

林野火災における焼損面積の計測方法について

大津市消防局（滋賀県） 北村 健

ひとたび林野火災が発生すると、放水活動はもちろんのこと、水利から現場までのホース延長や可搬ポンプの搬送、延焼阻止などの活動は熾烈を極める。また、鎮火後に行う火災の原因調査活動においても、焼損範囲が広くなればなるほど、斜面が急勾配になればなるほど焼損面積を出すのは容易ではなく、担当した隊員の疲労度や危険度は計り知れない。

焼損面積を出す際は、地図とコンパスで方向を決め、メジャーを地面に這わせて距離を出し、時には分度器を使用して細かな計算を繰り返しているのではないだろうか。若しくは、焼損個所の縦横の距離をざっくりと測り、地図と照らし合わせ大凡の面積を出している所もあるだろうし、ドローンを導入している本部は上空から撮影を行い、専用ソフト等を使用して面積を出している所もあるだろう。

建築土木関係ではドローンによる測量が行われ始めており、正確な面積を導き出す事が可能となってきた。しかし、林野において木々が生い茂っている場合、レーザー測量でないと正確な数値を出せなく、何より非常に高価な機材を追加しなければならない。また、操縦者不足やバッテリーの稼働時間、墜落危険もあるため、広大な焼損面積を計測する時以外、ドローンに優位性があるとは言い切れない。【写真 1、2】

近年、スマートフォンが普及し、1人1台を持っていると言っても過言ではない。そのスマートフォンにはGPS機能が備わっているため、それを使用して焼損面積を計測する方法を考案したので紹介したい。

GPS、グローバルポジショニングシステムの略称である事は、多くの方がご存知であろう。アメリカ合衆国が打ち上げた人工衛星から

の電波を受信し、地上にある端末機の位置が分かるという物である。車に装備されているカーナビゲーションが身近な物の筆頭ではないだろうか。以前は、数m以上もの誤差が生じていたが、人工衛星「みちびき」が打ち上げられ、GPSを補完するようになったことから、その誤差は数cmまでになっている。実験段階ではあるが、耕運機やコンバインが自動運転により、田植えや稲刈りができるほど精度が上がっている。

ここからは、焼損面積の計測に伴う手順について説明する。

用意する物は、個人が所有するスマートフォンと地図アプリ。そして国土地理院のWebサービスである。

火災が鎮火し、焼損面積を計測する段階になれば、最初に焼け止まりの頂点（山頂側）に立つ。計測班を2つに分け、焼損している部分と焼損していない部分の境界である「焼け止まりライン」を歩くのだが、時計回りに歩く班と、反時計回りに歩く班とに分ける。【写真3】

次に、スマートフォンに事前に入れておいた地図アプリを起動させる。ここで使用する地図アプリは、「YAMAP」、「Geographic」、「山と高原地図」等をお勧めするが、お好みの物を使用してください。【写真4】

これら山に特化したアプリを推奨するのは、座標の緯度経度が小数点以下まで表示されるとともに、標高や登山道も表示されるためでもある。

スマートフォンに標準装備されているコンパス機能によっては、小数点以下まで表示されないものがある。よって、大きく誤差が生じることがあり、その誤差は最大60m近くまでになるため、前述したアプリを使用するのをお勧めする。【写真5】

※ 緯度の1秒は、全国どこで計測しても約31m。経度の1秒は、北海道で約22m、沖縄県で約28m。緯度の1.00秒と2.99秒では、整数だけ見ると1秒差であるが、小数点以下まで見ると1.99秒差になる。

アプリを起動させ、自分がいる場所の地図（座標）を表示させたあと、その画面をスクリーンショット。スクリーンショットというのは、スマートフォンの指定されたボタンを押すことで、今表示されている画面を写真として保存できる機能のことである。【写真6】

焼け止まりの頂点で座標をスクリーンショットしたら、焼け止まりラインを進んで行き、曲がり角や大きくカーブする地点でスクリーンショットする。このスクリーンショットの数が増えれば増えるほど、より正確な面積を出すことができるが、この後の作業に影響するので、少しの折れ曲がり等は無視してもよいと思う。そして、焼損範囲を1周分スクリーンショットできたら、現場での作業は終了となる。2班に分けて計測するのは、山を登ったり下ったりする時間と労力を省略するためである。

なお、現場が急傾斜地である場合は、安全管理を考慮し1班2名以上で実施するのが望ましい。また、現場において100㎡当たりの木の数を数えておくと、面積割で大凡の焼損本数を出すこともできる。

消防本部によっては、山岳救助事故に対応するため、ガーミン等のGPS受信機を所有している所属もあり、これを活用する手もあるが、スクリーンショットができないため、都度、座標を紙面に落とさなければならない。また、ガーミン等のGPS受信機や面積計算アプリを使用した場合、端末機を所持した者が、焼損範囲を周回する必要がある。現場での滞在時間短縮のため、また紙面への記入ミスを防ぐためにもスマートフォンを活用した方が効率的である。

次に行うのが、各本部が所有しているパソコンから、国土地理院にアクセスし、同院提供の地図に座標を入力する作業。

その前に、先ほどスクリーンショットした座標を紙面に転記しておくと、作業効率がアップするので、ここは一手間加えておくのがよい。国土地理院の「地図閲覧サービス」には、全国の地図が掲載されてお

り、建物、道路、河川や標高等ありとあらゆる物が表示されている。その閲覧サービスの地図には、面積・距離計測機能が備わっている。

【写真 7】

ここで先ほど転記した座標をどんどん入力していく。入力といっても、マウスを操作しクリックしていただくだけである。マウスを動かすと、マウスポインターが示す位置の座標が表示されるため、紙面に転記した座標と一致する点でクリック。これを繰り返し、一周分入力が完了すると、瞬時に面積が表示される。**【写真 8】**

また、同様の方法を用いることで、最上部、最下部、最大幅の直線距離も知ることできるし、枯草等が焼損したその他火災にも使用できる。

この後の作業の一例として、ここで得られた画面をスクリーンショット（プリントスクリーン）で取得し、ワード等に張り付け、寸法等を追記し火災調査書類に添付する方法がある。

最後に、今回紹介した方法を用いることで、より正確な焼損面積の計測や図面作成ができる事は勿論のこと、担当した隊員の負担軽減に繋がるため、ドローンを導入していない本部若しくはドローンが有効でない場合に活用していただければと思う。



【写真1】

写真右下に焼損箇所が見分できるものの、山奥まで燃え広がっている様子は分からない。ドローンを飛ばしても、木々が生い茂っているため焼損範囲を把握する事は不可能。



【写真2】

地面は一様に焼損している。現場は急勾配の所も多く、距離や面積を計測するのは非常に困難で労力を要する。



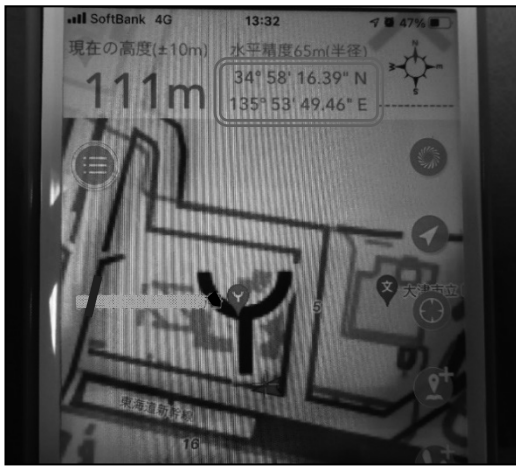
【写真3】

焼け止まりの頂点から麓方向を写したもの。2班に分かれ、下山しながら測定を行うと効率がよい。



【写真4】

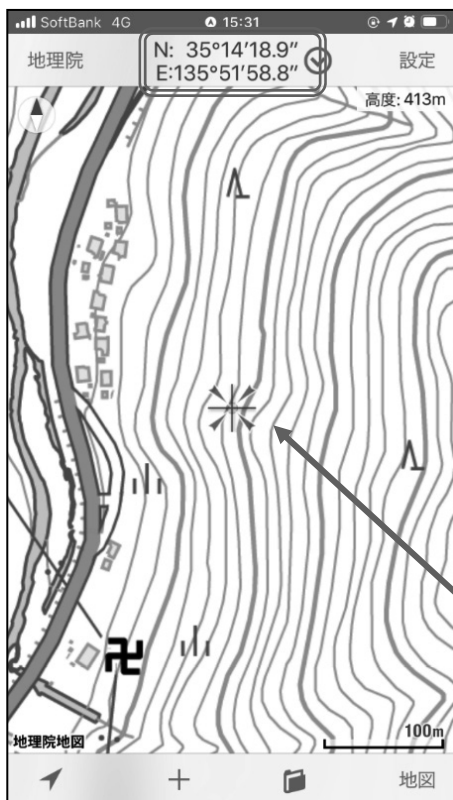
左上から、YAMAP、Geographica、山と高原地図、FieldAccessのアプリ。



【写真5】(参考)

Geographicaの画面

小数点以下まで緯度経度が表示できるアプリを使用すると、より正確な面積が出せる。



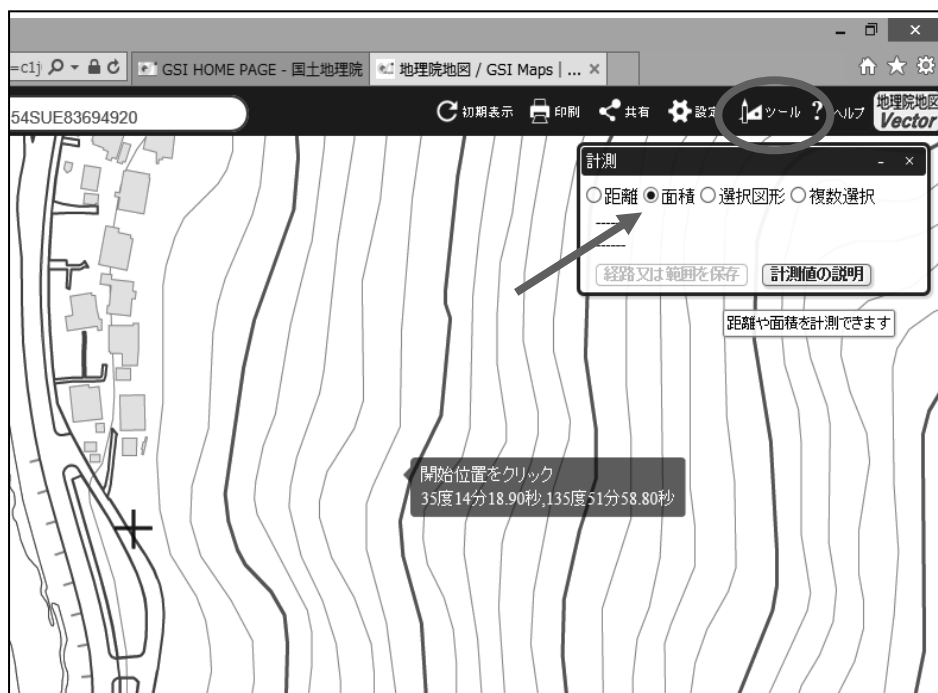
【写真6】

【写真1～3】の火災現場において、FieldAccessを使用し、焼け止まりの頂点に立ちスクリーンショットしたもの。

焼け止まりラインを進み、曲がり角等で座標を取得しながら下山する。

焼け止まりの頂点

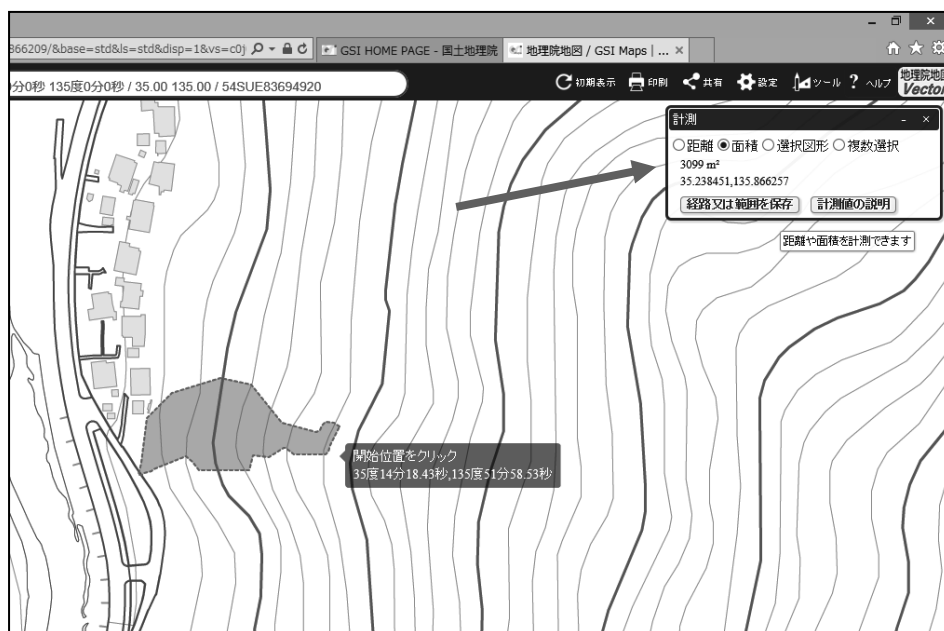
【写真7】



国土地理院の「地理院地図／GIS Maps」画面

画面右上部の「ツール」を選択し、距離や面積を計測する。

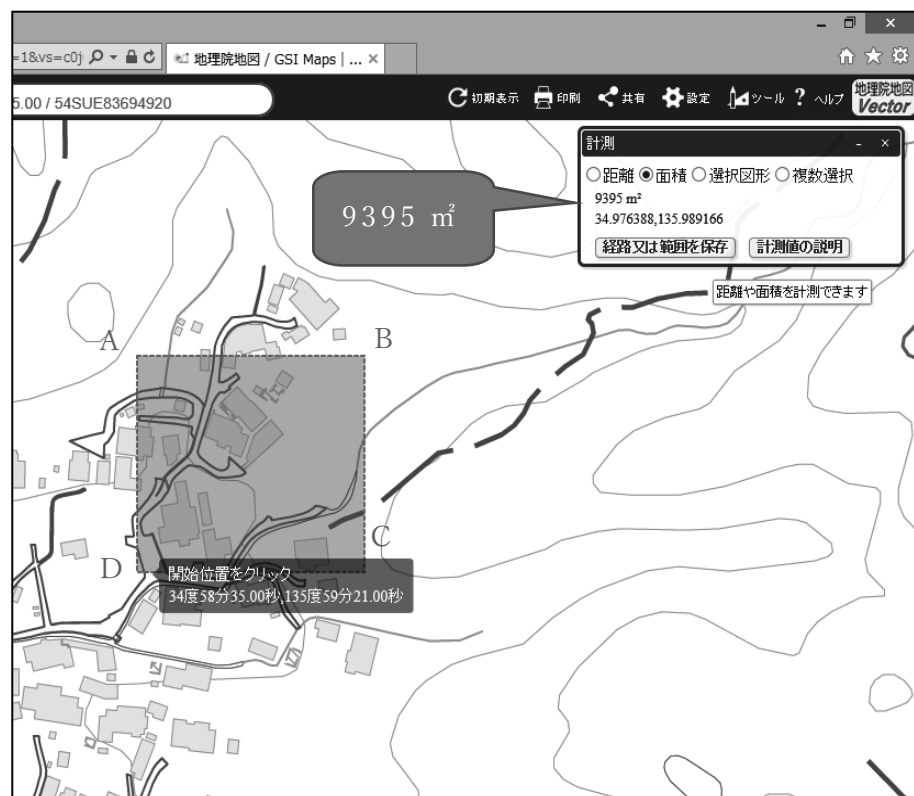
【写真8】



現場で取得した座標を全て入力すると、瞬時に面積（距離）が表示される。

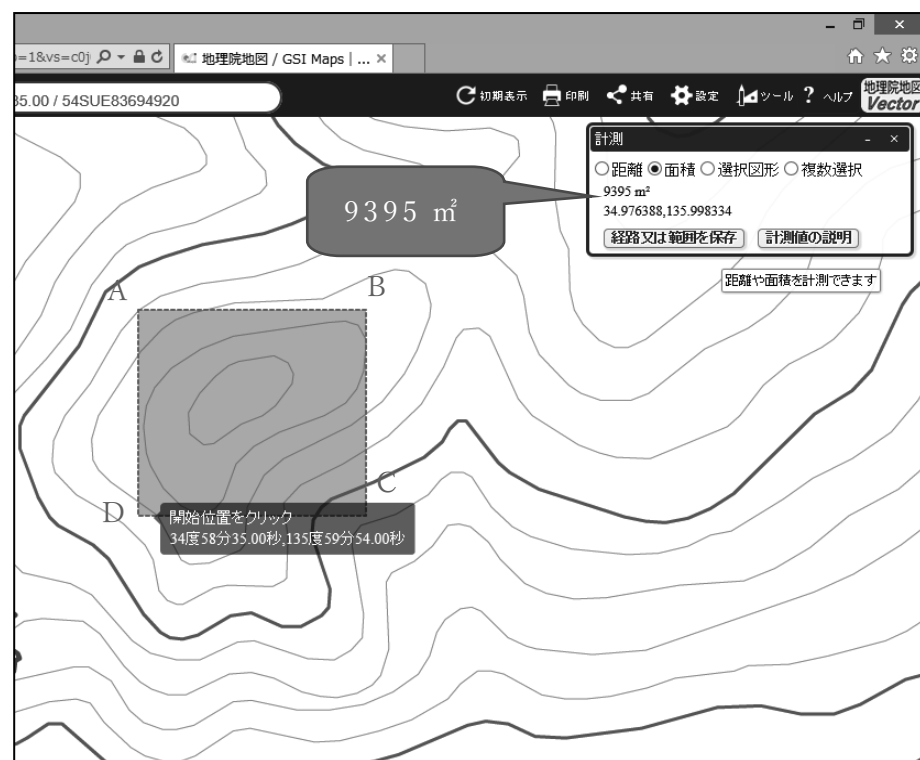
【資料1】

平地



【資料2】

山岳地



同緯度における平地と山岳地の面積を計測したもので、同じ面積を表示していることから、水平投影面積であることを表している。