



令和7年10月15日（水） 10:20～12:00

作業の安全性・省力化・効率化への取組み

森林土木事業資材運搬工法 現地見学会



吉野川上流地区根津木復旧治山工事（翌債）

吉野川上流地区白川復旧治山工事（翌債）



四国森林管理局
嶺北森林管理署

現場協力 (株) 山全



現地見学会次第

1. 開会挨拶（10：20～）嶺北森林管理署長
2. (1) 現地見学会の目的（10：25～）吉野川上流治山事業所

(2) 根津木 【使用機械：ラジコン式油圧ウインチ】（10：30～）
事業概要の説明吉野川上流治山事業所
使用機械の説明、実演、体験(株)山全

(3) 白川 【使用機械：大型ドローン】（11：20～）
事業概要の説明吉野川上流治山事業所
使用機械の説明、実演(株)山全

(4) その他（質疑応答・意見交換）

(5) 現場からの声(株)山全 副社長
3. 閉会挨拶（12：00～）森林土木指導官



現地見学会の目的

森林土木工事における安全性・省力化・作業の効率化対策

四国局管内の山間部での施工現場は、急峻で狭隘な現場条件を有する箇所も多く、施工に用いる資機材の運搬方法により工程が大きく左右される。

溪間工事などでは主な運搬手段として索道が選択されるが、ウインチと施工地が離れている現場も多く、無線合図やWebカメラ等により玉掛作業等を行うこととなるため、オペレーターが直接目視できず手詰め等の事故が多い。

また、安全装置が付いていない、長時間の着座作業になるといった作業環境が悪いことなども問題点となっているところである。

一方、法面工事は、従来の運搬手段(索道、モノレール)では運搬ルートが固定されてしまい、広範囲な施工箇所では人力による小運搬に頼らざるを得ないため、多くの作業員が必要になる。

加えて、建設業界では重労働が伴う仕事が若い人に敬遠されがちであることから作業員の高齢化が進み、労働環境の安全面や作業員への負担軽減、省力化が課題となっているところである。

今回これら問題への対策の一環として、ラジコン式油圧ウインチの使用及び大型ドローンを用いた法面資材の運搬を行い、利点・課題等を検討することにより、今後の森林土木工事の更なる安全性・省力化・効率化を進めるための一助となることを期待する。

工事見学会箇所位置図



事業概要／根津木区域



■事業発足の経緯

平成30年7月豪雨(西日本豪雨)により、大規模な崩壊(約1.6ha)が発生。崩壊土砂により直下の林道小川平線を寸断し、渓流まで土砂が流出・堆積した。下流部にある徳島県既設溪間工が機能を発揮し被害を最小限に留めているものの、崩壊地及び渓流内に大量の不安定土砂が堆積していることから、徳島県が崩壊地の簡易吹付法砕工と鋼製土留工を、渓流内の谷止工1基を施工。令和3年度から国の直轄事業として引き渡された。

■復旧計画

県営事業を引継ぎ、渓流内は不安定土砂の流出防止と山脚固定等を目的とし谷止工を3基計画。崩壊地は斜面の安定化や拡大崩壊防止、早期緑化のため、土留工や伏工を計画。R3年度より谷止工に、R5年度より山腹工に着手。現在谷止工の2基目を施工中。

崩壊発生時 (令和2年10月撮影)



復旧計画



- 工事名 : 吉野川上流地区根津木復旧治山工事(翌債)
- 工事箇所 : 徳島県三好市山城町西宇
- 工期 : 令和7年3月10日 ~ 令和7年12月15日
- 発注者 : 嶺北森林管理署長
- 受注者 : (株)山全
- 契約金額 : 110,553,300円
- 主な工種 : コンクリート谷止工 $L=36.5\text{m}$ $H=8.0\text{m}$ $V=612.0\text{m}^3$
植生基材マット伏工 $A=1,171.9\text{m}^2$

【参考】
工種・工法
イメージ



コンクリート谷止工



植生基材マット伏工

平面図／根津木区域

崩壊地平面積 1.07ha

新築敷地 1,171.9 m²
 植生基材マット伏工 1,171.9 m²
 丸太敷工 (A) 40.5 m
 緑化水路壁 (C) 38.2 m

BM 26 690.96m

	道路
	排水路
	石垣
	石垣 (C)
	石垣 (A)
	石垣 (B)
	石垣 (D)
	石垣 (E)
	石垣 (F)
	石垣 (G)
	石垣 (H)
	石垣 (I)
	石垣 (J)
	石垣 (K)
	石垣 (L)
	石垣 (M)
	石垣 (N)
	石垣 (O)
	石垣 (P)
	石垣 (Q)
	石垣 (R)
	石垣 (S)
	石垣 (T)
	石垣 (U)
	石垣 (V)
	石垣 (W)
	石垣 (X)
	石垣 (Y)
	石垣 (Z)

工事名	長野川上流地区普通土木工事(第1期)
図面名	野崎平野図
年度	令和5年度(第1期)
縮尺	A3: 1/1000 図面番号
会社名	
所管	長野県建設部 長野川上流地区

使用機械の説明／根津木区域

操作性・安全性の向上と省人化を実現！

油圧式集材機 FY253



分割式
4tクレーン付トラックで運搬可能
(※車両の条件にもよります)

完全油圧制御

完全油圧制御により3胴のインターロック(ドラム同調)を実現しました。
バックテンション調整機能を装備し、様々な集材環境に対応します。

無線操作と搬器の自動走行

標準装備のラジコンにより本機から離れた場所で吊り荷の状態を確認しながらの機械操作が可能です。安全性に優れ、専属オペレータを不要とします。

ボタン一つで登録地点(土場・先山)まで搬器を自動走行させる機能を搭載。
集材機の操作時間を削減します。



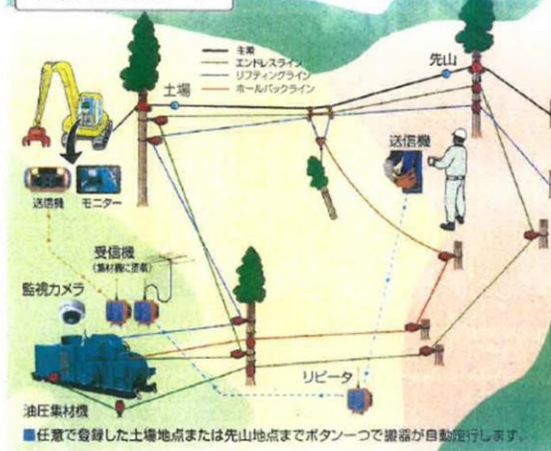
ラジコン送信機



MAEDA

油圧式集材機 FY253

作業システムイメージ



無線操作による省人化

集材機を無線操作することで、造材作業者と荷掛作業者の2人で集材作業が可能です。

搬器の自動走行

任意で登録した土場地点または先山地点までボタン一つで搬器を自動走行させ、集材機の操作時間を削減できます。中間柱地点の設定も可能です。



安全装置

- 非常停止スイッチ
- 各油圧安全弁
- 各油圧ロック装置
- 警報ホーン

Safety

主要諸元

型 式		FY253		
		リフティング	ホールバック	エンドレス
ドラム巻引力	低速（平均値）	2,640kg	2,640kg	2,726kg
移動速度	高速（平均値）	305m/min	305m/min	260m/min
	低速（平均値）	150m/min	150m/min	130m/min
インターロック速度	高速（平均値）	305m/min	128m/min	260m/min
	低速（平均値）	150m/min	65m/min	130m/min
リフティングドラム ホールバックドラム 巻径	ワイヤロープ径	10mm 12mm	1,700m 1,200m	
安全装置	各油圧安全弁、各油圧ロック装置、警報ホーン			
搬器の自動走行	あり			
本体操作	ラジコン送信機			
全長×全幅×全高	4,360mm×1,580mm×1,610mm			
運転整備質量	3,560kg			
分解単位質量	パワーユニット	1,530kg		
	ウインチユニット	2,000kg		
	その他	30kg		
その他装備	リピータ	オプション		
	監視カメラ	標準装備		
	AC電源	あり（合計200Wまで）		
原動機	型式	水冷ディーゼル SAA4D95LE-5（コマツ）		
	定格出力	68.4kW/2,050min（93PS/2,050min）		
	総排気量	3.26L（3,260cc）		
使用燃料	軽油			
燃料タンク容量	60L			

主な標準装備

- ラジコン送受信機
- 2段変速スイッチ
- 監視カメラセット
- ラジコンタイマー機能
- アクセルダイヤル

ラジコン送信機



ラジコン受信機



監視カメラ



監視モニター



本諸元は標準仕様です。
油圧式集材機は、多様な現場で効果的に活躍できるようお客様のご要望に応じて製作いたします。どうぞお気軽にご相談ください。

●お問い合わせは

株式会社前田製作所

〒388-8522長野県長野市篠ノ井町常川1095

販売管理課 ☎026-292-2228

www.maesei.co.jp maedasp@maesei.

従来機械との比較・必要書類等／根津木区域



油圧ウインチ



機械式ウインチ

経済性	○	△
	玉掛・合図2名 計2名	オペ1名、玉掛・合図2名 計3名

工程	○	○
	サイクルタイム・運搬量とも同程度ある。	

安全性	○	×
	操作・合図ミスによる労働災害や機械的に防止（過巻・オーバーラン）できるので、安全性は大幅に向上する。	安全装置が無い場合、合図・操作ミスで線の切断や支柱の転倒などの重大事故の可能性がある。

作業性	○	×
	玉掛作業がラジコン操作者が直視でき、スムーズに行える。また、自動走行機能を使用することで、作業の効率化が図れる。	

自然環境	○	×
	従来工法では古い機体がほとんどのため、排出ガス量が多く、新技術採用することで排出量（3次規制同等）が減少する。また、未使用時はラジコンで即座にエンジン停止できるため、燃料消費量が抑制できる。	

評価	ラジコン操作は従来工法の機械式操作とは大幅に違いがあり、 操作が簡単 である。そのため、 熟練者でなくても操作可能 である。また、一番の課題であった 安全性 については、過負荷装置が追加されたことにより、 大幅に向上 する。	
----	--	--

1. ケーブルクレーン設置届

様式第9号（第11条・第61条関係）

ケーブルクレーン設置報告書

事業の種類	土木工事		
事業の名称 (建設工事は工事名称)	吉野川上流地区 根津木復旧治山工事（翌債）		
工事期間	令和7年3月10日～令和7年12月15日		
事業の所在地	徳島県 三好市池田町 西宇		
建設工事は現場事業所地			
設置地	〃		
ケーブルクレーン設置場所	〃		
種類及び形式	MAEDA FY253型		
吊り上げ荷重	2.9 t	設置予定期間(クレーン設置予定～クレーン解体予定日)	令和7年5月30日～令和7年12月15日
製造者名	(有)川崎機械徳島販売	製造年月日	R6年5月製

年 月 日

製造者氏名
(事業主氏名)

徳島県三好市池田町白地井ノ久保918番地2
株式会社 山 全
代表取締役 牛尾 正治

労働基準監督署長殿

2. 運転に必要な免許

注意事項

1. 本修了証は労働安全衛生法第59条第3項による特別教育の修了であること。
2. 本修了証は大切にし、作業中は必ず携帯すること。
3. 事業者は、学科教育のみの修了者には、所定の実技教育(4時間以上)を行い、修了者には所定欄に記入し捺印すること。
4. 本修了証を滅失・損壊した時は再交付を受けること。

クレーンの運転業務

特別教育修了証

平成30年7月豪雨(西日本豪雨)により、集落対岸の山腹(約1.4ha)が崩壊。崩壊土砂で河川が閉塞され、集落や県道に被害が及ぶ恐れがあったため、徳島県が災害事業として、崩壊地復旧に必要な仮設道の整備と崩壊土砂の撤去(河川)に着手。令和3年度から国の直轄事業として引き渡された。

県営事業を引継ぎ、崩壊地斜面の安定化及び拡大崩壊防止のため、法切工・法枠工を施工。崩壊地内堆積土砂を土留工により固定し、斜面勾配を緩和。湧水、表面水を暗渠工・水路工により白川谷川へ導水し、各種筋工・伏工で表面水の分散、早期緑化を図る。R5年度より、法切工・現場吹付法枠工に着手。

復旧計画



工事概要／白川区域



- 工事名 : 吉野川上流地区白川復旧治山工事(翌債)
- 工事箇所 : 徳島県三好市山城町白川
- 工期 : 令和7年1月22日 ~ 令和7年11月28日
- 発注者 : 嶺北森林管理署長
- 受注者 : (株)山全
- 契約金額 : 262,900,000円
- 主な工種 : 高所斜面法切工 $V=663.8\text{m}^3$
現場吹付法砕工 $A=5,098.8\text{m}^2$
鉄筋挿入工 $N=147\text{本}$

工事施工説明会実施状況



(令和7年2月)

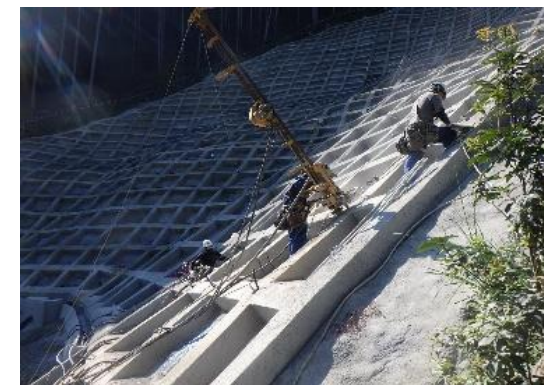
【参考】
工種・工法
イメージ



高所斜面法切工

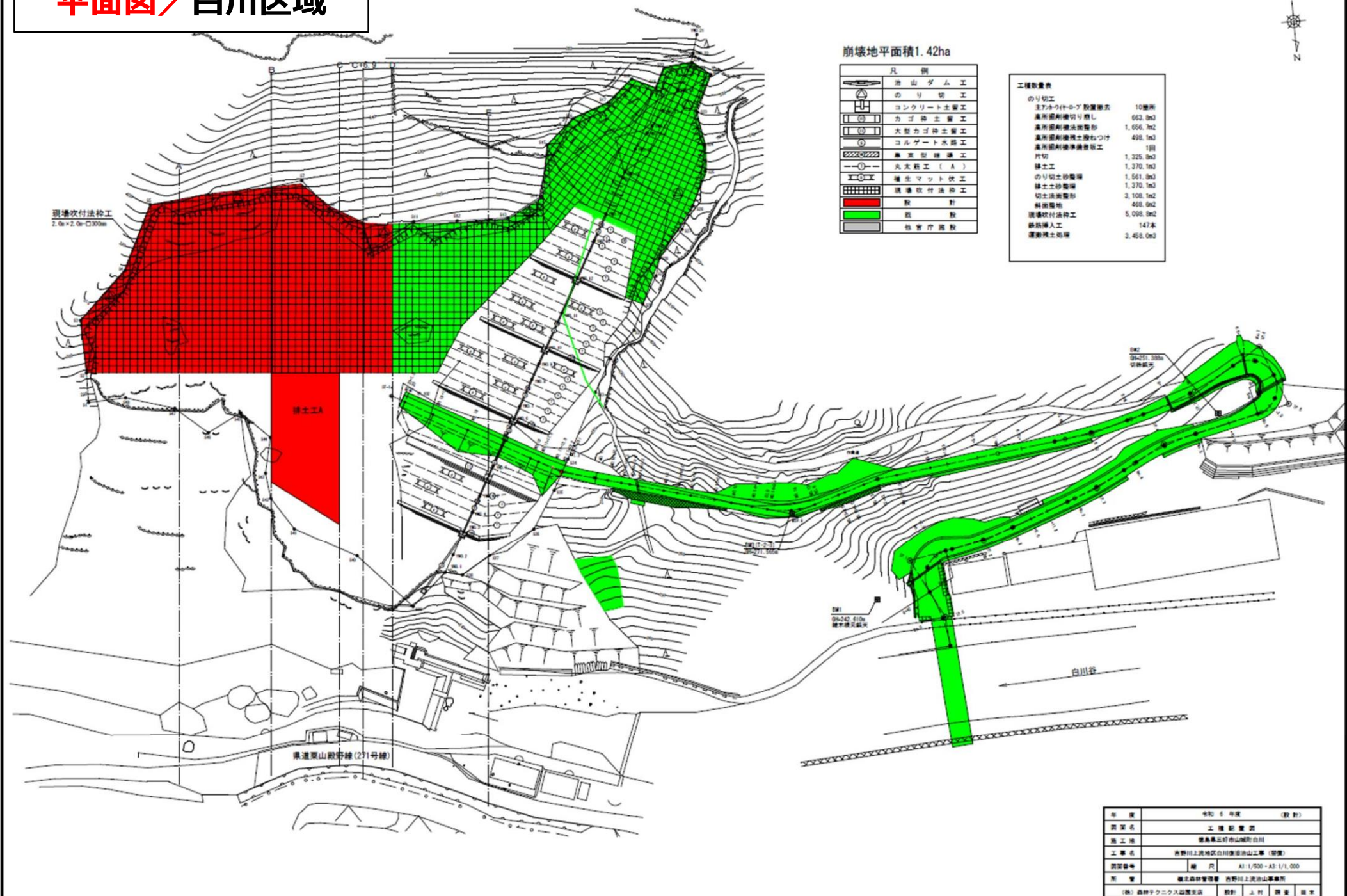


現場吹付法砕工

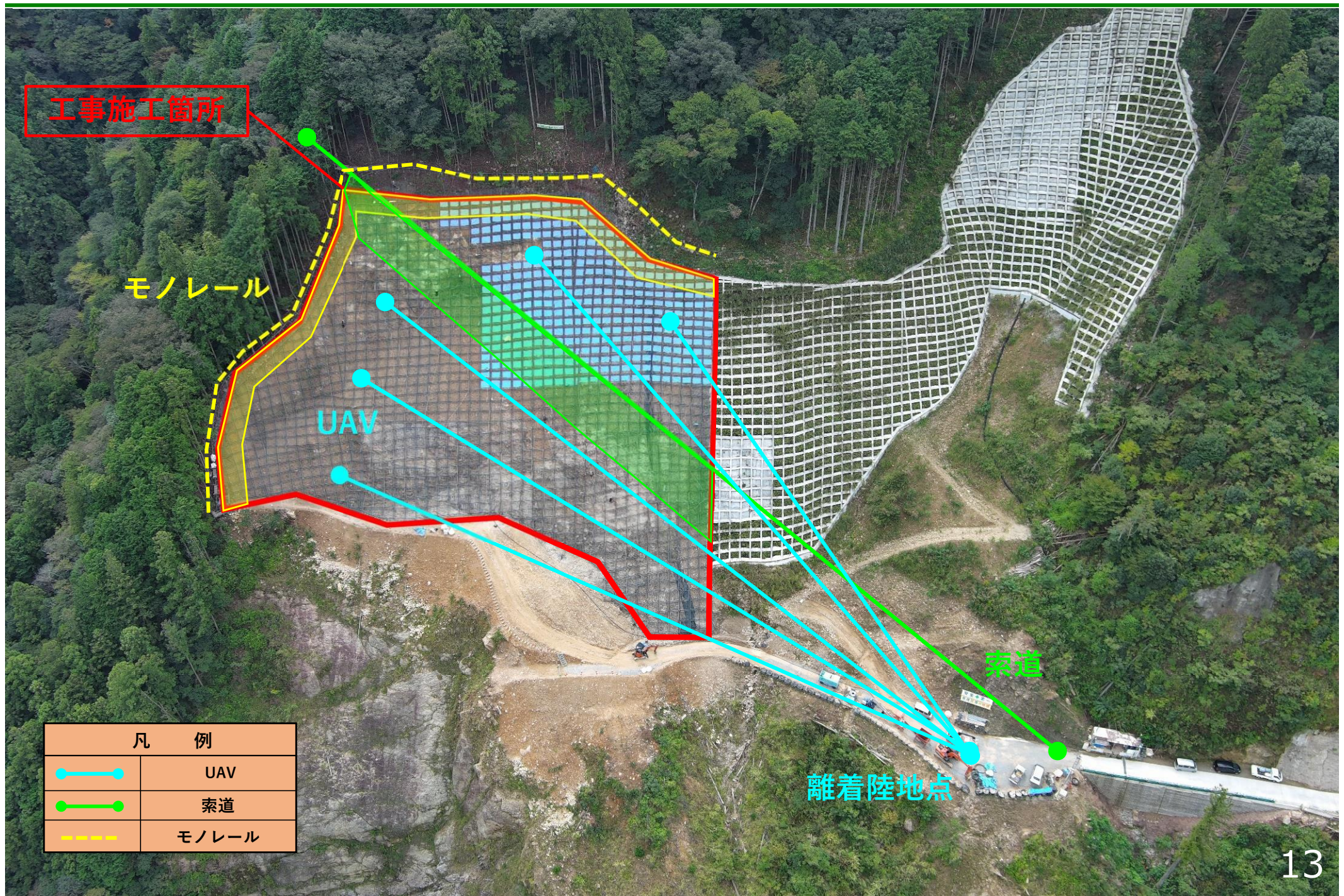


鉄筋挿入工

平面图／白川区域



運搬ルート・範囲／白川区域



使用機械の説明



DJI FLYCART 30

物流に、新たな未来を

物流ドローンDJI FlyCart 30が誕生しました。

強力な伝送信号とインテリジェンスを兼ね備え、重量物の長距離配送が可能なDJI FlyCart 30は、貨物モードとウインチモードに対応し、従来の物流の限界を超え、安全で経済的、効率的なドローン配送ソリューションを実現します。

重量貨物を搭載 長距離輸送可能

最大積載量 30 kg^[1]
飛行距離（無積載時） 28 km^[2]
飛行距離（最大積載時） 16 km^[3]
最大速度 20 m/s^[4]

最大積載量、飛行距離（無積載時/最大積載時）の値はデュアルバッテリーモードで測定。

極限状態にも 耐える設計

最大飛行高度 6000 m^[5]
動作温度環境 -20° to 45° C^[6]
最大風圧抵抗 12 m/s^[7]

強力な伝送信号

O3映像伝送 20 km^[8]
強力な4G映像伝送^[9]
デュアル制御モード^[10]
高解像度FPVジンバルカメラ

高度な安全性 & インテリジェンス

保護等級IP55および耐腐食性^[11]
レーザー、両眼ビジョンシステム、
インテリジェント障害物検知^[12]
デュアルバッテリー & バラシュート

利便性の高い構成

折りたたみ式
70 L EPPケース^[13]
ウインチシステム

完全自動制御

DJI Pilot 2
DJI DeliveryHub
状態管理システム

配送に特化した設計



必要なものを、必要な場所へ

高い積載能力および長距離飛行により、物流上の制約を克服し、次世代の配送を実現します。

30kg

最大積載量
(デュアルバッテリー)^[1]

40kg

最大積載量
(シングルバッテリー)^[1]



28km

無積載時の最大航続距離
(デュアルバッテリー)^[2]

16km

最大積載時の最大航続距離
(デュアルバッテリー)^[3]

20m/s

最高飛行速度
(カーボンファイバー製プロペラ
を使用した場合)^[4]

15m/s

巡航速度^[4]



どんな天候でも、実力を発揮

過酷な高度や気象条件下でも、24時間の運用に耐えることができます。



6000 m

最大飛行高度^[5]

-20°C~45°C

動作環境温度^[6]

IP55

保護等級^[11]

12 m/s

最大風圧抵抗^[7]

運搬実績



山岳運搬



緊急・災害



物資運搬



サードパーティ
ペイロードへの適用

山岳地域での物資運搬

運搬資材:

生活用品, 建材, 医薬品

運搬の特徴:

決まった離着陸ポイント, 電波干渉

ドローンによる運搬:

定期的かつ大規模な物品や貨物の輸送が可能です
人の移動量が多くまた雨や雪のような悪天候時の急増する需要に迅速かつ効率的に対応することができます。

山岳地域での物資運搬の実績

高低差1,100m、直線距離3700m。

物資の積み込みを含めて1回の往復で17分。

作業は28回の往復で1.5トンの運搬に合計8時間を要しました。また、往路・復路で両方ともに荷物を運ぶことで往復で53kgの荷物を輸送しました。



生活用品



建材



資材輸送



ウインチ



カーゴケース

SEKIDO
Measurable Experience, Guaranteed.

山岳地域での物資輸送



SEKIDO
Measurable Experience, Guaranteed.

よくあるご質問

Q1.自動飛行機能のメリットは？

A1.何十、何百も同じ飛行を繰り返す運搬作業でも常に安全に同じルート・速度で飛行が可能になります。

また、1人でも安全に運搬業務を行うことができるため省力化にも非常に有効です。更にRTK機能を利用すれば±2.5cmの誤差の超精密な飛行が可能になるため非常に安全な作業が可能になります。

Q2.2パイロット（デュアル制御）は可能ですか？

A2.はい、可能です。1ボタンで瞬時に操作切り替えが可能です。

降下地点の見通しが悪い場所での貨物降下、補助スタッフによるカメラ画面確認によるリスクヘッジ、操縦電波の悪い場所や長距離間の運搬の場面などで非常に有効です。

※スレーブ送信機はオプション品となります別途ご用意ください。

Q3.ARプロジェクション（荷物降下サポートシステム）の精度は？

A3.対地高度15～20mの範囲においてARプロジェクションのターゲットマーク中心点から±1.5mの幅で貨物の降下が可能です。

※ドローン高度を下げる事で更に精度を上げることが可能です。

※風速5m/sの悪環境下での検証

※弊社検証データに基づくため環境要因による誤差が発生する場合があります。

Q4.ウィンチシステムのメリットは？

A4. DJI FLYカートではウィンチシステムを採用する事で運搬作業において実に多様なメリットを生み出しました。

■安全面

①最大20mのロープを採用しており障害物がある場所や、急斜面などリスクの高い場所にドローン自体を近づける必要がなくなり非常に安全に運搬が可能になります。

②巻き上げる事で吊り下げた貨物が地面や障害物との衝突を避けることができます。

■機能面

①貨物の接地時自動リリース機能があるため、「ドローン（貨物）に人間が近づいて外す」という作業を減らすことでリスク軽減及び作業の高速化を実現しています。

②ナイロンケーブルを採用し万が一の場合の自動切断保護機能があるため事故リスクを軽減します。

③揺れ抑制機能が搭載されており一定幅以上に貨物がスイングしてしまう場合には、一時的にホバリング状態になりスイングを止めてから飛行を再開するため、運搬時のリスクを軽減します。また、ハンチングなどの軽減の効果も持ちます。

④フック部分に回転機構があります。ロープのねじれや風の影響軽減などに役立ちます。

SEKIDO
Measurable Experience. Guaranteed.

よくあるご質問2

Q5.FLYCART30ではどのような物の運搬が可能ですか？

A5.2バッテリーでは30kg、1バッテリーでは40kgの範囲の荷物であれば、あらゆる貨物の運搬が可能です。フック部分は水平方向に無制限で回転する機構もあるため、平らで運搬中に回転してしまうような荷物でも運搬は可能です。

※ただし、極端に重心バランスの悪い荷物（係留状態）や、巻き上げたときに機体に干渉するような貨物は推奨いたしません。。

Q6.障害物センサーはありますか？

A6.はい、あります。「フェーストアレイドデュアルレーダー」「両眼ビジョンセンサー」を採用しています。

センサーを活用しFC30では障害物検知・回避、地形追従飛行、着陸保護などに役立てられます。障害物検知は最大50m、360度球体状の検知範囲になります。

また、下方のレーダーセンサーはフック（カウンターウェイト）の対地高度も検知しており、送信機側からのウィンチの接地を確認する事も可能です。

Q7.FC30のRTH（リターントゥホーム）の特徴は？

A7.緊急時に離陸地点（ホームポイント）に戻る安全機能について、長距離かつ高低差の大きい現場での利用が想定されるFC30は独自のRTH機能が追加されています。

①代替着陸地点設定

最大航続距離28kmのFC30ではホームポイントから遠く離れた場所で通信障害、予期せぬトラブルなどが起こり得るリスクがあります。FC30ではホームポイント以外に複数の着陸ポイントを設定する機能が備わっています。

事前に航路上の安全な場所を緊急着陸地点に設定する事で、機体の現在位置から最も近い着陸ポイントを目指して帰還、着陸をします。

②BackTrackRTH

通常RTH機能では、発動地点からまっすぐにホームポイントに向かって帰還する機能になっています。

対して、BackTrackRTHは離陸後の機体を通った飛行ルートの緯度・経度・高度を記憶し、そのルートの中で最適なルート（最も安全かつ素早く帰還できるルート）を選択して、そのルートをなぞるように帰還します。

高度情報も記憶するため高低差のある飛行ルートなどのRTH機能としてご利用いただけます。

SEKIDO
Measurable Experience. Guaranteed.

問い合わせ先

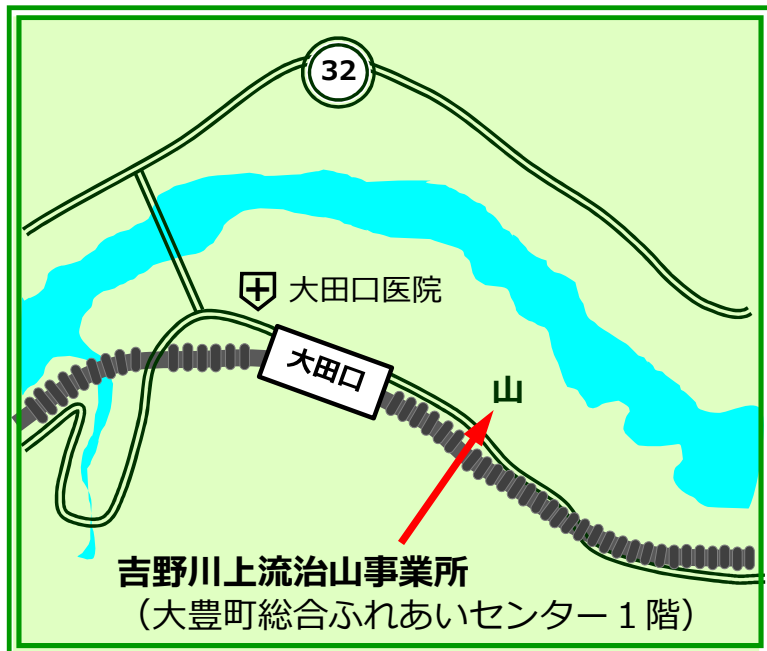


嶺北森林管理署 治山グループ

〒 781-3601
高知県長岡郡本山町本山850
TEL 0887(76)2110
mail shikoku_reihoku@maff.go.jp



嶺北森林管理署 CLT庁舎



吉野川上流治山事業所 (南小川治山事業所合同)

〒 789-0250
長岡郡大豊町黒石345-7
大豊町総合ふれあいセンター内
TEL 0887(73)1598