

1章 事業概要

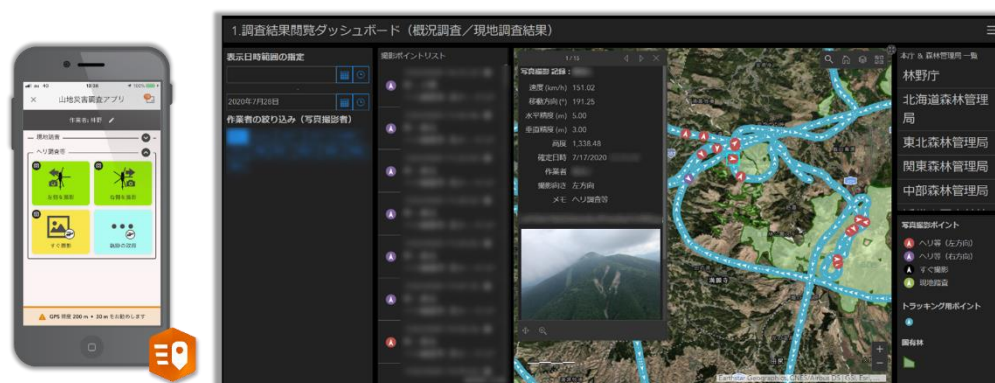
1.1 背景

令和元年度に地理情報システムを活用した山地災害調査アプリケーション(以下、調査アプリ)を新たに開発し、令和2年に発生した「令和2年7月豪雨」等による山地災害の被害を受けた各森林管理局では、被害状況の把握に活用し、一定の業務の効率化や省力化が図られた。

一方、調査アプリを活用する上で、より一層の効果的かつ効率的に山地災害調査を実施するためには、本調査アプリの操作性の向上を目指した改修や新たに追加する調査項目の検討が必要である。

1.2 目的

令和2年に発生した「令和2年7月豪雨」等の山地災害における調査アプリを使用して取得したデータや調査実施時における課題を整理した上で、調査アプリの改修及び新たな調査項目の検討を行うことにより、今後、山地災害が発生した際に被害状況等の情報を効果的かつ効率的に把握するとともに、迅速に情報共有体制を構築することを目的とした。



令和元年度に構築したアプリケーションの一部(現地調査アプリ)

2章 令和元年度の調査アプリ使用時における課題の分析・整理

令和元年度に開発した、被害状況の早期把握支援アプリ(ヘリ調査等)、現地データ取得支援アプリ(現地踏査)及び山地災害カルテ作成支援アプリ(山地災害カルテ)について、森林管理局等への聞き取り調査を行い、課題等の分析・整理を行った。

早期把握支援アプリ及び現地データ取得支援アプリは ArcGIS QuickCapture、山地災害カルテ作成支援アプリは ArcGIS Survey123 を使用して作成されている。これらのモバイル用アプリの他、Web アプリとして作成された、関係者との情報共有支援アプリ(調査結果閲覧用アプリ)についても連携して使用するものであるため、あわせて課題等の分析を行った。

2.1 「令和2年7月豪雨災害」の被害状況調査時に取得したデータの分析

令和2年7月豪雨災害の際に実施された被害状況調査のデータを元に、撮影方向や調査位置のズレ等の発生状況や、その要因として考えられる可能性について分析を行った。

2.1.1 ヘリ調査等

ヘリ調査等のデータについては、ヘリ及び自動車等から撮影ポイントが取得されたが、飛行ルートや道路上から大きくずれるデータは見られなかったため、撮影方向の精度について分析を行った。



【調査データ】

ヘリ調査等から得られた調査データは、進行方向が自動的に端末に記録され、撮影時に「右側を撮影」または「左側を撮影」というボタンで区別して登録することにより、進行方向に対して右側を撮影したものか左側を撮影したものを把握し、大まかな撮影方向がわかるようになっている。

取得された撮影ポイントは合計 675 件あり、作業員ごとの撮影方向の件数は以下の表のようになった。作業員は個人名としての登録もあったため「作業員＋連番」で表記している。

作業員	右方向	左方向	すぐ撮影	合計
作業員1		14		14
作業員2		7		7
作業員3		10		10
作業員4		9		9
作業員5	2			2
作業員6	4	2	1	7
作業員7		398	4	402
作業員8		59		59
作業員9		30		30
作業員10				
作業員11	4	6		10
作業員12	7	11		18
作業員13	7	2		9
作業員14	43		1	44
作業員15	1			1
作業員16	2			2
作業員17	29			29
作業員18		2		2
作業員19		20		20
合計	99	570	6	675

多くの場合、1 人の作業員は右方向または左方向のみを撮影している（6 件については、左右の登録の入らない、「すぐ撮影」で登録されたデータである）。特にヘリの場合は撮影時の席によって、撮影する方向が決まってくるものと思われる。

実際に撮影された写真を確認すると、例えば、左側を撮影ボタンで、左側の席から右側を撮影したものと確認できるケースも一部で確認できた。

また、同一の作業員で左右両方の登録が含まれるデータもあり、その多くが自動車からの撮影であった。撮影された写真を確認すると、左右の登録は正しくされており、ボタンの押し間違い等は確認されなかった。

進行方向に対して左側または右側を登録する方法は撮影方向の大まかな方向を示すには有効であったが、斜め方向の撮影も多いため、実際の撮影方向に近づけるためには、カメラの向きを登録することが必要である。

2.1.2 山地災害カルテ

山地災害カルテについては、合計 46 件の調査ポイントが登録されていた。写真を確認したところ、下図のように、写真には複数の人家が写っているにもかかわらず、登録された位置情報は人家の無い場所になっている場合など、登録された調査ポイントとは異なる場所の写真であると確認できるデータがあった。登録された位置は道路上にあり、GPS の精度の問題よりも位置情報を登録するタイミングの問題である可能性が高いと考えられる。

そのため、データ登録時に位置の指定を促すような仕組みが必要であると考えられる。



2.2 アンケート調査の実施

各森林管理局への調査アプリの操作性等についてアンケート調査を行い、使用時における課題等について整理した。

アンケートは Web 上で回答ができ、自動的に集計可能な ArcGIS Survey123 を使用して実施した。

山地災害調査システム アンケート調査

令和2年度 流域山地災害対策調査事業（通信困難地等における山地災害対策に係る調査手法開発業務）で使用するアンケート調査票です。

利用状況について

1. ご所属*

- 選択してください -

2. 山地災害調査システムを利用したことはありますか？*

山地災害調査システム：ヘリ調査用アプリ（QuickCapture）、山地災害カルテ作成支援アプリ（Survey123）、調査結果閲覧用Webアプリ（Dashboard）等で構成されています。

（参考） [山地災害対策での活用事例](#)

☒ ある ☐ ない

3. 利用したモバイル端末はどれですか？*

☐ iPhone ☐ iPad ☐ スマートフォン（Android）

☐ その他

アンケートの項目は以下の通りとした。

- 所属
- アプリの利用有無
- 利用端末
- 利用した調査アプリ
- 各調査アプリに対する機能の評価、改善すべき項目
- その他の意見及び要望事項

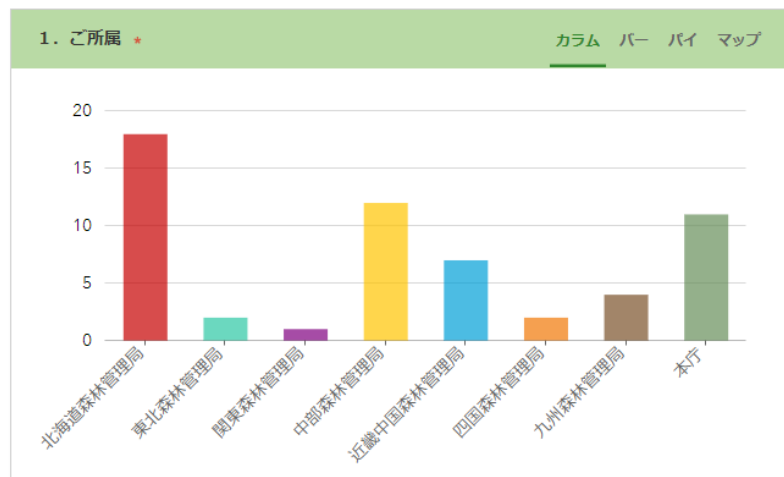
また、調査アプリは、閲覧用アプリを含めて以下の4つに対して実施した。

- 山地災害調査アプリ（ヘリ調査等）
- 山地災害調査アプリ（現地踏査）
- 山地災害カルテの作成支援アプリ
- 調査結果閲覧用アプリ（ダッシュボード）

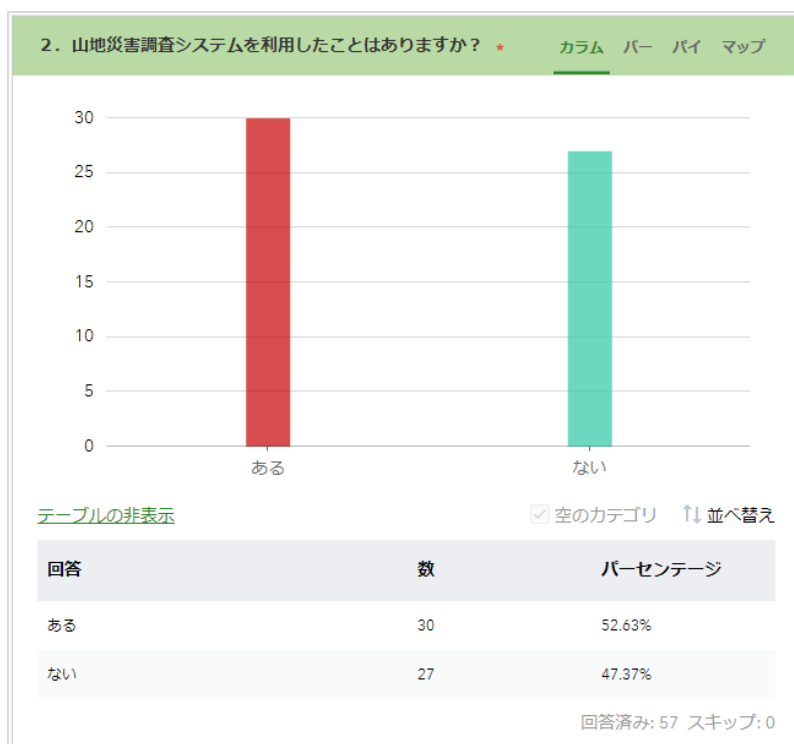
2.2.1 アンケート結果の概要

本庁および各森林管理局において合計 57 件の回答があった。

【所属】

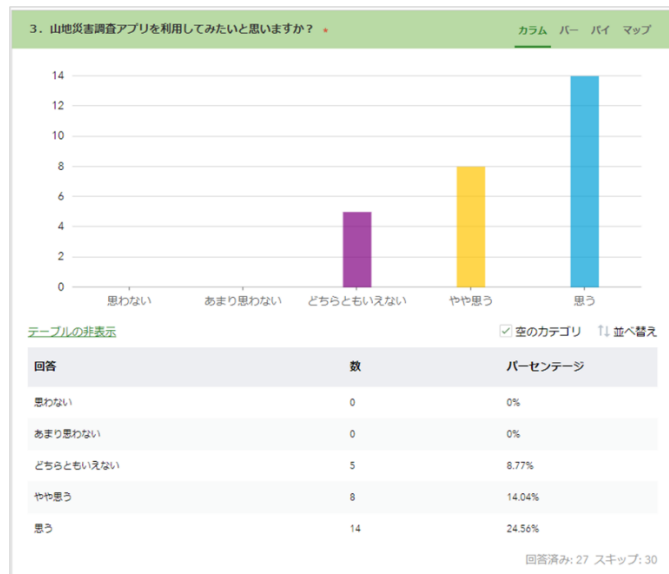


【利用経験】



利用したことがあるという回答が上回ったものの、利用したことがないという回答も半数近くあった。

【利用したことがないという回答者のうち、利用したいと思うかどうか】



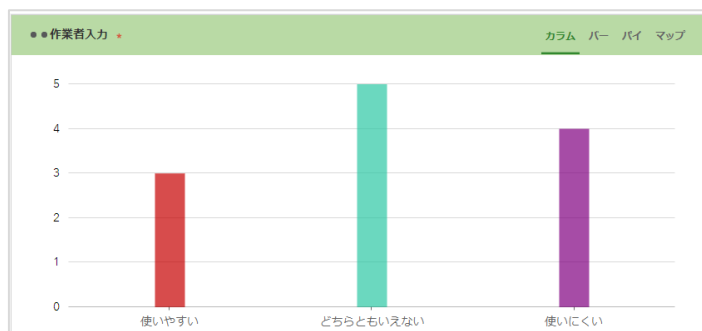
利用したいという理由として以下のコメントが得られた。

- 【思う】アプリを使用することで、従来より概要資料等の作成の負担が減少したと聞くから。
- 【やや思う】入力作業には慣れが必要に思えますが、現地で収集したデータをすぐに共有でき事務室で閲覧できる点が有用だと思います。
- 【やや思う】便利なアイテムと思うが、アプリを複数使用し、操作が複雑そう。
- 【やや思う】関係者全員に場所と現地の様子が分かりやすく説明できるのなら利用すると思います。
- 【どちらともいえない】局の勉強会にて利用してみたが、実務的に使用してみないと良さがわからない。

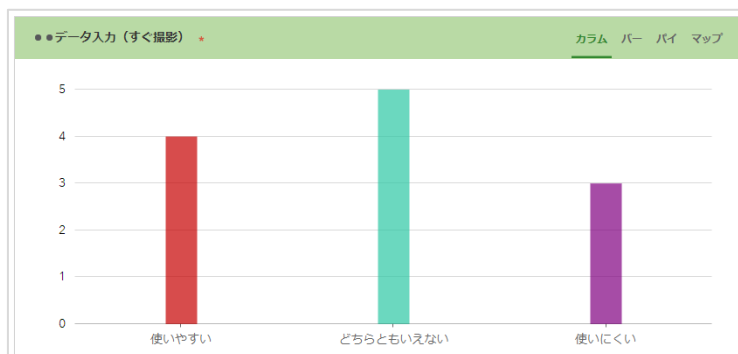
2.2.2 山地災害調査アプリ(ヘリ調査等)

使いにくいとの回答が多かった項目は、「作業者入力」と写真撮影のうちの「すぐ撮影」の部分であった。

【作業者入力】



【データ入力(すぐ撮影)】



【「もっとこうしてほしい」と思う機能】

回答	数	パーセンテージ
ボタンや項目の名称をわかりやすくしてほしい	7	12.28%
ボタンを押したときの音声補助機能がほしい	3	5.26%
「軌跡の取得」中であることをわかりやすくしてほしい	7	12.28%
アプリに調査中の留意事項を記載してほしい	2	3.51%
作業者の名前ではなく、森林管理局のリストから選べるようにしてほしい	6	10.53%
その他	3	5.26%

改修を希望する項目で回答数が多かったのは、「ボタンや項目の名称をわかりやすくしてほしい」、「軌跡の取得中であることをわかりやすくしてほしい」、「作業者の名前ではなく、森林管理局のリストから選べるようにしてほしい」となった。

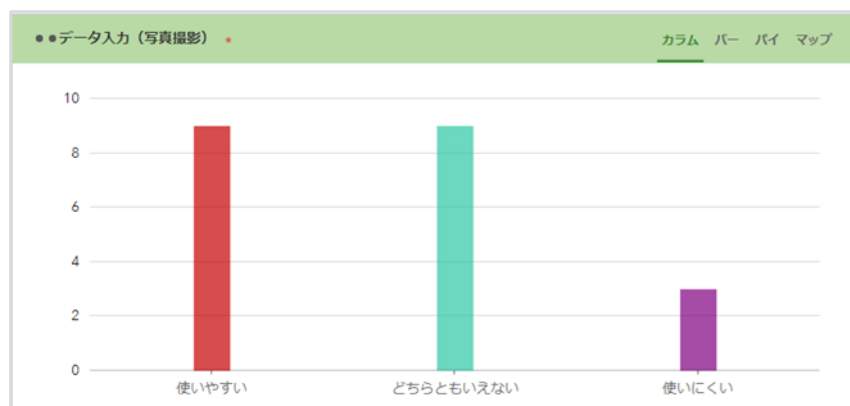
その他の改修項目として以下のコメントが得られた。

- 撮影した写真データについては送信した後も端末に保存しておいてほしい。
- 画像サイズの変更ができるようにしてほしい。
- 写真を送る都度ホーム画面に戻るため、必要な写真を撮影できる可能性がある。
- 軌跡については保存間隔の設定ができるようにしてほしい。
- 「すぐ撮影」は撮影画面が表示されないので、正確に撮影できているか確認できない。

2.2.3 山地災害調査アプリ(現地踏査)

全体的に「使いにくい」との回答は少なかったものの、比較的多かったのは「写真撮影」の部分となった。

【写真撮影】



【「もっとこうしてほしい」と思う機能】

回答	数	パーセンテージ
ボタンや項目の名称をわかりやすくしてほしい	9	15.79%
ボタンを押したときの音声補助機能がほしい	2	3.51%
「軌跡の取得」中であることをわかりやすくしてほしい	12	21.05%
アプリに調査中の留意事項を記載してほしい	4	7.02%
作業者の名前ではなく、森林管理局のリストから選べるようにしてほしい	9	15.79%
その他	4	7.02%

改修を希望する項目はヘリ調査等と同様、「ボタンや項目の名称をわかりやすくしてほしい」、「軌跡の取得中であることをわかりやすくしてほしい」、「作業者の名前ではなく、森林管理局のリストから選べるようにしてほしい」が多かった。

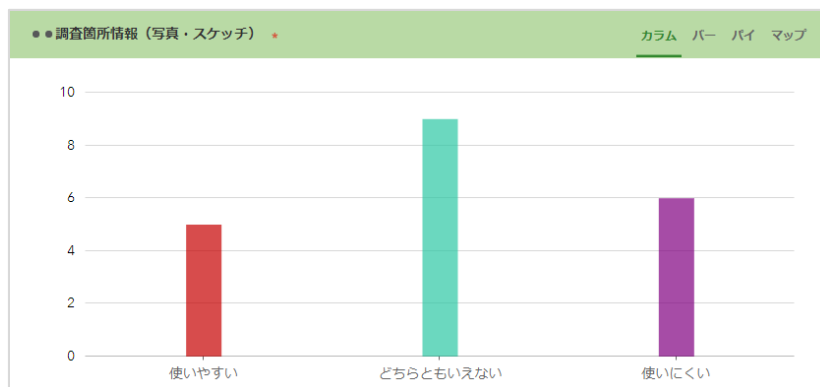
そのほかの改修項目として、以下のコメントが得られた。

- 撮影した写真をスマートフォンにも保存してほしい。
- パノラマ撮影機能がほしい、あらかじめ地図データをスマホに入れておけるようにしてほしい(携帯圏外でも地図がみれるように)
- アプリの地図上に表示される変化点と周囲測量、写真撮影のアイコンを視覚でわかるよう分けてほしい。変化点や周囲測量にも写真撮影と同じようにメモ機能(スキップあり)を追加してほしい。軌跡の測定間隔などの設定を追加してほしい。軌跡はアプリ上から削除できないのか。

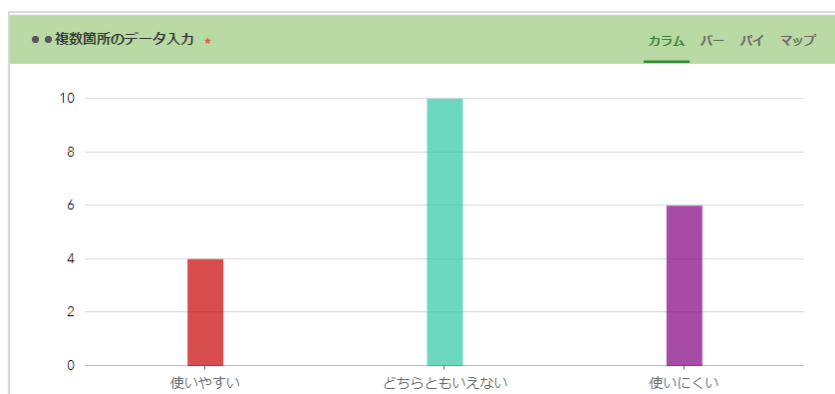
2.2.4 山地災害カルテの作成支援アプリ

「使いにくい」という回答が比較的多かったのは「写真・スケッチ」と「複数箇所のデータ入力」の部分となった。

【写真・スケッチ】



【複数箇所のデータ入力】



【「もっとこうしてほしい」と思う機能】

回答	数	パーセンテージ
基本情報に入力項目を追加してほしい	5	8.77%
調査位置の確定を促すようなボタンがほしい	8	14.04%
送信済みのデータを編集しやすくしてほしい	12	21.05%
調査結果を出力できるように変更してほしい	8	14.04%
パソコン上で災害箇所を追加できるようにしてほしい	12	21.05%
国有林、保安林、地質図などのデータを地図に表示してほしい	14	24.56%
その他	4	7.02%

改修を希望する項目として比較的多かった回答は、「送信済みのデータを編集しやすくしてほしい」、「パソコン上で災害箇所を追加できるようにしてほしい」、「国有林、保安林、地質図などのデータを地図に表示してほしい」となった。

この結果から、写真撮影などのデータ入力やデータの編集部分、モバイル端末以外でのデータ入力のニーズ等、様々な課題があることがわかった。

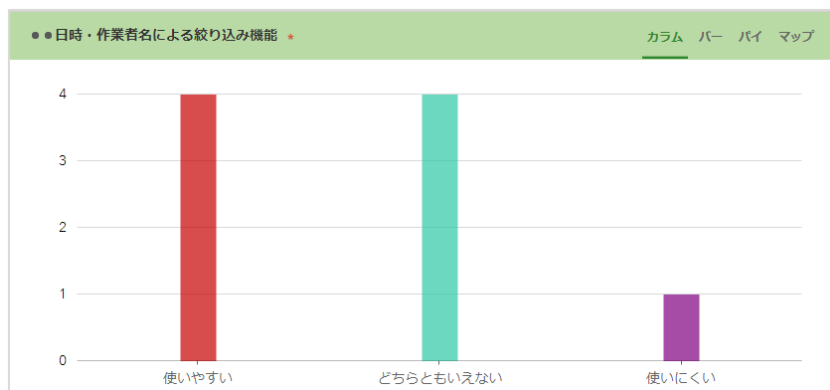
その他の改修項目として、以下のコメントが得られた。

- 外部機器で撮影したデータを転送出来るように。
- 写真の保存先がよく分からないので、すぐに出せるようにして欲しい。
- クイックキャプチャーとの明確な使い分けがあればいいと思います。

2.2.5 調査結果閲覧用アプリ

全体的に「使いにくい」との回答は少なかったものの、比較的多かったのは「日時・作業者名による絞り込み機能」の部分となった。

【日時・作業者名による絞り込み機能】



【「もっとこうしてほしい」と思う機能】

回答	数	パーセンテージ
写真を一覧で表示できるようにしてほしい	6	10.53%
地質図を表示できるようにしてほしい	3	5.26%
降雨情報を表示してほしい	2	3.51%
土砂災害警戒情報を表示してほしい	1	1.75%
各局の調査情報を集約して、簡単に切り替えられるようにしてほしい	4	7.02%
フィルター機能に森林管理局の絞り込みを追加してほしい	4	7.02%
データ閲覧のみではなくデータを編集できるアプリケーションもほしい	7	12.28%
その他	1	1.75%

改修を希望する項目として回答数が多かったのは、「写真を一覧で表示できるようにしてほしい」、「フィルター機能に森林管理局の絞り込みを追加してほしい」、「データ閲覧のみではなく、データを編集できるアプリケーションも欲しい」となった。より使いやすいアプリケーションにするためには、既存のアプリケーションに機能を追加するだけでなく、写真を一覧で表示したり、データを編集できたりするような新規アプリの作成の検討が必要であることがわかった。

その他の改修項目として以下のコメントが得られた。

- 被災後のオルソ画像を表示できるようにしてほしい。保存された写真は解像度の低いものになっていると思われますが、解像度の高い画像も保存し活用できるのが望ましい。

2.2.6 その他の意見・要望事項

その他、調査アプリの利用者から以下のような意見や要望事項が得られた。

- 今回の業務でダッシュボードの改修(ストーリーマップの採用等)も行いますが、その際にダッシュボードで絞り込む内容に災害名で絞り込みを行えるように対応いただけないでしょうか。ダッシュボードは災害ごとでデータを細かく保存せずに1年間の調査した災害名で絞り込みを行えたほうが良いのではと思いました。(その場合にはクイックキャプチャーの項目の中に災害名を入力する必要があります。)
- 直接はこのシステムには関係ないと思いますが、治山施設のインフラ長寿命化のための個別施設の点検調査にも応用できるようなフォーマットとか開発されると良いなと思いました。といいますのは、災害には施設災害もあるからです。
- 現地で確認した事項が音声として記録できて添付できると後で確認しやすいと個人的には思いました。
- 治山勉強会の1回しか使用していないので、いざ災害が起きたときにすぐ使用出来るかは不安である。
- 意見、要望は記載させて頂きましたが、基本的にはアプリ開発され随分作業が楽になります。更なる改良に向けよろしくお願いします。
- 導入後間もないこともあり、発展途上の段階だと思いますので改良を重ねて素人(治山担当に就いたことのない者)でも使えるような内容となることを期待しております。
- これまでの調査と比較し、飛行軌跡、撮影場所、撮影時間、撮影方向、PC等端末への転送など、調査後の取りまとめ作業が軽減でき、その他、地上調査における位置情報、災害カルテ作成、調査データの転送も可能となっている点が利点である。
- 調査結果閲覧用 Web アプリ(Dashboard)で写真の一覧表示が欲しい。
- HP 等への掲載用に PC(HDD 等)に一括コピーができるようにして欲しい。
- 広域表示時に国有林等の表示ができるようにして欲しい。
- 写真の向き(縦・横)で撮影しても良いようにして欲しい。
- iphone への通信回線設定が煩雑なためマニュアル整備を希望。
- データファイルに No、場所、日時を設定できればデータ検索が容易。
- 画像データを PC で処理する際、撮影した画像の一覧表が表示できれば効率的。
- 飛行軌跡上の撮影ポイント毎の写真が全て表示されないため、撮影写真の一覧表が表示できれば編集上効率的。

また、調査アプリを利用したことが無い人からは以下のようなコメントが得られた。

- 通信可能な端末(公用のスマホ、タブレット)を事前に局で準備しておいた方が良いでしょう。
- 現場調査者と対策本部等の遠隔者同士で共有できる連絡機能(通話、メッセージ)があると、より即応性が向上すると考える
- 災害以外での活用方法もあることから、通常業務でも使用する仕組み(通知等で

活用方法を示し、〇〇アプリで作成した調査も可とする等)があれば、利用し易くなるかと。

- 今年度、ヘリコプターによる調査を数回実施しましたが、アプリ等の存在を知りませんでした。周知し活用すべきと思います。
- システム的に簡単(直感的)に使用できるようにして欲しいです。(使い方を熟知している人がヘリに乗り込むとは限らないので)
- このアプリの愛称が有ると説明するときに呼びやすいと思います。多くの職員が事前に使用訓練し、いざというときに誰でも対応できる体制を整えておくことが必要と思います
- カメラ端末の性能(ズーム倍率)に左右されることや操作性、特にズーム操作・ピンチアウト・インがスムーズに行えるか不明な事、データ量が多くなると予想されるが速度や安定性が不安。

2.3 調査アプリの改修項目等の整理

令和２年７月豪雨の際に得られた調査データの分析や、アンケート調査等で得られた意見や要望に基づき、各調査アプリについての改修内容をまとめた。

本報告書では以降、改修後の内容に即して、調査に使用するアプリ名を「山地災害調査アプリ(以下、調査アプリ)」と表記し、各アプリの名称を以下の通り統一する。

- ・被害状況の早期把握支援アプリ→概況把握調査(ヘリ調査等)(以下、ヘリ調査等)
- ・山地災害カルテ作成支援アプリ→山地災害調査カルテ
- ・現地データ取得支援アプリ→簡易測量

また、関係者との情報共有支援アプリは、取得データの閲覧と編集アプリと表記する。

2.3.1 調査アプリ

調査アプリは、全体の構成を見直し、①ヘリ調査等、②山地災害調査カルテ、③簡易測量、という並びにして、１つのアプリからすべての機能にアクセス可能とする。

2.3.2 ヘリ調査等、簡易測量

ヘリ調査等及び簡易測量については、より使いやすいデザインとなるように、ボタンと項目の名称や順番を変更する。

写真については撮影方向の改善を図るため、撮影時のカメラの向きを取得する。また、写真の解像度の向上も図る。

2.3.3 山地災害調査カルテ

山地災害調査カルテについても、より実務に沿った内容となるようにボタンと項目の名称や順番を変更する。また、送信済みのデータを編集しやすいように表示内容等を変更する。

写真については様式に合わせたレポート出力に対応する。スケッチ機能については使用頻度が低いために削除する。

2.3.4 取得データの閲覧と編集アプリ

ダッシュボードについては、森林管理局での絞り込み対応や国有林等の広域表示を行う。また、新規のアプリとして写真を一覧で表示できるアプリ及びデータを編集できるアプリを作成し、さらにそれらを１つのアプリにまとめたアプリを作成する。

2.4 研究機関等に提供する際に必要な項目の整理

調査アプリで取得したデータを他の研究機関等の他の組織に共有する際に必要な項目（画像、位置情報等）をまとめた。

2.4.1 提供方法

他の研究機関等の組織に共有する際は適切なアクセス権の設定が必要である。下図に ArcGIS Online のグループ共有の仕組みのイメージを示す。



共有するコンテンツを特定のグループに紐づけ、そのグループに対して他の組織のアカウントを参加させる設定を行うと、他の組織のアカウントを持った人が、共有されたグループ内にあるコンテンツのみを参照することができるようになる。共有されたグループに含まれていないコンテンツにはアクセスできず、林野庁側から他の組織のコンテンツにアクセスすることもできない。また、第三者は、グループ共有されたコンテンツにはアクセスできず、検索もできない仕組みとなっている。

2.4.2 提供内容

GIS データは位置情報と属性情報の組み合わせであり、位置情報の他に、日付や災害名、その他必要な属性情報が付与されていることが必要である。

また、共有するコンテンツにはメタデータを付与することも重要であり、入力項目が多くなりすぎないよう、タイトル、概要、説明、タグ（検索用キーワード）を適切に設定することが重要である。