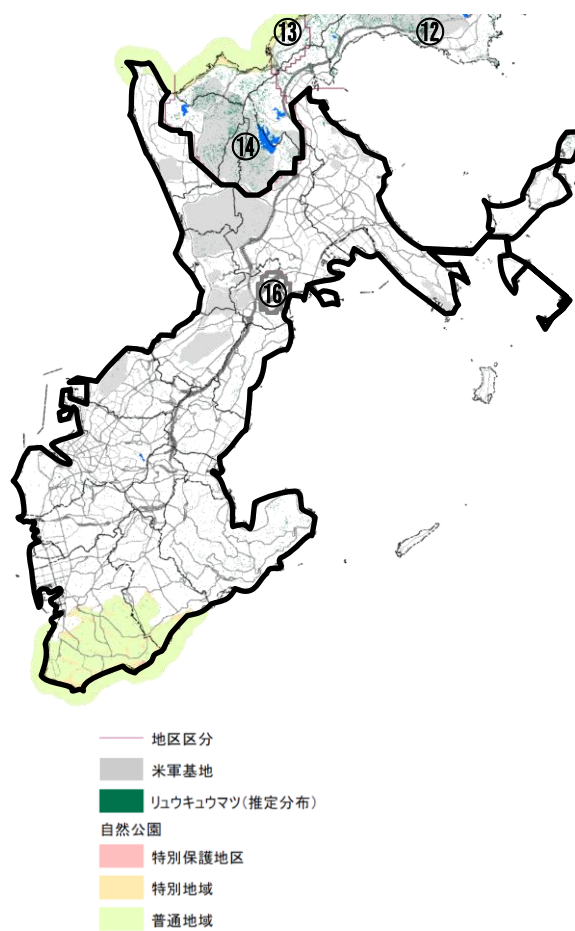


図 3-2-35 自然公園及び主な米軍基地

## ⑩ 北中城村渡口地区

リュウキュウマツの推定分布面積：7.3ha

リュウキュウマツの推定密度：2%

令和元年度の被害状況：0.69 本/ha

(隣接地域が被害状況で被害的に隔離)

高度公益機能森林：無し

地区保全林：無し

### ○対策方針 「微害化」

既に松林が少ない中南部エリアにおいて、本地区はまとまった松林が残されている。隣接地には松林分布が比較的少なく、被害も確認されておらず、分布的、被害的に隔離されている状況にあることから、「微害化」を目指して、全被害木に対して徹底防除（伐倒駆除）を行う。

### ○監視方針 「全域監視」

微害化に向けて踏査等による「全域監視」を行う。眺望が困難な地域等では、必要に応じてドローン等を用いた空撮を行う。

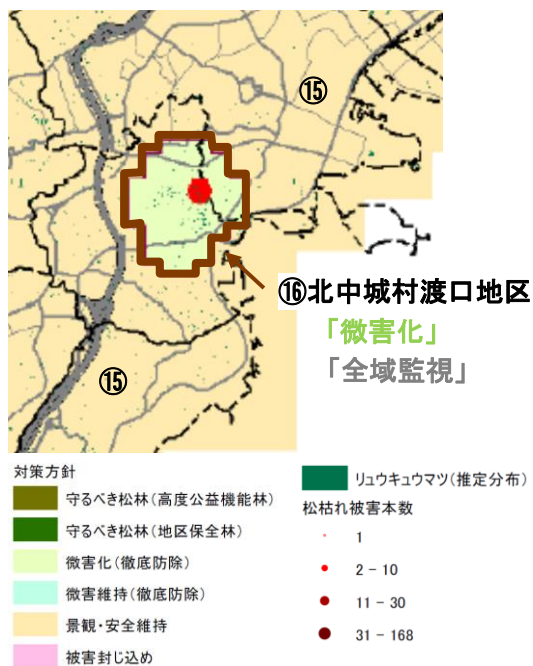


図 3-2-36 対策区分及び監視区分

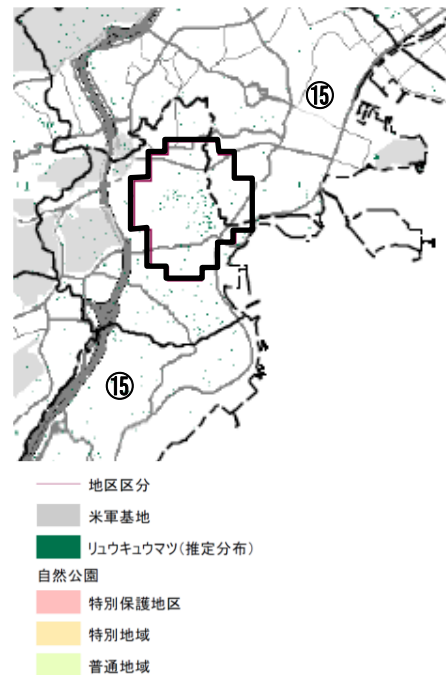


図 3-2-37 自然公園及び主な米軍基地

#### (4) 離島エリアの対応方針

##### ○対策方針 「持ち込ませない」

本島周辺離島（伊江島を除く）、先島諸島エリアでは、松くい虫や松くい虫被害木を持ち込まない、持ち込ませない水際対策が重要となる。沖縄県松くい虫の防除に関する条例において、沖縄本島、伊江島等の被害発生地から松の伐採木等の移動は県知事への届出が必要となっている。海運会社、木工業者等の木材を扱う関係者に被害木移動禁止の周知を図るとともに、離島での木材移動について注視する。

宮古島や石垣島、西表島では、松くい虫以外によるマツ枯れを確認している。リュウキュウマツの枯損が発生した場合には、マツノマダラカミキリを増加させないよう拡大防止策を検討し、枯死木を伐倒除去することが望ましい。

特に、八重山諸島、宮古島等は、台湾に近く、二化性のマツノマダラカミキリの侵入が懸念されるため、産卵対象となりうる枯死木を除去することが望ましい。

##### ○監視方針 「全域監視」

被害は未発生であっても、定期的な監視を継続し、被害を早期発見することが重要となる。離島エリアにおいても、踏査等による「全域監視」を行う。眺望が困難な地域等では、必要に応じてドローン等を用いた空撮を行う。

なお、松くい虫被害であることが確認された場合には、直ちに伐倒駆除を行うとともに、周辺調査を緊急的に実施する。

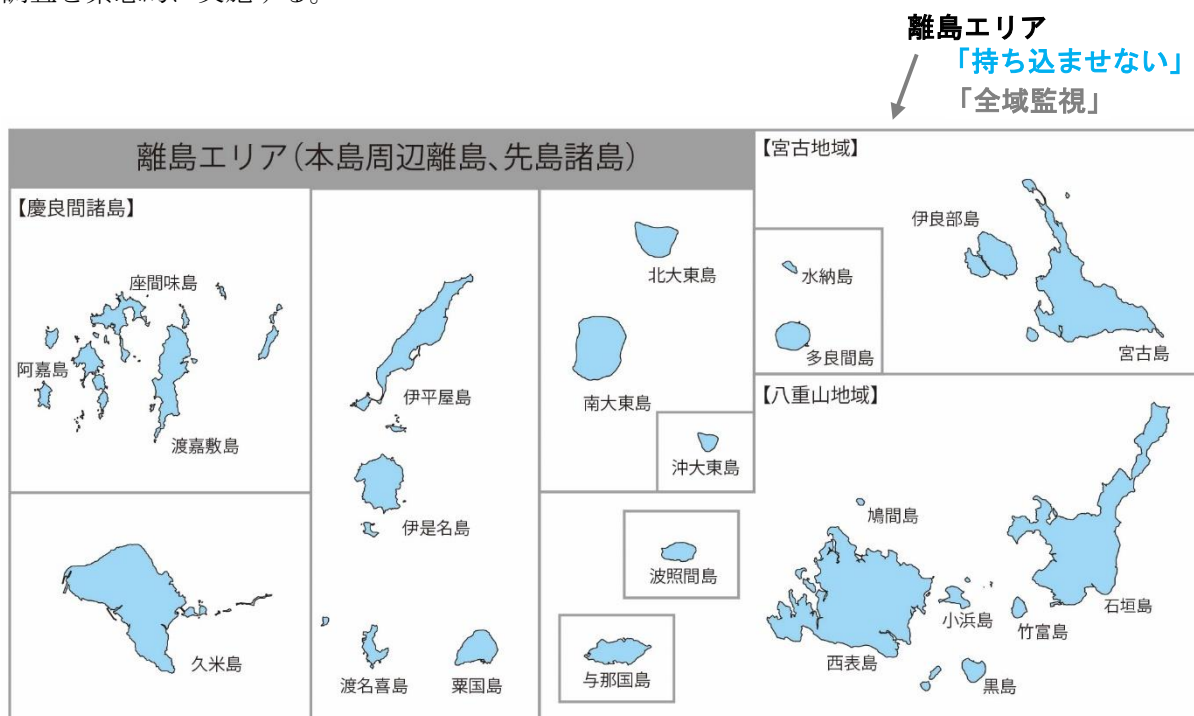


図 3-2-38 対策区分及び監視区分

## (参考1)ドローン調査について

これまで枯死木の分布調査では、踏査・眺望による確認が行われてきたが、林道踏査では大半が沿道を樹木で遮蔽されており、眺望地があっても山裏が地形的に死角になるなど、多くの見落としが発生せざるを得ない状況であった。見落としを減らすために空撮調査が有効な手段となるが、航空機やヘリコプターからの撮影は多大なコストを要するものとなっていた。

しかし、近年ドローンが普及、高機能化したことで、効率的・効果的な空撮調査が可能になった。ドローンの活用により、見落としが少ないことに加えて、サンプル調査や伐倒のために必要となる高精度の位置座標の取得が可能になった。

沖縄県にて平成29年度～令和元年度に実施した沖縄本島北部地域における枯死木ドローン調査より、撮影方法、メリット、デメリット、留意事項を紹介する。

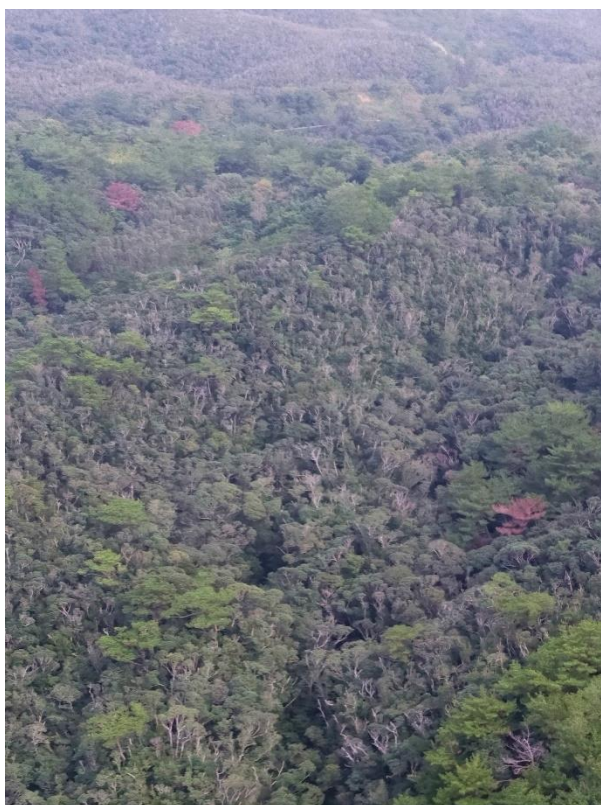
### 1) 枯死木ドローン調査の概要

項目	A. 周辺撮影	B. 面的撮影	C. 近接撮影	(参考) 踏査・眺望
撮影方法	ドローンを真上に上げて、回転しながら周辺斜め下方向を全方位撮影する。	あらかじめ設定したルート上を一定高度で飛行させて、飛行範囲全面を真上から漏れなく撮影する。	他の調査で既知の枯死木等が確認されているが樹種判別等が確認できない場合、当該木上空に飛行して、近接撮影する。	道路沿いの眺望地等より双眼鏡や望遠鏡を用いて目視確認を行う。
メリット・デメリット				
①撮影範囲 (判読可能範囲)	△離陸地点より数百～1km 範囲	○離陸地点より数 km 範囲	(当該木及び周辺のみ)	眺望地より双眼鏡で数 km 程
②撮影時間	○1 地点あたり短時間(～数10分)で調査可能。	△1 地点あたり時間を要する(数10分～数時間)。	○1 対象木あたり短時間(～数10分)で調査可能。	○1 地点あたり短時間(～数10分)で調査可能。
③調整・手続き	○離着陸地点の許可のみが必要(高度150m未満)	△撮影範囲の土地所有者・管理者の許可も必要(高度150m未満) △手続きに時間要(高度150m以上)	△撮影経路の土地所有者・管理者の許可も必要(高度150m未満)	◎ほとんど不要
④見落とし	△地形による死角あり	○死角なし	(既知の枯死木が対象)	△地形、遮蔽による死角あり
⑤樹種判別 (広葉樹の枯死木・紅葉、マツの枯死木等)	○斜方向からの撮影で樹形が分かりやすい。 △遠方の樹木は判別しにくい。 △逆光に弱い。	△真上からの撮影のため樹形が分かりにくい。 ※重複撮影して立体視を行うことで樹形把握も可能。	◎当該木に接近して真上、または斜方向から撮影できるので、高い精度で樹種判別可能。	○斜方向・横方向からの観察で樹形が分かりやすい。 △遠方の樹木は判別しにくい。 △逆光に弱い。
⑥枯死木の位置 落とし精度	△低い (～数百 m ずれ)	○高い (～数十 m ずれ)	◎ずれ無し (～数 m ずれ)	△低い (～数百 m ずれ)

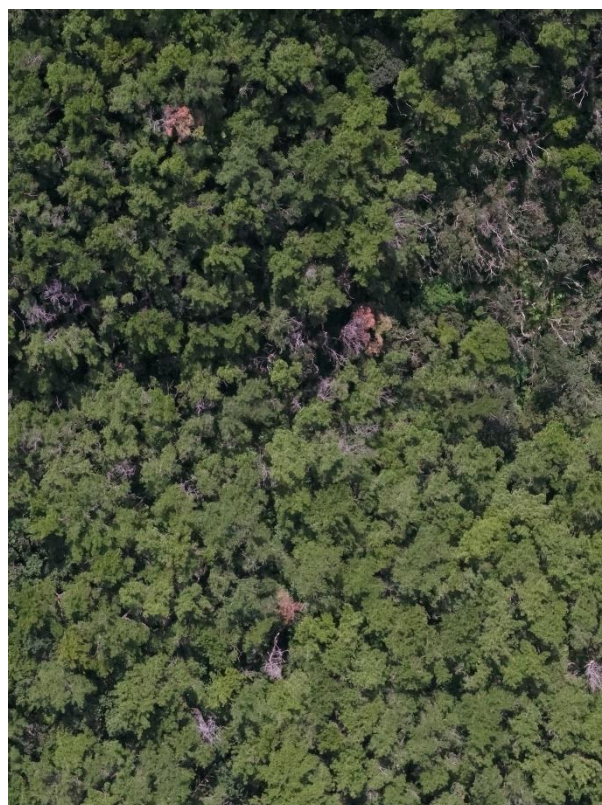
※徹底駆除を要する山間部エリアでは、見落としなく、高精度の位置情報を取得するために、B. 面的撮影を採用することが望ましい。



2) 枯死木ドローン調査の撮影例 (いずれもマツ枯れ)



A. 周辺撮影



B. 面的撮影



C. 近接撮影



(参考) 踏査・眺望

### 3) 枯死木ドローン調査の留意点

#### ○ドローンに関する技術と知見

山間部や公共の場におけるドローン調査は、飛行技術と関連法規や安全対策に関する知見が必要とされる。

特に、広範囲でのB. 面的撮影では「目視外飛行」の許可が必要となる。必要な教育訓練を受けることが飛行要件となるため、十分な実績を持つ専門技術者または専門業者（委託）による飛行撮影が必要とされる。

#### ○撮影高度について

高度 150m 以上で飛行を行う場合は、国土交通省への許可申請が必要となる。離着陸地点及び空域を管轄する機関の許可と飛行範囲の報告が必要になる。B. 面的撮影のうち広範囲での調査や土地所有者が多いエリアの調査に適している。

高度 150m 未満で飛行を行う場合は、国土交通省への許可申請は不要であるが、離着陸地点に加えて飛行経路上の土地所有者・管理者の許可が必要となる。A. 周辺撮影やB. 面的撮影のうち土地所有者・管理者が少ないエリアの調査に適している。

#### ○面的撮影画像の判読労力

面的撮影によって高精度の枯死木調査が可能となるが、例えば 5km 方形の広範囲の撮影を行った場合、撮影画像が数千枚となるため、枯死木の判読と位置落とし作業に週～月単位で時間を要する場合もある。撮影時期によっては、サンプル調査や伐倒対策の時期に影響する可能性があり、撮影時期と判読時間を考慮した撮影スケジュールとする必要がある。

#### ○米軍基地に関わる対応①（改正ドローン規制法）

改正ドローン規制法が 2019 年 6 月 13 日に施行された。小型無人機ドローンを米軍施設や訓練水域、自衛隊施設とその周囲約 300メートルの上空で飛ばすには同意が必要になった。対象となる施設として、現時点では沖縄県内の米軍施設、自衛隊施設等は指定されていない。

ただし、2018 年 2 月に「米軍施設の上空やその周辺においてヘリやドローンを飛行させることは、重大事故につながるおそれがあり大変危険行為ですので、行わないで下さい。」とのお願い文が防衛省・警察庁・国土交通省・外務省より「お願いとお知らせ」文として出されている。

よって、米軍施設や訓練水域、自衛隊施設とその周囲約 300メートルの上空においては、沖縄防衛局に問い合わせが必要である。

#### ○米軍基地に関わる対応②（制限空域）

米軍北部訓練場は、2016 年 12 月に施設・区域の一部が返還されたが、上空に設定されている制限空域は変更されていない。現北部訓練場から離れたエリアであっても、ドローン調査を制限空域にかかるエリアで実施する場合は、沖縄防衛局を通じて米軍への調整が必要になる。制限空域内での演習期間にあたる場合には、ドローンの飛行は禁止される。



**(参考2)監視にかかる調整・申請先**

ドローン調査及び眺望地現地踏査にあたっては、様々な調整・許可申請が必要になる。沖縄県にて平成29年～令和元年度に実施した沖縄本島北部地域における枯死木ドローン調査より、申請対象や申請資料、提出先等の事例を示す。

**監視に伴う調整・申請先（沖縄本島北部地域での調査事例）**

作業項目	申請対象	申請資料	提出先		許可資料	申請者	申請期間	参考様式	A. 周辺撮影 (150m未満) B1. 面的撮影 (150m未満) B2. 面的撮影 (150m以上) C. 近接撮影 (150m未満)				備考	
									A	B1	B2	C		
ドローン調査	地上30m以上～150m未満の飛行(県営林)	県営林入林使用承諾願申請書	沖縄県	森林管理課	県営林入林許可証	受託業者	2週間程度	有		○		○		
	地上30m以上～150m未満の飛行(市町村有林)	市町村有林入林許可申請書	当該市町村		市町村有林入林許可証	委託者	2週間～1ヶ月程度	有		○		○		
	地上30m以上～150m未満の飛行、離発着(琉球大学与那演習林)	亜熱帯フィールド科学教育研究センター使用申請書	琉球大学	亜熱帯フィールド科学教育研究センター 与那フィールド	(口頭受理)	受託業者	2週間程度	有	○	○		○	県営林の入林許可も必要 調査期間は2週間程度毎に1通	
	離発着場使用(林道(県))	(口頭連絡)	沖縄県	森林管理課	—	委託者	2週間程度	無	○	○	○	○		
	離発着場使用(林道(市町村))	市町村有林入林許可申請書	当該市町村		市町村有林入林許可証	委託者	2週間～1ヶ月程度	有	○	○	○	○	市町村有林入林許可申請書に林道を併記して申請も可	
	離発着場使用(施設等)	(個別に要確認)	—	(施設毎の管理担当者)		—	受託業者	—	—	○	○	○	○	施設、海岸、河川、土地改良区等
	目視外飛行	無人航空機飛行許可申請	国土交通省大阪航空局	無人航空機飛行許可申請(オンライン) <a href="https://www.dips.mlit.go.jp/portal/">https://www.dips.mlit.go.jp/portal/</a>		無人航空機の飛行に係る承認書	受託業者	1ヶ月程度	無		○ ※目視内なら不要			事前にドローン離発着箇所の許可が必要(許可を得る途中段階でも申請可)
	上空150m以上の飛行	無人航空機飛行許可申請	国土交通省大阪航空局那覇空港事務所	那覇空港事務所 航空管制運航情報官 運用室		無人航空機の飛行に係る許可書	受託業者	1ヶ月程度	無			○		飛行当日に調査開始前・終了後の連絡が必要
	北部訓練場制限空域内の飛行	ADJACENT OVERFLIGHT REQUEST	沖縄防衛局	沖縄防衛局 企画部 地方調整課 連絡調整室		(口頭回答)	受託業者	2週間程度	有	○	○	○	○	制限空域での演習期間は飛行禁止
やんばる国立公園内のドローン調査連絡	調査計画書	環境省	沖縄奄美自然環境事務所 やんばる自然保護官事務所		(メール回答)	委託者	—	無	○	○	○	○		
眺望地現地踏査	やんばる国立公園特別地域内の木竹の伐採(眺望に支障となる林道沿い植生の刈払い)	土地の形状変更許可申請書	環境省	九州地方環境事務所(窓口：やんばる自然保護官事務所)	指令書	委託者	2週間程度	有				—	害虫の捕捉機材等資材設置時にも必要	