

災害時の即時調査やリアル森林簿づくりを手軽に実現

ドローン(ラジコンヘリ)技術を森林・林業に活かす

竹島喜芳／中部大学中部高等学術研究所国際GISセンター准教授

特集2

特集2では最近注目を浴びているドローン(ラジコンヘリ)技術の森林・林業への可能性について、中部大学中部高等学術研究所国際GISセンター准教授の竹島喜芳さんに紹介していただきます。

私とラジコンヘリ

樹種の分布や蓄積の推定に関心がある私は、自分の好きなときに自分で改造したデジタルカメラで空中写真を撮りたいと思っていま

した。飛行機を買うことはもちろんできませんので当然考えることはラジコン飛行機です。しかし、ラジコン飛行機に関する知識はなく一体それが可能なのかもわかりません。いろいろ調べてみた結果、私がやりたいことをしようと思えば大掛かりな仕掛けと膨大な資金(数百万円以上)が必要ながわりました。自分で空中写真撮影なんて身の丈以上の話です。それが5年前の話です。

1年半前、防災関連の研究をしているチームとその知人と私の職

場がひよんなことから『低空空撮技術活用研究会』を発足し定期的に勉強会をするようになりました。その研究会のメンバーから伝え聞く情報によって、昔諦めた夢が射程圏内(低コストで確実)であることを感じ、1年前から積極的にデジカメを使った空中写真撮影に果敢に挑むようになりました。その過程で、スズメバチに7箇所さされ、20万円の特等なデジタルカメラを壊し、この1年、5機種

のヘリを飛ばしながら経験を積んできました。その結果、いまでは

ヘリコプターの形を連想しがちですが、私の話はそれではありません。幾つもの回転翼をもった、マルチコプター(回転翼4つが多いので、そういったものはクワッドコプター)あるいはドローンという種類です。そこで、以下ドローンと表現することにします。まずは、ドローンとそれに付随するシステムでなにができるか。それから話を始めます。

(1) 最小限の投資で最大の効用..

空撮

ドローンの機体を単に飛ばすだけなら、楽しい風揚げ程度の喜びしかありませんが、最近普及してきたドローン(数万円〜50数万円)には軽量(200〜300g)な荷物を搭載できるものも少なくありません。

①災害対応

災害の現場でどこがどうなっ

ているのか知りたい。しかし、2次災害の危険があるため近づけない。地盤が脆弱で近づけない。災害の全貌が見えない..

そんなとき、ドローンにビデオカメラやデジタルカメラを搭載し、上空(航空法遵守の範囲)から地上を撮影(写真1)すれば、即問題解決です。また、調査対象に接近し撮影を行えば、現場の状況が

ラジコンヘリと森林業界

以降、正確さを期すためにラジコンヘリという呼び名を改めます。ラジコンヘリという人と人を乗せる

ラジコンヘリがどのようなもので、どんな可能性を秘めているのか随分わかってきました。

ラジコンヘリの技術の急速な進展(技術進歩・価格低減・付随シ

テムの拡張)はここ2年位の出来

事です。皆さんの中にも、ラジコ

ンヘリにピンと来たものの、それ

が今ひとつどんなものかわからな

い、という方がいるはず。そこで

今回、肉体的にも金銭的にも高

い授業料を払って私が学んだ「A

About ラジコンヘリ」をご紹介します。これを読めば、明日ラジコ

ンヘリを注文したくなる!...かも知れません。

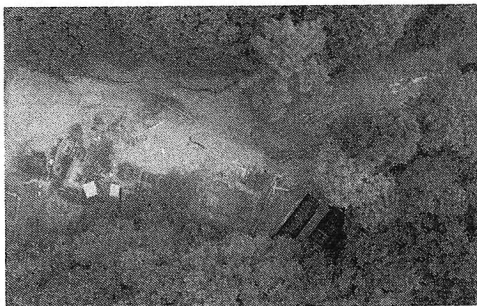


写真1 2014年8月 岐阜県高山市集中豪雨による土砂崩れ現場写真 (本体: DJI Phantom2 にデジタルカメラ: リコー GR によって撮影)

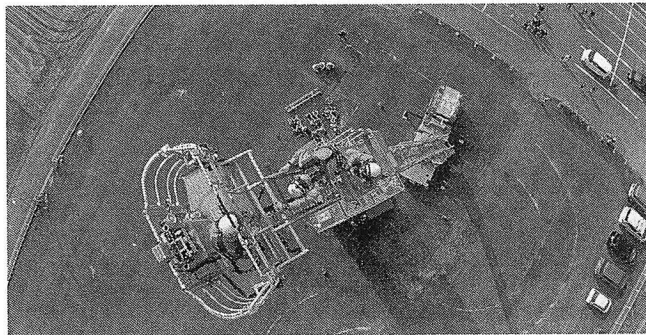


写真4 消防士の活動空撮 (応用:見えないところの機械や人の動きを観察)
(本体: DJI Phantom2 Vision + と標準装着の小型ビデオで撮影)

画をみた校長先生がこう言いました。「訓練最中の生徒の行動を見て、あとで生徒に注意をしようと思った。しかし、空撮動画をみると、生徒の問題行動は教員の考えた並べ方が合理的でなかったか

(2) まだ要研究だが希望の効用…
3次元モデル・オルソフォト作成
事業体がGISを最も頻繁に使う場面は、森林計画図と空中写真を重ねあわせた林相と森林簿の確認です。しかし、空中写真が古いとか、ないとかで：歯痒い思いをすることもあるかと思っています。

こんなことをしていいたいものなのか個人的には甚だ疑問なのですが、たとえば崖の上の猛禽類の営巣調査にも使えることは使えるはずです(ドローンはそれなりにプロペラ回転の音を発しますので実際使うかは別ですが)。

③動植物調査
らだと分かった。問題は私達にあった。

人や林業機械などの動きを空撮(写真4)することによって、新たな気付きがあるはずだ。

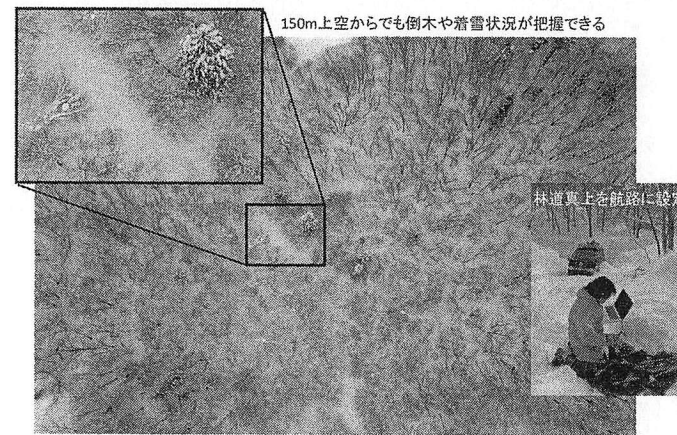


写真2 2015年1月 岐阜県高山市降雪による林道被害点検(対地高度150m) 本体: 3DRobotics IRS にデジタルカメラ: リコー GR によって撮影

手に取るようにわかります。カメラの動画や画像は、一旦ドローンを着陸させてから確認するタイプが多いですが、FPVと呼ばれる機能を搭載したドローンの

②安全管理
最近、大雨による土砂崩れ、水害、大雪による倒木による道や電線へのダメージ(写真2)。噴火…そして地震。救命はもちろん、被災からの素早い復旧のためには、迅速な現場確認は必須です。一方でそういった現場確認に投入できる人間は少なくなる一方です。ドローンは迅速な現場確認に最適です。

で新たな問題が発見できることがあります。私は職場近くの高校の避難訓練の空撮を頼まれ訓練風景を空撮しました(写真3)。その動



写真3 高校の避難訓練の様子 (応用: 人の動きを観察し問題点を探る: 林業現場の安全管理) (本体: DJI Phantom2 Vision + と標準装着の小型ビデオで撮影)

①GISの背景画像?
ドローンは撮影範囲が狭く一度の飛行で数haの撮影しかできません(飛行高度やバッテリー容量によって多少は変わりますが)。作成した3次元モデルやオルソフォトをGISの背景にするためには、それなりの精度の地上基準点情報(作成するオルソフォトをGISに載せられるようにするための情報)が必要です。さらには、生成される3次元モデルの精度については地上測量やLiDAR(航空機搭載レーザー測距儀)によるものと異なり確たるものになっていません。そのため、数千haの最新オル



写真9 写真5を拡大すると石1つ、コンクリート表面の粗さもわかる

ら、飛行距離や飛行時間も長く、私の職場がもっているもの(写真6)なら一度の飛行で10kmの撮影が可能なので、広範囲のオルソフォトも作成可能(写真7・8)に思えますが、残念ながら日本の電波法の基準を満たしていないため、国内では使えません。また仮に電波法の問題がクリアできたとしても、起伏の激しい山岳での飛行では山にぶち当たり回収不能になったり、離着陸する広い場所が必要だった

りするため使える場所を選びます。広範囲の地上撮影なら、航空機によるものに頼ったほうが良さそうです。

②3次元モデルと3Dプリンター
広範囲のドローン撮影を諦め、数haの場所を数カ所の空撮なら1日で終わることが出来ます。そうして空撮した画像によって3次元モデルを作成してみると、撮影時の天気や太陽高度や風の状態によって出来栄は異なりますが、驚くほど詳細に現場が再現されることがあります。土砂災害現場を空撮したときに、その出来栄えにびっくりしたものです(写真9)。

なお、空撮によって作成した3次元モデルを3Dプリンターで出力すれば、とくに災害の記録や説明などでこれまでにない説得力のある資料が出来上がります。



写真10 針葉樹(スギ)は単木識別可能な場合もある

(3) まだ見込みは不明だが希望をつなごうという効用…3次元モデルからの2次情報の抽出
3次元モデル生成やオルソフォト作成にはまだ研究が必要だと思いますが、もしもそんな研究が結実すれば、LiDAR研究の延長線上の手法をつかい、樹高や樹木本数、蓄積などの情報も推定可能になる可能性があります。(写真10)



写真7 プータン王国での棚田空撮: 軌跡(上)と撮影範囲(下)

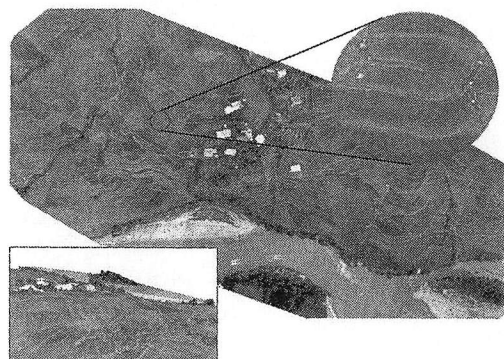


写真8 撮影成果(オルソフォトと3次元モデル)

ソフトをドローンで作るとするのは現実的ではありません。しかし、限られた範囲でオルソフォトの作成、しかも森林基本図と重ねるという程度の精度でしたら、厳密な精度の地上基準点は必要ありません。森林基本図から地上基準点を見出すことでも十分です(写真5)。

なお、固定翼のUAV(ドローンは回転翼のUAVに分類される)と呼ばれる飛行機型のものな



写真5 2014年7月 長野県南木曽町土石流の様子をグーグルアースに重ねる。(約300枚のデジタルカメラ画像を処理し、オルソフォトを作成)(本体: DJI Phantom2 にデジタルカメラ: リコー GR によって撮影したものを Agisoft Photoscan で処理)



写真6 固定翼タイプのUAV(Sensfly社(当時)のeBee) 本体は発泡スチロールでできて本体を放り投げて飛行開始、着陸は円を描きながら高度を下げ胴体着陸

ドローン解体新書

さて、以上のような活用方法があるドローンですが、それを皆さんが購入する前に、お伝えしたいいくつかの情報がありません。それを知らなければ、やりたいことができない機種をかうことになりす(…私のことです。1年前ドローンの可能性に狂喜し、あえて職場のドローンとは異なる機体を小遣いで買いましたが、今ひとつやりたいことができず、無駄にホコリをかぶっているものがあります)。そこで、ドローンや周辺の情報について以下にまとめました。参考にして下さい。

(1) 機体

ドローンの基本構成(ともかく飛ばすことができる最低限の内容)は、本体とプロポです。以上、

と言いたいところですが、後の理解のため本体についてももう少し詳しく説明します。本体は、フレーム、モーターとプロペラ、電源(リチウムポリマーバッテリー…取り扱いによっては爆発してしまうことがある)、GPSを含むジャイロ等センサー、そして機体を制御するマイコン(メインコントローラー…このメインコントローラーの登場がドローン普及の原動力。メインコントローラーの性能によってドローンの操作性・性能が決まる)、プロポとの通信ユニット、以上の基本構成でドローンはできています。(写真11) Ready-to-Flyという売り文句のドローンはこれらのパーツを選ぶ労がなく、個別パーツの性能を意識することはありませんが…慣れてくるとそれを意識する重要性がわかります。

飛行性能はメインコントローラ

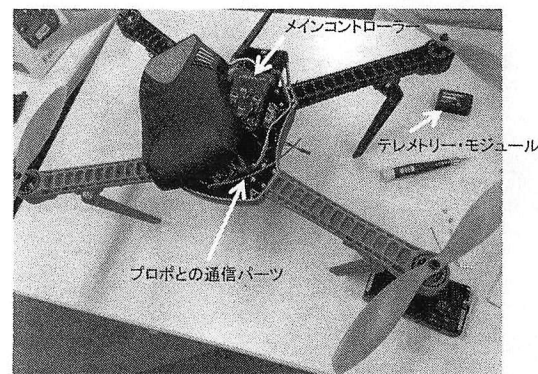


写真11 3DRobotics社 IRSIの構成パーツ

ーが主に決め、飛行時間は電池の容量で決まります。多くのドローンでは、1回5分〜25分間の飛行、飛行高度は航空法で定める範囲(航路下…150m、航路外…250m)、時速20〜50kmは安定して飛行させることができます。

(2) 周辺部品

①小型ビデオカメラ(動画)

ビデオカメラはジンバルと言われる振動吸収装置をつけて動画撮影することが普通です。それによって飛行の振動が動画に影響することはほとんどなくなります。

ビデオカメラの多くは飛行直前に動画撮影を始め、飛行終了時に撮影停止し、画像確認はビデオカメラの記憶媒体を取り出し、PCで確認するタイプが多いです。ビデオは恐ろしく広角なのであまり難しいことを考えなくても、大概、撮影したいものは画面に入っています。ただし、なにがどれくらいの大きさで写っているかは経験と勘に頼るしかありません。しかしFPV (First Person View) の装置をつければその点改善します。

②リアルタイム画像転送

デジタルカメラの中にはWi-Fi

で画像をパソコンやスマートフォンに送る機種もありますが、多くのカメラは数十m離れてしまうと画像転送が切れてしまいますので、ドローンにWi-Fiカメラをつけても使いものになりません。もちろん、スマートフォンのテレビ電話機能を使ってそれに近いことはできますが…スマートフォンの値段や墜落の危険、通信コストを考えれば、テレビ電話+ドローン作戦は避けたいものです。

その点、画像転送に特化した専用のFPV装置があれば、安心です。なお、FPV装置の中には、地上からカメラの撮影角度を動かしたりできるものもあります。画像を見ながら機体の向きやカメラの方向を変えられるので、本当に知りたい場所に可能な限り肉薄できるといわけです。

注意点は、FPVは本体と操作

者との距離があまりに離れてしまうと無線通信が途絶えてしまうことです。私の職場にあるDJI社のPhantom Vision2+ではFPVの通信が切れると機体の自動帰還装置が働き、戻ってきてしまいます(ドローン単体では1km以上飛行させることができますが、FPVを使っていたため、そのとき300mほど離れFPVの無線が途切れると、自動帰還してしました)。

③デジタルカメラ(静止画)

動画撮影よりも静止画撮影のほうがシンプルのように思えますが、実は静止画撮影は動画撮影よりも複雑です。誰がいつ空の上のシャッターボタンを押すかを考えたらその複雑さが想像つきますね。静止画撮影は、プロポのスイッチに連動して動くカラクリ、あるいは一定間隔でシャッターを押すカラ

クリを本体に搭載して行うか、一度シャッターを押したら一定間隔でシャッターを押し続けるインターバル撮影機能を搭載したカメラで行うか、動画撮影と静止画撮影をボタンひとつで切り替えられるFPVを搭載したカメラで行うこととなります。

小型のデジタルカメラでも1000万画素を超える静止画を撮影できるものも普通になってきました。動画による撮影で得られる画像は約200万画素程度なので地上の様子を詳細に記録したいときは動画よりも静止画のほうが有効なことがあります。

④画像処理ソフト・SfM

静止画撮影は動画撮影に比べ奥深さがあります。というのは、静止画の空撮画像を処理することで、オルソフォトや地上の3次元モデルを作成することができるからで

す(前述、ドローンによるオルソフォト・3次元モデル作成はこのソフトが担います)。数年前では個人レベルでは期待できない技術でしたが、コンピュータの処理速度の向上により、いまでは個人でそれができるようになりました。

これまでオルソフォトといえは、航測会社が専用の航空機で極めて高価なカメラをつかって撮影した空中写真を、空中三角測量の技術を使って作成していました。簡易オルソフォトといってもそれをつくろうとすれば、それなりのコストや専門の知識が必要でした。ところが、SfMというロボット工学から発生した技術がパソコンで実現できるようになったことで、極端にいえばキーボードを押すだけでオルソフォトができるようになりました。

SfMは、ロボットが移動しな

がら連続撮影した画像から、周りの環境を把握する技術として生まれました。身近なところでは、車が周りの障害物を認識する技術の一つとして実用化されていたり、文字どおりロボットの自律移動を支える技術として使われています。

この技術は進化を遂げています。おかげで連続した写真から3次元モデルやオルソフォトを作るソフトウェアもフリーのものまで登場しています。ただ、この3次元モデルやオルソフォトの奥深さは、デジタルカメラのCCDの大きさ、処理をかけるときのいくつかのパラメーターによって成果物の精度が異なる点にあります。そのため、まだ動画や静止画の撮影ほど成熟した技術にはなっていない、もう少しばかり試行錯誤が必要な状態はつづきそうです。

⑤テレメトリー(遠隔測定)

⑥自動航行(オートパイロット)その他

ドローンを飛行させていて、機体が遠くに行けば行くほど、目視では本体の位置と地上の位置との対応がとれなくなってしまう。ちゃんと撮影したいところが撮れているだろうか。心配になるものです。そんなとき利用したいのが自動航行の仕組みです。自動航行は、予め飛行ルートをコンピュータ上に設計し、その飛行ルート情報をドローンに転送することで人が操作しなくても飛行すべきルートを飛行し、自動で帰還させる機能です。この機能は、先に説明したコントローラーが担っています。したがってどんなコントローラーを搭載するかによって、自動航行できる、できない、制約あるなし、コントローラーに情報を転送するコンピュータ側のソフトウ

エアの種類が決まってきます。なかにはありがたいことに、オープンソースのソフトウェアとやりとりするコントローラーもあります。このオープンソースのソフトウェアでは、自動航行以外にも様々な機体の制御を予めコンピュータで設定させることができるので、高度な航行ができるようになっていきます。例えば、電源が一定ボルト以下になったら帰還する設定とか。...

(3) 操作練習法

情熱だけで操作を覚え始めた私ですが、その間、何度も木に引っかかり墜落。本体を損傷し、カメラを破損し。高い授業料でした。皆さんも高い授業料を払わねばならないかという、NO!です。いい方法があります。こっそり秘訣をお話します。

いかに簡単と言っても初心者

ご自分のやってみたいことをできるようにするには、何を考慮したらよいか。どうやって練習したらよいか、お分かりいただけただけではないでしょうか？最後のコメントです。

(1) 飛行環境

ドローンは雨に弱く、風に弱いのです。そのため、雨が降っているときは飛ばさないでください。雨でモーターが濡れると墜落の可能性が非常に高くなります。

雨と同様に風にも弱いのです。機体が重いほど風に強くなりますが、旗がはためくくらい（風速毎秒6mくらい）の風の場合は飛ばさな

注意事項

させ、本体を手で掴むことをお勧めします。（そのため飛行は二人一組で行います）

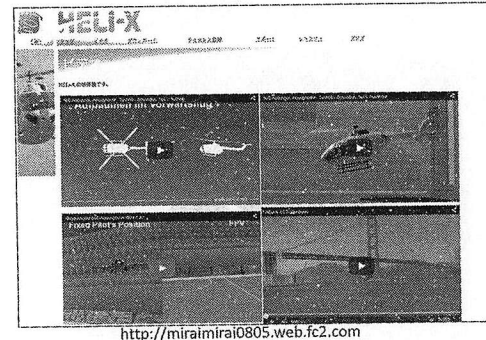


写真12 フライトシミュレーターを使ってまずは練習
DJI社 Phantom（手軽に使える普及型機種）のモデルもある。

ドローンを手に入れ梱包を開けたら即試し飛行はやめたほうがいいです。そんなことをして操作を覚えていたら、あと二つくらいドローンを買うことになってしまいます。

まず手に入れたのは、ドローンのシミュレーションソフトです。

数千円でUSB接続のプロポが売っています。そのプロポをコンピュータにつなぎ、ラジコンヘリのシミュレーションソフトを動かします（HELI-Xシミュレーター写真12）。ソフトでは練習したい機種モデルを指定できるので、その機種特有の操作を練習できます。シミュレーションですから、落として放題、見失い放題。納得いくまで何度でも操作勘が身につくまで練習できます。

その際、注意しなければいけないことは、車の右ハンドル、左ハンドルのように、ドローンにもModel、Mode2というプロポのロットルの種類があることです。Modelの操作を覚えたら、ドローンを購入するときはModelのものを買わなければいけません。

操作を覚えたら今度は、野外で本体を飛ばします。野外での飛行

いほうがよいでしょう。思わぬ方向に流されて操作勘が通常と異なり、事故や墜落につながります。

(2) 法律

今のところ（2015年1月現在）ドローンの飛行の際、遵守しなければならない法律は2つあります。航空法と電波法です。

ドローンは航空法上、模型飛行機という範疇のものになります。電波法では、飛行機が飛び交う航空路内では150m以下、航空路外では250m以下までの航行なら無届での飛行が可能です。それ以上の飛行をするときには航空局への届け出が必要です。ただ、悩ましいのは、いまドローンが何mの高度かというのが、テレメトリの装置を積んでいないことわからないことです。

もう一つの法律は電波法です。

は、本体のGPSや各種センサー、メインコントローラーの機体制御のおかげでシミュレーションソフトでの飛行よりも簡単に安定して飛ばすことができます。

飛行操作には、機体の前面が進行方向になる通常モード、飛び上がる直前の機体の方向が進行方向になるモード（コースロック）などがありますので、場合によっては、そんなモードを切り替えて操作してみるのもよいと思います。

ちなみに、操作が不能になったときにはプロポで帰還モードをオンにします（たいていの屋外用ドローンにはその機能があります）。すると、ドローンは離陸した場所に帰ってきますので安心です。

その他操作上の注意点としては、着陸の失敗で、カメラを破損させてしまうことがあります。その回避のため、着陸直前でホバリング

機体とプロポとの通信、テレメトリ、FPVによる画像転送などでは無線を使います。無線には国内で決められた規格があります。規格に準拠した機材には、技術基準適合証明がされていなければ国内での飛行は違法行為になります。並行輸入された機体の中には、日本で認可されていない電波を使用しているものもありますので、注意が必要です。

ドローン最新事情

日々急激な進化をしているドローンです。最近、新たな技術を搭載したドローンが加わってきました。

(1) 地物との相対距離計測

ドローンが自ら発する音波や、画像センサーによって計測する情報によって、周りの環境と自分との位置関係を計算し、安定した飛

「なぜ3割間伐か？」 林業の疑問に答える本

全林協の図書案内



仕事の意味、技術の根拠が分かれば 林業は楽しい。

- 生産林、経済林
- 豊かな森
- 造林、森づくりの目標
- 生産と環境の調和
- 技術の根拠
- 知識と経験、判断
- 賃金・給料
- 生命力のある森
- 伐採跡地
- 大径材
- 木の文化、木質バイオマス

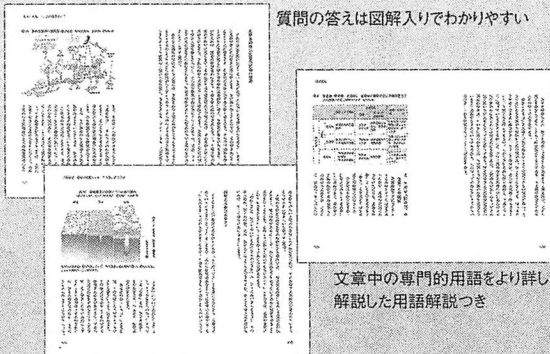
そもそもが理解できれば、
すっきり納得の仕事が出来る。
林業の現場から寄せられる
質問・疑問に、森林科学者・藤
森隆郎が答えます。仕事の意
味、技術の根拠が分かれば林
業は楽しい。森のことをよく知
り、社会のことをよく考え、将来
に対して責任を持つという姿
勢の中で、森林・林業に対する
考えを持つということが、仕事
に対する誇りが生まれてくる。
「なぜそうなのか？」を問い続
けてほしい。仕事への誇りを持
ち続けるためにも。

著者 藤森隆郎

ISBN978-4-88138-318-6
四六判 208頁
定価：本体1,944円 本体1,800円

著者プロフィール

藤森隆郎
1938年京都市生まれ。
農学博士。1963年京都大学農学部林学
科卒業後、農林省林業試験場（現在の独立
行政法人森林総合研究所）入省。森林の生
産と造林に関する研究に従事。研究業績に
対して農林水産大臣賞受賞。1999年、森
林環境部長を最後に森林総合研究所を退官。社団法人・日本森
林技術協会技術指導役、青山学院大学非常勤講師を務めた。気
候変動枠組条約政府間パネル（IPCC）がノーベル平和賞を受
賞したことに貢献したとしてIPCC議長から表彰される。
全林協既刊の他、「枝打ち—基礎と応用—」（日本林業技術協
会）、「森との共生—持続可能な社会のために」（丸善）など、著書
多数。



質問の答えは図解入りでわかりやすい

文章中の専門的用語をより詳しく
解説した用語解説つき

全林協既刊 藤森隆郎の本

新たな森林管理 —持続可能な社会に向けて— ISBN978-4-88138-123-6 A5判 428頁 定価4,104円 [本体3,600円] 持続可能な循環型社会を システムにむけた森林管理 技術の全体像がこの1冊に。	森林生態学 —持続可能な管理の基礎— ISBN978-4-88138-170-0 A5判 484頁 定価4,104円 [本体3,600円] 森林生態系の仕組みを解き 明かした1冊。森林管理技術 の土台がここに。	藤森隆郎 現場の旅 新たな森林管理を求めて 上巻 ISBN978-4-88138-229-5 A5判 264頁 定価2,592円 [本体2,400円] 森林科学者・藤森隆郎が日本の各地の現場を訪ね、現場 一般の方々の疑問にズバリこたえます。 [日本図書館協会選定図書]（上巻）	藤森隆郎 現場の旅 新たな森林管理を求めて 下巻 ISBN978-4-88138-257-8 A5判 322頁 定価2,592円 [本体2,400円] 森づくりの心得 森林のしくみから商業・管理・ビジョンまで	森づくりの心得 森林のしくみから商業・管理・ビジョンまで ISBN978-4-88138-283-7 A5判 356頁 定価3,780円 [本体3,500円] 森づくりの全体像がこの1冊に。	林業改良普及双書 No.163 ISBN978-4-88138-230-1 新書判 定価1,188円 [本体1,100円] 関係の意義と技術を整理し、 関係者の目標林型を検討する。
---	---	--	--	---	--

(2) ヘッドマウントディスプレイ
とドローン
水中メガネのように顔に装着す
るヘッドマウントディスプレイと
いうモニターがあります。最近、ド
ローンとヘッドマウントディスプ
レイと連携した機種が登場してき
ました（日本はまだ未発売）。ヘッ
ドマウントディスプレイに搭載さ
れたセンサーが頭の傾きを感じし、
マルチコプターに搭載したカメラ
に頭の動きを伝えることで、カメ
ラの位置が頭の動きに連動します。

行ができるモデルも登場してきま
した。GPSの情報だけですと山
にぶつかったりしてしましますが、
こうした技術が発達すると、常に
森林から50mの高さのところの画
像をとってくるなど、山を舐める
ように飛行して空撮できるように
なります。

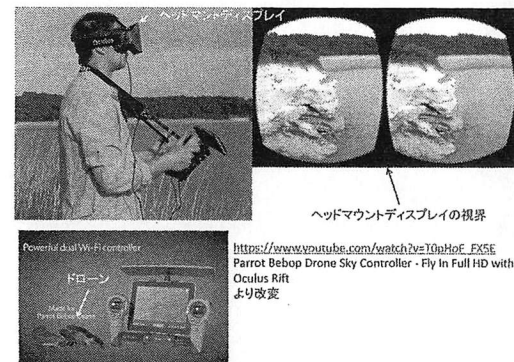


写真13 Parrot社の新機種とヘッドマウントディスプレイ

(3) 自動衝突回避
2015年、アメリカの家電展
でUAV特設コーナーが作られま
これによって人はあたかも空を飛
んでいる（文字通り鳥の目）かの
ような気分になれる！（まだ操作
したことはないので私の想像でし
かありませんが…）。（写真13）

した。展示物の中には、自分で障
害物を避けながら自動で航行する
機種もあったそうです。こういつ
た技術が進化すると、森の中
でも飛ばせる時代が到来するかも
しれません。そうなれば、全山毎
木調査を自動で行う時代も到来す
るかもしれません。
空の産業革命をもたらすといわ
れるドローンの進化には、しばら
く目が離せません。
なお、中部大学国際GISセン
ターは、2014年文科省より共
同利用共同研究拠点の認定を受け
ました。そのため、本学で所有し
ている設備（ドローンやソフト）な
どをお貸しし、共同研究の推進を
行っています。ドローンをつかつ
た研究に関心のかかる方の応募をお
待ちしています。詳細はHPペー
ジを御覧ください。