

# 四国森林管理局 ICT活用業務効率化事例集



Ver 2.2

令和2年3月  
四国森林管理局

# 目次

## ○ 造林事業

- 【事例1】 ドローンを活用した更新図面の作成 . . . . . P 1
- 【事例2】 ドローンを活用した地拵、植付作業の完了検査 . . . . . P 2
- 【事例3】 ドローンを活用した下刈り作業の完了検査 . . . . . P 3

## ○ シカ被害対策

- 【事例4】 ドローンを活用したシカ防護柵の点検 . . . . . P 4
- 【事例5】 ドローンを活用したシカわな遠隔捕獲通知システム . . . . . P 5
- 【事例6】 簡易無線通信を活用したシカわな遠隔捕獲通知システム . P 6
- 【事例7】 モバイル通信と簡易無線通信を活用したシカわな遠隔捕獲通知システム . . . . . P 7

## ○ 森林資源調査

- 【事例8】 GNSS受信機を活用した周囲測量 . . . . . P 8
- 【事例9】 ドローンを活用した林分の状況の把握 . . . . . P 9
- 【事例10】 ドローンと画像処理ソフトを活用した生産事業箇所の路網  
作設、索張り等の検討 . . . . . P10
- 【事例11】 地上型3Dレーザースキャナを活用した森林資源調査 . . P11
- 【事例12】 ドローンを活用した試験地の立木密度解析 . . . . . P12

## ○ 木材生産・販売事業

- 【事例13】 ドローンを活用した生産事業における作業未済地の確認 . P13
- 【事例14】 ドローンを活用した立木販売箇所の進行状況の確認 . . . P14

## ○ 山地災害対策

- 【事例15】 ドローンを活用した林道の災害報告 . . . . . P15
- 【事例16】 ドローンを活用した山地・林道崩壊箇所の復旧計画の作成  
. . . . . P16
- 【事例17】 ドローンを活用した地すべり動向観測 . . . . . P17
- 【事例18】 ドローンを活用した風倒木被害の確認 . . . . . P18

## ○ 森林管理

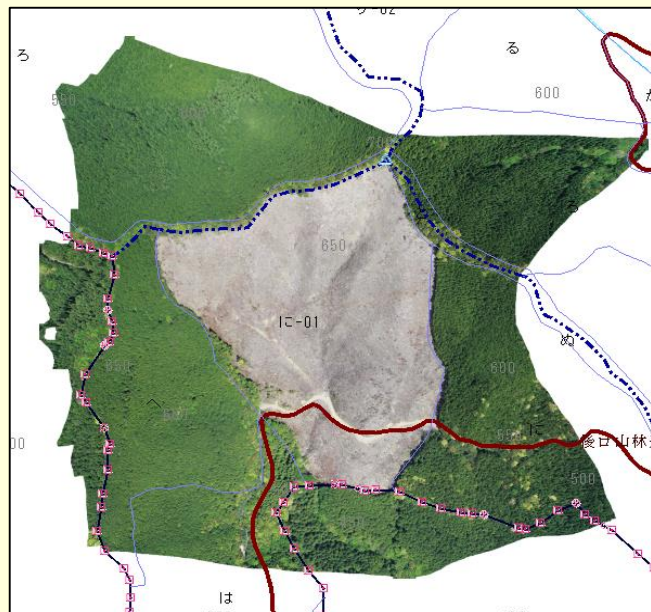
- 【事例19】 ドローンを活用した修景伐採のための林分状況の確認 . . P19
- 【事例20】 ドローンを活用した境界巡視 . . . . . P20
- 【事例21】 ドローン等を活用した民有林情報の提供 . . . . . P21



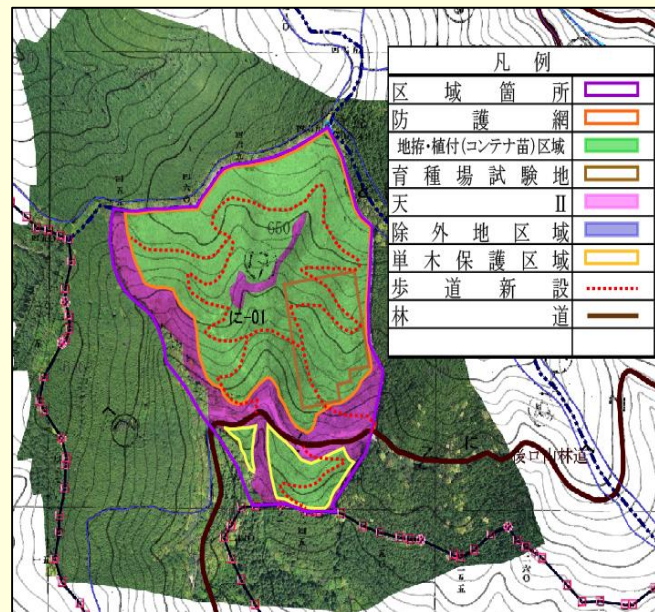
# 【事例1】ドローンを活用した更新図面の作成

事業区分	造林事業	
署・事務所等	安芸森林管理署 野友・北川森林事務所	
市町村・国有林	高知県安芸郡北川村 後口山国有林1002林班	
概要	<p>更新図面の作成等にドローンを活用。</p> <p>皆伐跡地をドローンで空撮し、オルソ画像に変換した画像をGISに取り込み、基本図等と重ね合わせることで、枝条が多量に堆積している箇所及び岩石地等の植栽をしない「除地」の位置や面積等が確認でき、造林事業に必要となる平面図の作成や各種数量等の算出に用いることができる。</p>	
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来は、現地踏査において、測量や枝条の堆積状況等の確認に時間と労力を要していた。(調査に3人役程度必要。対象面積6.58ha)</li> <li>現地踏査における歩行時の安全面に留意が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>オルソ画像等を活用することにより、精度の高い図面等の作成、作業の効率化が図れる。(調査に1人で外業10分、内業90分程度)</li> <li>現地踏査が簡略でき、安全面においても有効である。</li> </ul>
根拠・参考等	「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」	

## イメージ



変換されたオルソ画像

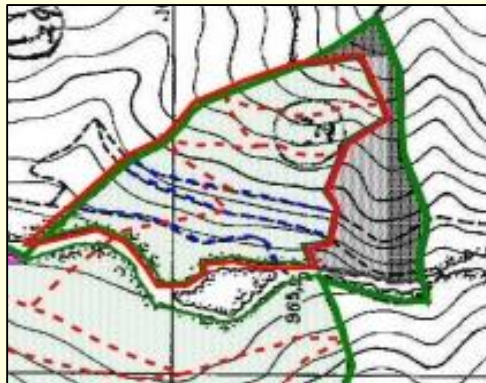


オルソ画像を利用し更新図を作成

# 【事例2】ドローンを活用した地拵、植付作業の完了検査

事業区分	造林事業		
署・事務所等	愛媛森林管理署 小田第一、上浮穴・川内森林事務所		
市町村・国有林	愛媛県喜多郡内子町 小田深山国有林62林班		
概要	<p>地拵、植付、歩道新設事業の完了検査にドローンを活用。</p> <p>作業開始前の区域全体と作業後の区域全体をドローンにより撮影することにより、作業前、作業後の画像を比較し、地拵、植付、歩道新設の未済箇所の確認、検査を行うことが可能。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	ドローンを活用すると・・・	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地踏査では、区域全体の把握が困難。</li> <li>・仮に全体を踏査すれば、<u>外業：3人工程が必要。</u> (対象面積：約2.50ha)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンの活用により区域全体の把握が可能。</li> <li>・30分程度のドローン飛行を2回で未済地の有無が確認可能。</li> </ul>
根拠・参考等	「造林事業請負取扱要領及び製品生産事業請負監督・検査要領等の一部改正について」Ⅱ I (1)		

## イメージ



契約書の作業区域図



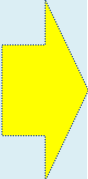
作業開始前(平成30年3月にドローンで撮影)



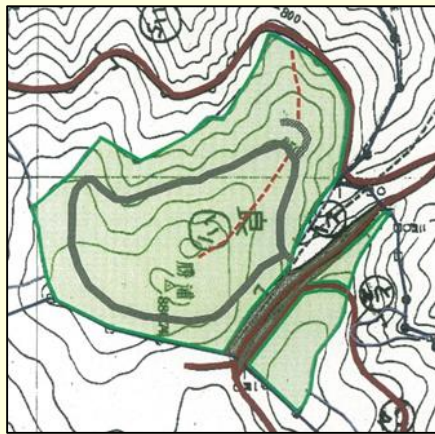
作業後(平成30年7月にドローンで撮影)



# 【事例3】ドローンを活用した下刈り作業の完了検査

事業区分	造林事業		
署・事務所等	香川森林管理事務所 美合・七箇森林事務所		
市町村・国有林	香川県仲多度郡まんのう町 奈良ノ木国有林57林班		
概要	<p>下刈りの完了検査にドローンを活用。</p> <p>作業開始前の区域全体をドローンにより撮影し、作業後の区域全体を撮影することにより、作業前、作業後の画像を比較し、下刈り作業の未済箇所の確認、検査を行うことが可能。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・		ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体区域の踏査は膨大な時間がかかる。</li> <li>仮に全体を踏査すれば、<u>外業で3人工程が必要</u>。(対象面積4.78ha)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンの活用により、作業区域全体の未済地の有無が確認可能。</li> <li>30分程度のドローン飛行を2回行うことにより未済地の有無を確認可能。</li> </ul>
根拠・参考等	「造林事業請負取扱要領及び製品生産事業請負監督・検査要領等の一部改正について」Ⅱ I (1)		

## イメージ



契約書の作業区域図



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



ドローンで全体区域を撮影した画像(作業後)



# 【事例4】ドローンを活用したシカ防護柵の点検

事業区分	シカ被害対策(保護事業)		
署・事務所等	四万十森林管理署 窪川・中津川森林事務所		
市町村・国有林	高知県高岡郡四万十町 森ヶ内山国有林外		
概要	<p>シカ防護柵の点検にドローンを活用。</p> <p>風倒木の影響が懸念される箇所に防護柵の欠損等がないか、シカの侵入がないか、シカが通り抜けられる穴が空いていないか等について、地上からの踏査ではなくドローンにより確認。</p> <p>補修が必要な箇所を事前に確認することで、必要な資材量等を予め把握できる。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮に全体を踏査すれば、<u>外業:3人</u> <u>工程度が必要</u>。(対象面積:6.20 ha、シカ柵延長2,365m)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>30分程度のドローン飛行により確認可能。</li> </ul>
根拠・参考等	「ドローンを活用したシカ防護柵巡視について」、「シカ防護柵巡視表の活用について」		

## イメージ



ドローンにより防護柵を確認。



風倒木の影響が懸念される箇所は、ドローンを操作して重点的に確認。

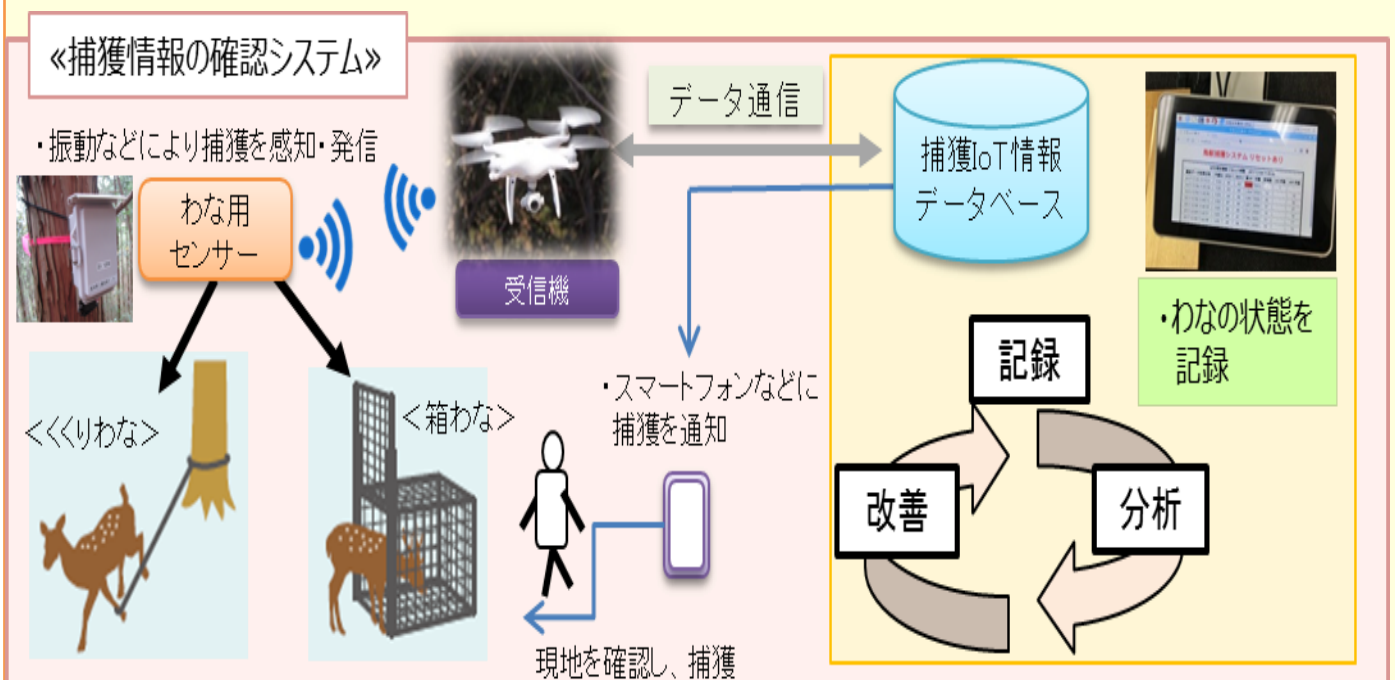


シカの侵入が確認された場合、後日、追い出しと点検を実施。

# 【事例5】ドローンを活用したシカわな遠隔捕獲通知システム

事業区分	シカ被害対策(保護事業)	
署・事務所等	安芸森林管理署 安芸・入河内森林事務所	
市町村・国有林	高知県安芸市 熊押山1、猿押山2、河又柄尾山3・5林班	
概要	<p>高知県工業技術センターが開発したドローンを活用したシカのわな捕獲通知システムを実証中。</p> <p>シカ捕獲対策では、山間部に設置するわなの巡回作業の軽減が重要な課題となっている。</p> <p>このため、携帯電話網が利用できない山間部に設置した多数のわなに、一定間隔でわなの状態を発信する送信機を設置した上で、受信機を搭載したドローンを飛行させ、わなの状態のデータを狩猟者の受信機に送信し、多数のわなの状態を表示させることで、見回り業務の効率化を図る。安芸森林管理署管内の国有林内にくりわな10基を設置し、実効性、経済性等を実証。</p>	
業務効率化の効果	<p>従来の方法だと・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>シカのわな設置個所を巡回し、捕獲されているかどうかを目視により確認するため、場所によっては数時間を要し、体力的な負荷も大きく仮に踏査すれば外業で130分程度必要。(対象面積:12.25ha、防護柵延長4,277m)</li> </ul>	<p>ドローンを活用すると・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンを林道等からわな周辺上空へ11分程度飛行させ、捕獲通知を受信、受信したデータを端末へ送信することで捕獲の有無を確認できることから、効率的な見回りが可能。</li> <li>また、捕獲なしの際における徒労も削減される。</li> <li>現在、成獣11頭を捕獲</li> </ul>
根拠・参考等		

## イメージ(確立後)



担当 四国森林管理局技術普及課、安芸森林管理署



# 【事例6】簡易無線通信を活用したシカわな遠隔捕獲通知システム

事業区分	シカ被害対策(保護事業)	
署・事務所等	四万十森林管理署 梶原森林事務所	
市町村・国有林	高知県高岡郡梶原町 国有林及び民有林	
概要	<p>囲いわな巡回作業の軽減を図るため、囲いわな、くくりわなにシカが捕獲されると、無線(LPWA)とモバイルデータ通信を介して、瞬時に狩猟者(及びジビエ施設管理者)の携帯電話端末にも通知される「オリワナシステム」((株)フォレストシー(東京都))を導入。</p> <p>梶原町内の国有林及び民有林内にくくりわな5基、小型囲いわな3基を設置して実効性、経済性等を実証中。</p>	
業務効率化の効果	<p>従来の方法だと・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・狩猟者等によるくくりわな等の定期的な見回りが必要。</li> <li>・捕獲されていないと無駄な時間になってしまう。</li> </ul>	<p>オリワナシステムを活用すると・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・狩猟者等による定期的な見回りを省略することが可能。</li> <li>・運営経費は電波・Wi-Fi・クラウド利用料(約3千円/月)程度。</li> <li>・わな作動状況が瞬時に通知されるため迅速性を要するジビエ料理活用にも適している。</li> </ul>
根拠・参考等		

## イメージ





# 【事例7】モバイル通信と簡易無線通信を活用したシカわな遠隔捕獲通知システム

事業区分	シカ被害対策(保護事業)	
署・事務所等	香川森林管理事務所 福栄・高松森林事務所	
市町村・国有林	香川県東かがわ市 中尾国有林	
概要	<p>囲いわな巡回作業の軽減を図るため、囲いわなにシカが捕獲されると、モバイルデータ通信と無線(LPWA)を介して、瞬時に香川森林管理事務所及び捕獲者の携帯電話端末にも通知される「長距離無線式捕獲パトロールシステム(ほかパト)」((株)アイエスイー(三重県鈴鹿市))を導入。</p> <p>東かがわ市の中尾国有林内に小型囲いわな4基(周辺にくりわなも設置)を設置して実効性、経済性等を実証中。</p>	
業務効率化の効果	<p>従来の方法だと・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林官等が実施する囲いわなの見回りについて、往復60分週2回程度が必要</li> <li>・捕獲されていないと無駄な時間になってしまう。</li> </ul>	<p>ほかパトを活用すると・・・</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林官等が実施している見回りを省略することが可能。</li> <li>・運営経費がモバイル通信費(約2千円/月)程度しかかからず、わな作動状況が瞬時に通知されるため迅速性を要するジビエ料理活用にも適している。</li> </ul>
根拠・参考等		

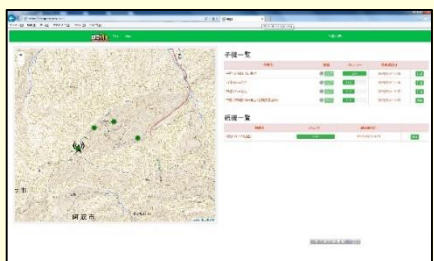
## イメージ



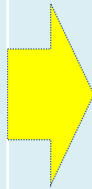
差出人: noreply@hokapato.com  
 送信日時: 2019年4月5日 金曜日 8:14  
 宛先: [Redacted]  
 件名: 捕獲通知(市道3.2km地点)

[Redacted] 様  
 市道 3.2km 地点 の 捕獲罠が作動しました。

2019/04/05 8:14



# 【事例8】GNSS受信機を活用した周囲測量

事業区分	森林資源調査(収穫事業)		
署・事務所等	四万十森林管理署 清水・貝の川森林事務所		
市町村・国有林	高知県四万十市外 東市ノ又国有林外		
概要	<p>木材の伐採箇所の周囲測量に活用。 四国森林管理局収穫調査規程の細部説明書を改正し、以下のGNSS測量に際しての条件を設定。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 測定時に捕捉する衛星の数は4以上あること</li> <li>② 補正情報が受信できる機器を利用すること</li> <li>③ 測定の半数は、PDOP値(位置精度劣化度)が4以下であること</li> <li>④ 測定値は瞬間値ではなく、一定時間の平均値とすること</li> </ol> <p>従来のコンパス測量と比較して、短時間・少人数で作業を行うことが可能。</p>		
業務効率化の効果	コンパス測量だと・・・		GNSS測量で実施すると・・・
	<p>・従来のコンパス測量では、コンパス・ポール・刈払い等の人員で4名が必要となる。(対象面積6ha) (対象面積14haでは、9名であった。)</p>		<p>・GNSS受信機を用いての周囲測量では、2名で周囲を歩行し、測点毎に30秒程度で計測。(対象面積6ha、14haともに2名で実施できた。)</p>
根拠・参考等	四国森林管理局 収穫調査細部説明書(平成31年4月1日 事務連絡)		

## イメージ

区分	調査地①(約6ha)		調査地②(約6ha)		調査地③(約14ha)	
	コンパス	GNSS	コンパス	GNSS	コンパス	GNSS
作業時間(h)	4	2	5	2	5	3
作業人数(人)	4	2	4	2	9	2

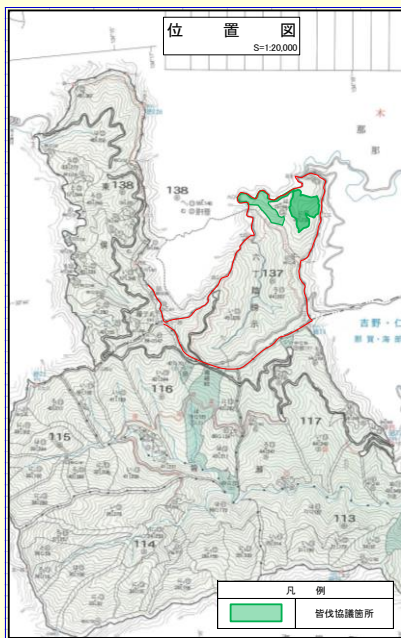


GNSS受信機には、GEOSURF社 Mobile Mapper50を使用



# 【事例9】ドローンを活用した林分の状況の把握

事業区分	森林資源調査(収穫事業)		
署・事務所等	徳島森林管理署 木頭・海部森林事務所		
市町村・国有林	徳島県那賀郡那賀町 六丁蔭傍示国有林		
概要	<p>立木販売(主伐)予定箇所の区域選定にドローンを活用。 ドローンで区域上空から撮影した画像を基にオルソ画像を作成し、林分の現況を確認して区域を選定することが可能。 その後、GNSS等により区域測量を実施し、面積を確定。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➔	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体を踏査すれば、外業:1日3人程度が必要。(対象面積:8.8ha) (対岸は民有林かつ高低差が小さいことから、全体写真の撮影が困難であり、踏査による林況の把握が必要。)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>20分程度のドローン飛行で林況が把握できるデータを撮影可能。 オルソ画像等の作成は、2時間程度。</li> </ul>
根拠・参考等	「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」		



六丁蔭傍示137林班 立木販売箇所



# 【事例10】ドローンと画像処理ソフトを活用した生産事業箇所の路網作設、索張り等の検討

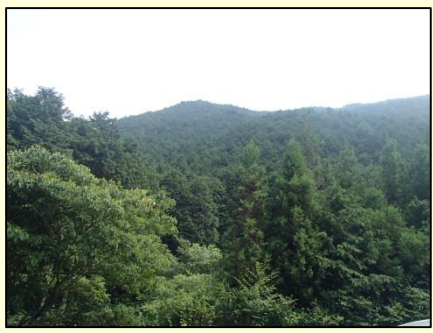
事業区分	森林資源調査(収穫事業)
署・事務所等	香川森林管理事務所 美合・七箇森林事務所
市町村・国有林	香川県観音寺市 末美谷山国有林80林班(分収造林地)

**概要**  
 分収造林地の契約満了に伴う生産事業の搬出計画にドローンを活用。区域全体をドローンにより撮影し、画像処理(SFM)ソフトを使ってオルソ化し、国有林GISで基本図等と重ねることにより、伐採区域の設定、作業道の計画路線や索張りなどの検討を迅速に行うことが可能。

	従来的方法だと・・・	ドローンを活用すると・・・
<b>業務効率化の効果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地踏査では、区域全体の把握が困難。</li> <li>・ハンドレベル、GPS等を活用して軌跡データをGISに反映させた場合、外業:4人工程が必要。(対象面積13.66ha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンの活用により区域全体の把握が可能。</li> <li>・半日程度のドローン飛行と半日程度のオルソ化処理により、検討のための資料が作成可能。</li> </ul>

**根拠・参考等**  
 「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」

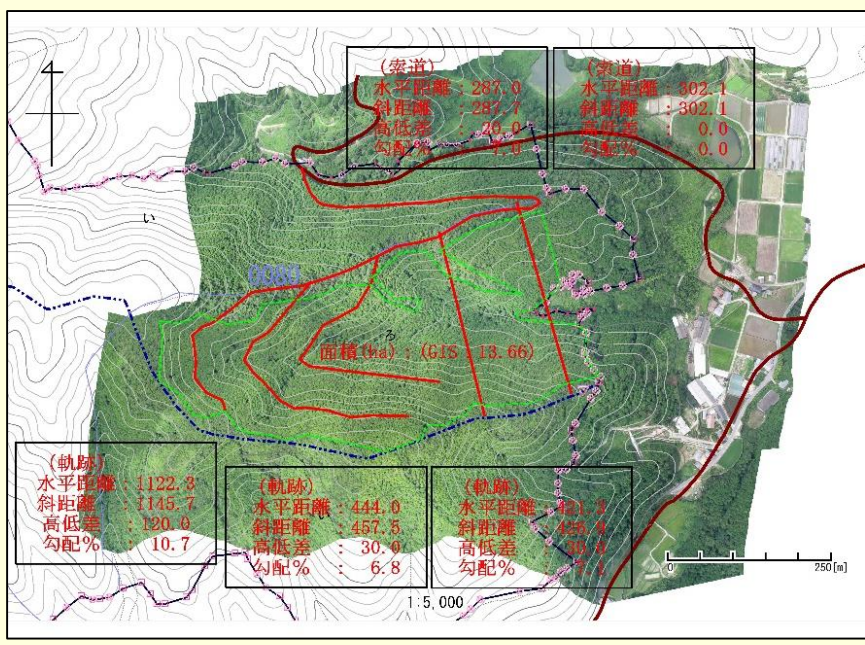
## イメージ



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



ドローン撮影画像から作成したオルソ画像を国有林GISで各種情報と重ねて索張り等を検討



# 【事例11】地上型3Dレーザースキャナを活用した森林資源調査

事業区分	森林資源調査(収穫事業)
署・事務所等	高知中部森林管理署
市町村・国有林	高知県香美市香北町 民有林

**概要**

地上型3Dレーザースキャナによる森林3次元計測システム(OWL)を活用し、効率的に立木の胸高直径、樹高、曲がり、材積等を計測。

高知県香美市の民有林(約45年生のスギ・ヒノキの人工林)において、森林3次元計測システム(OWL)を使用した森林資源調査を実施し、従来の手計測による毎木調査との作業工程や調査結果の精度比較等を行い、システムの有効性等を実証中。森林調査簿データの更新等の森林資源調査への活用が可能。

業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	OWLを活用すると・・・
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎木調査の場合、調査人員が複数人必要なことや、区域測量が必要なため、外業調査に要する人員及び時間が相対的に大きい。</li> </ul> <p>外業: 3人で47分(延べ105分) 内業: 1人で18分</p>

## 根拠・参考等

## イメージ

調査方法別時間観測				調査結果					
		単位:分			樹種	スギ			
		毎木調査	OWL	差		本数(本)	平均径級(cm)	平均樹高(m)	総材積(m3)
外業	区域測量	48			毎木調査	60	26.10	20.50	31.89
	枯損木表示		4		OWL	59	27.29	19.69	33.01
	計測(直径・樹高)	39	17		差	98%	105%	96%	104%
	小計	87	21	66	樹種	ヒノキ			
内業	PCへのデータ入力	18			毎木調査	58	19.00	12.40	11.80
	データ解析		10		OWL	58	20.62	13.42	14.34
	小計	18	10	8	差	100%	109%	108%	122%
	合計	105	31	74					

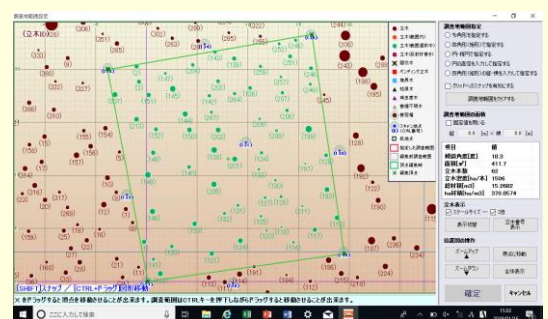
※ 当該調査は、標準地調査(区域面積:400m<sup>2</sup>)を行ったもの。



毎木調査



OWL調査

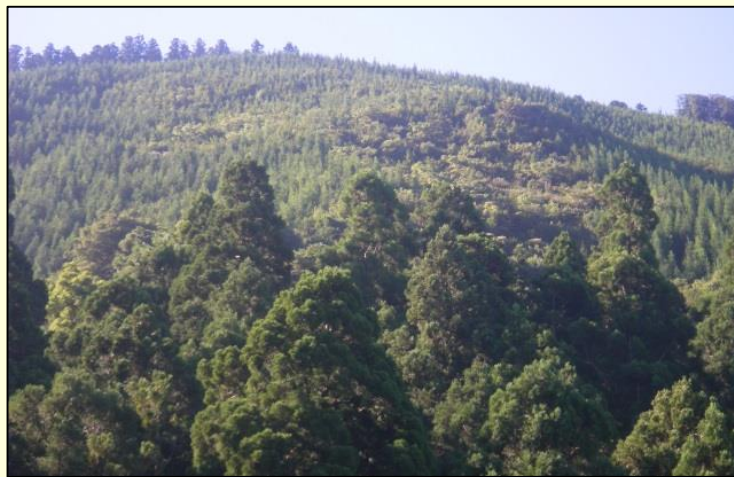


OWLで表示した立木位置

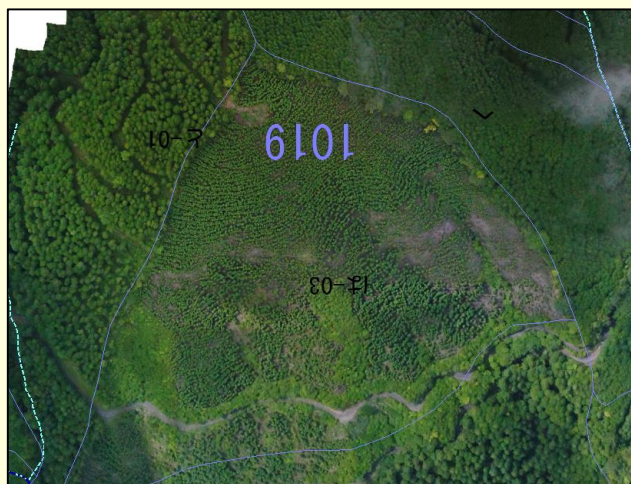
# 【事例12】ドローンを活用した試験地の立木密度解析

事業区分	森林資源調査		
署・事務所等	安芸森林管理署 野友・北川森林事務所		
市町村・国有林	高知県安芸郡奈半利町 須川山国有林1019林班		
概要	<p>試験地の面積案分、本数密度解析等にドローンを活用。</p> <p>下刈り試験地において、夏下刈り、冬下刈り、無下刈りの調査を行うためドローンにより撮影し、オルソ化した画像を国有林GISに挿入し、面積計測や密度解析等に活用。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮にコンパス測量を行う場合、外業で2人工程、本数調査を行う場合、外業で4人工程必要。(対象面積:5.97ha)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>30分程度のドローン飛行及び半日程度のオルソ化処理、GIS操作で作業が可能。</li> </ul>
根拠・参考等	「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」		

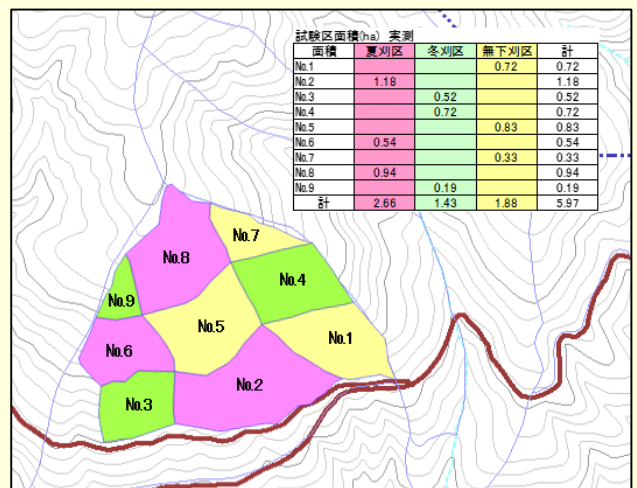
## イメージ



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



オルソ化処理した画像を国有林GISへ挿入



画像から試験地面積等を計測し、図を作成



# 【事例13】ドローンを活用した生産事業における作業未済地の確認

事業区分	木材生産・販売事業
署・事務所等	嶺北森林管理署 瀬戸・土居森林事務所
市町村・国有林	高知県土佐郡土佐町 西峰山国有林90林班

**概要**

生産請負事業(誘導伐)の作業未済地の確認にドローンを活用。  
ドローンで作業地を上空から撮影し、オルソ化した画像と図面を比較することで、作業未済地を確認できるとともに、更新除外地等を確認し、現地確認の事前資料として活用。現地確認後、更新面積を確定。

業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	ドローンを活用すると・・・
		<ul style="list-style-type: none"> <li>全体を踏査すれば、外業:3人工程が必要。(対象面積:5.11ha)</li> </ul>

**根拠・参考等**

「製品生産事業請負監督・検査要領の一部改正について」第3章19条  
「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」

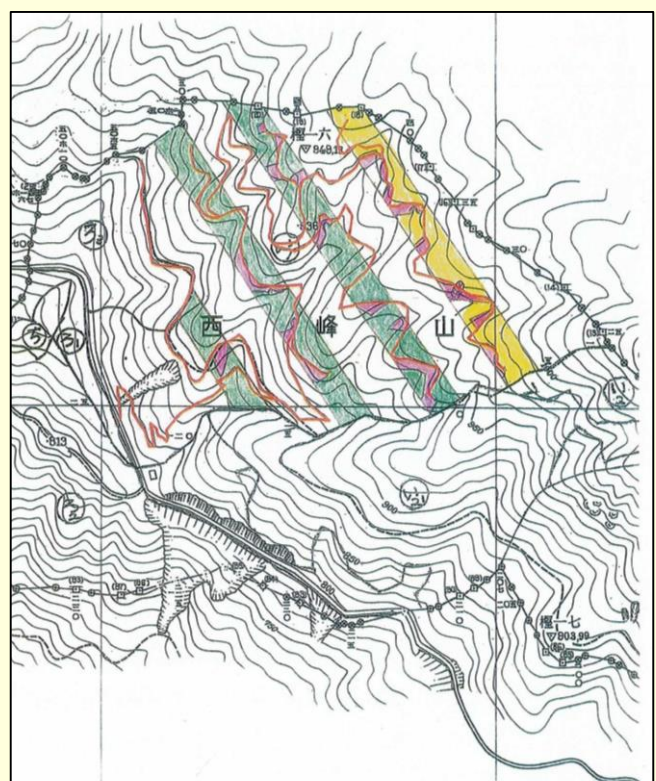
## イメージ



ドローンにより概略を確認。



オルソ化した画像



記番	作業種	林小班	区域面積 (ha)	除 面積			請負面積 (ha)		
				天II	保残区等	作業道			
7	地拵	90v1	16.26	0.48	10.80	0.35	4.63		
7	植付	90v1					3.35		
							1.28		
			計	16.26	0.48	10.80	0.35	計	4.63

オルソ化画像と比較する契約図面



# 【事例14】ドローンを活用した立木販売箇所の進行状況の確認

事業区分	木材生産・販売事業
署・事務所等	高知中部森林管理署 猪野々・岡の内森林事務所
市町村・国有林	高知県香美市 柚ノ木山国有林 5林班

**概要**  
 皆伐の立木販売箇所において、ドローンを活用し伐採搬出の進行状況を確認。立木販売は一般的に搬出期間が長く、地上からでは事業進捗をこまめに管理しにくい、ドローンを活用することにより確認が容易となる。  
 また、併せて区域内の危険箇所の確認や搬出後に必要となる更新除外地を予め確認。

	従来的方法だと・・・	ドローンを活用すると・・・
<b>業務効率化の効果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠望での確認ができない箇所の場合、仮に現地踏査で進捗を確認しようとする、外業で2人工程が必要。(対象面積4.64ha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30分程度のドローン飛行で確認が可能。</li> </ul>

**根拠・参考等**  
 「製品生産事業請負監督・検査要領の一部改正について」第3章19条  
 「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」

## イメージ



ドローンで撮影し、伐採及び搬出の進捗状況を確認




オルソ化により更新除外地を確認



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



# 【事例15】ドローンを活用した林道の災害報告

事業区分	山地災害対策(林道事業)		
署・事務所等	安芸森林管理署 魚梁瀬・西川森林事務所		
市町村・国有林	高知県安芸郡北川村 民有林内		
概要	<p>豪雨による林道被害の現地調査及び災害報告のためにドローンを活用。                  災害の現地調査は、様々な方向からの撮影が必要であり、地上からの撮影では、複数枚の写真をつなぎ合わせる必要があるが、上空からの撮影により1枚で状況確認が可能。                  特に河川が隣接している箇所では、地上からでは撮影困難なため効果的。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・		ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮に地上から撮影で写真を作成する場合、外業で2人工程、内業で1時間程度必要。</li> <li>河川隣接箇所では、対岸からの撮影が困難な場合が多い。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>30分程度のドローン飛行で確認が可能。</li> <li>対岸に渡ることなく、撮影、確認が可能。</li> </ul>
根拠・参考等			

## イメージ



被災箇所全体を1枚の写真で撮影可能



地上からでは撮影が困難な角度で撮影可能



現地の様子(地上からデジタルカメラで撮影)



# 【事例16】ドローンを活用した山地・林道崩壊箇所の復旧計画の作成

事業区分	山地災害対策(林道・治山事業)		
署・事務所等	徳島森林管理署 池田・徳島森林事務所		
市町村・国有林	徳島県美馬市 川上カゲ132林班		
概要	<p>山地崩壊及び林道崩壊箇所の把握と復旧計画の検討にドローンを活用。地上からの人による撮影では部分的な撮影範囲にとどまり、全体の被害状況の確認が難しいが、ドローンを活用することで被害箇所全体を撮影でき、把握することが可能。</p> <p>また、高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフト等の利用により、被災箇所のオルソ化や施設配置等の復旧計画の検討について迅速な作業が可能。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➔	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルカメラ画像をつなげても全体の把握が難しい</li> <li>デジタルカメラではオルソ画像の取得は不可能。平面図を作成するためには、簡易測量(外業:6人工程、内業:2人工程)が必要。(対象面積:1.06ha)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンの活用により、崩壊地全体の把握が容易</li> <li>ドローン飛行(1時間程度)と半日程度のデータ処理により平面図を作成。</li> </ul>
根拠・参考等	<p>「治山関係災害復旧等事業計画書作成の留意事項」3(4)状況写真</p> <p>「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」</p>		

## イメージ



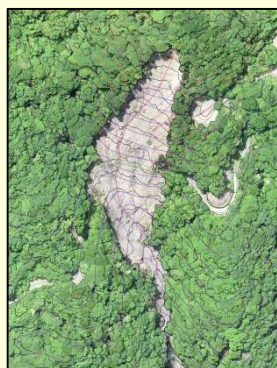
地上からの撮影は視点が低いため、全体の被害状況の確認は難しい。



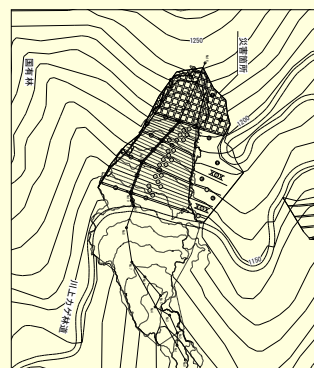
ドローンによる上空からの撮影により、全体の被害状況の確認が可能。



ドローンで撮影し、高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトによりオルソ画像化。



QGIS・国土地理院の数値地図情報を活用し、等高線データを付加。



CADソフトにより平面図等を作成。



# 【事例17】ドローンを活用した地すべり動向観測

事業区分い	山地災害対策(治山事業)		
署・事務所等	高知中部森林管理署 猪野々・岡の内森林事務所		
市町村・国有林	高知県香美市物部町笹 麦生土国有林		
概要	<p>地すべり動向観測にドローンを活用。                  当該地区は、地すべりの可能性があることから、その動向観測を実施中であり、ドローンを活用して空撮画像から調査地全体の状況を把握するとともに、観測地点の伸縮計を観測することが可能。                  当該地区は、皆伐実施後、平成29年度に植栽。保全対象として、下流約0.7kmには有賀地区11戸、県道49号あり。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・		ドローンを活用すると・・・
	・片道だけでも歩いて登ると1時間以上かかってしまっていた。		・ドローンを30分程度飛行させることにより伸縮計を確認することが可能であり、大幅な時間短縮が可能。
根拠・参考等			

## イメージ

麦生土国有林





# 【事例18】ドローンを活用した風倒木被害の確認

事業区分	森林管理		
署・事務所等	嶺北森林管理署 瀬戸・土居森林事務所		
市町村・国有林	高知県香美市 向山国有林103林班		
概要	<p>風倒木被害の確認にドローンを活用。</p> <p>風倒木被害地は、危険を伴うため被害地内の現地踏査が困難な場合が多いが、ドローンにより上空から撮影することで、全体の被害の把握が可能。</p> <p>当該地では、民有林地に被害を与えているとの情報があったため、ドローンによる確認の後、迅速に被害木処理を実施。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風倒木被害地は現地踏査が困難</li> <li>・仮に被害地周辺から踏査すれば、外業：2人工程が必要。(被害面積：0.43ha)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・30分程度のドローン飛行で確認が可能。</li> </ul>
根拠・参考等			

## イメージ



ドローンにより上空から概略を確認



近景で状況を確認



ドローンによる事前情報をもとに現地踏査



# 【事例19】ドローンを活用した修景伐採のための林分状況の確認

事業区分	森林管理		
署・事務所等	嶺北森林管理署 瀬戸・土居森林事務所		
市町村・国有林	高知県高知市 工石山国有林93林班		
概要	<p>レクリエーションの森の修景伐採のための林分確認にドローンを活用。</p> <p>日本美しい森お薦め国有林である「工石山自然休養林」の山頂において、修景伐採を行うにあたり、山頂の林分状況や各地点の目線で撮影・確認することにより効果的で適切な伐採が実施できるように関係機関と検討する。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上からの踏査及び眺望で、伐採木等を判断。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>上空からの眺望、様々な角度、視点から林分状況を確認し、どの範囲まで伐採が必要かを適切に判断（何回も現地まで行かずに状況を再確認出来る）</li> </ul>
根拠・参考等			

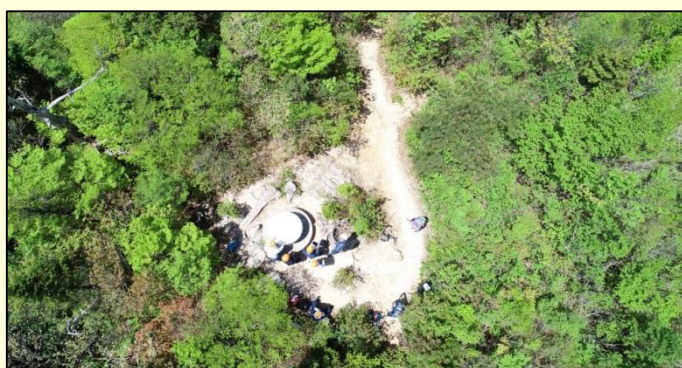
## イメージ



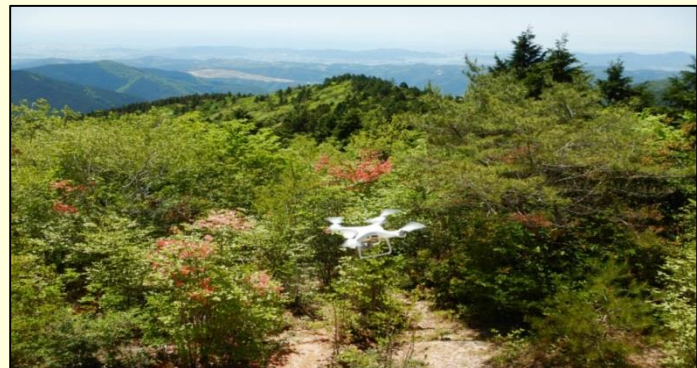
赤良木園地展望台、上空から周辺の林分状況



南の山頂 上空から周辺の林分状況



北の山頂 上空から周辺の林分状況



工石山、各山頂の眺望を目線で撮影  
(360° ドローン撮影)

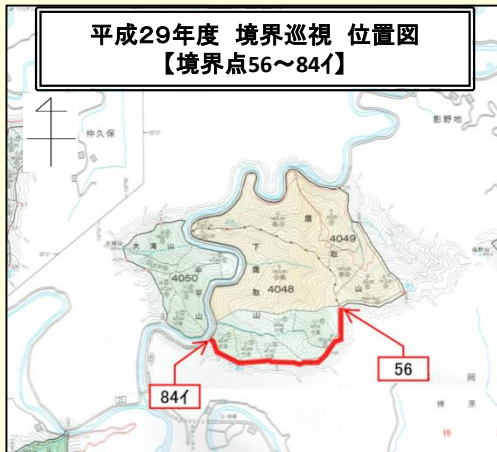
担当 四国森林管理局保全課、各署(所)業務グループ



# 【事例20】ドローンを活用した境界巡視

事業区分	森林管理(測定事業)		
署・事務所等	四万十森林管理署 梶原森林事務所		
市町村・国有林	高知県高岡郡梶原町 下鷹取山国有林4048林班		
概要	ドローンを活用して巡視の定点観測を実施。 現地踏査や遠望が困難な箇所等において、ドローンにより定点観測を実施することで、大幅に省力化が可能。		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>遠望が不可能な場合、現地踏査等が必要となり、現地踏査する場合は2人程度必要。(境界延長1、576m)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>30分程度のドローン飛行で作業が可能。</li> </ul>
根拠・参考等	境界巡視における写真撮影(無人航空機(ドローン))について		

## イメージ



巡視簿の添付位置図



巡視簿の添付写真(現地確認)



巡視簿の添付写真



# 【事例21】ドローン等を活用した民有林情報の提供

事業区分	民有林支援		
署・事務所等	四万十森林管理署		
市町村・国有林	高知県四万十市西土佐 民有林		
概要	<p>四万十市役所担当者より、「所有山林の位置や状況が分からないという所有者のために、四万十森林管理署が保有するドローン等のUAV機器を活用して民有林情報を提供してもらいたい。」との要請を受け実施。</p> <p>UAV機器を所有していない市町村も、森林管理局・署と連携することで簡易的に林分情報を把握し、今後林業経営を行っていくかどうかの有効な判断材料を得ることが可能。</p>		
業務効率化の効果	従来の方法だと・・・	➡	ドローンを活用すると・・・
	<ul style="list-style-type: none"> <li>市町村の限られた人員では、現地踏査を行うことは困難</li> <li>現地踏査を行うにしても複数の人員及び1時間以上の調査が必要</li> </ul>		<p>5 ha当たり 20分程度のドローン飛行を行い、 20分程度の林分調査(高解像度 オルソモザイク画像作成処理ソフト、 QGIS)で林分の概要を把握できる。</p>
根拠・参考等	「高解像度オルソモザイク画像作成処理ソフトの積極的な活用について」「無人航空機を用いたオルソ画像生成」「市町村支援ツール」		

## イメージ



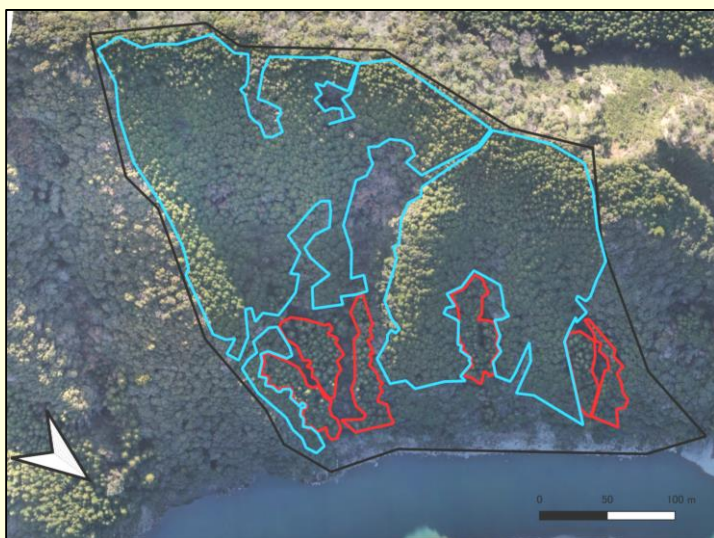
市役所担当者との打ち合わせ



現地確認



テレビモニターを活用し区域確認



	800林班
区域面積(ha)	9.07
スギ面積(ha)	0.77
ヒノキ面積(ha)	5.54
スギ割合(%)	8.44
ヒノキ割合(%)	61.03
<b>スギ+ヒノキ(%)</b>	<b>69.47</b>

	林班区域
	スギ林分
	ヒノキ林分

UAV調査による民有林情報の提供資料