

6 実証結果

6-1. ヒアリング調査 実施内容



本実証における実証方法や実証で用いたソリューションを実際に提供する場合の費用等の確認を目的にヒアリング調査を実施しました。

実証方法やソリューションを実際に提供する場合の費用等について確認

ソリューション会社ヒアリングシート				
No.	大分類	小分類	確認事項	回答内容
1	実証方法	衛星の確認	今回実証に利用した衛星の種類および解像度を確認してください。また、選定した理由について教えてください。	
2	実証方法	衛星の確認	今回実証に利用した衛星以外に候補となっていた衛星があれば教えてください。	
3	実証方法	実証方法の確認	農地判定を行うにあたって、本実証の際にご提供させて頂いた過去の農地台帳やシェイプファイル以外に、連携されている作業が効率化が見込まれたり、更に農地判定の精度が向上すると思われるアイテムがあれば教えてください。 ・例：市町村税務課が保有する地番図ポリゴン、水稲や野菜等の作付情報、近隣地域の農地台帳、等	
4	実証方法	実績の確認	利用状況調査および衛星画像を利用した現地確認等について他地域でのサービスの提供実績があれば、サービスの提供内容と対象の市町村名等を教えてください。	
5	実証方法	実証方法の確認	農地判定の精度が高いと思われる対象地域の農地の特徴があれば教えてください。 例：平野部に広範囲の農地が広がっている、等	
6	実証方法	実証方法の確認	本実証に連さい農地の特徴等があれば教えてください。	
7	実証方法	実証精度の確認	事前に連携した過去の農地台帳を用いて学習等を行っていますでしょうか。	
8	実証方法	実績の確認	本実証の中で御社側として特に強みとしている箇所等あれば教えてください。 例：費用面での優位性、地域選定の柔軟性、大規模な農地のある市町村の判定に適している、等	
9	経済分析	工数の確認	今回の の実証にあたり、ソリューションの開発から農地判定結果の提出までに行っている作業と各作業の工数（人日）について教えてください。 例：ソリューション開発工数、AI学習工数、画像解析工数、等	
10	経済分析	費用の確認	実証を行うにあたっての画像の取得費用について教えてください。 取得した画像の面積や撮影日について教えてください。	
11	経済分析	費用の確認	今回のソリューションを 市に実際に提供する場合の販売価格（定価）を教えてください。 また販売価格の内訳（開発費、作業費、管理費、等）と販売にあたっての前提条件があれば教えてください。	
12	経済分析	費用の確認	No.11で回答いただいた販売価格の内、変動費に該当する費用とその変動要素（例：対象農地面積、対象農地のポリゴン数）について教えてください。	
13	経済分析	費用の確認	仮に 県全域に対して、本ソリューションを一括発注した場合の販売価格の概算を教えてください。	

ヒアリングシート(一部抜粋)

6 実証結果

6-1. ヒアリング調査 ヒアリング結果サマリ



各社へのヒアリング調査結果のサマリを以下に整理しました。

会社名	 パスコ	 ビジョンテック	 サグリ	 オブティム	 アクセルスペース
利用 衛星/ドローン	衛星画像 (SPOT6/7)	衛星画像 (Sentinel-2)	衛星画像 (Dove)	ドローン空撮 (固定翼/マルチコプター)	衛星画像 (Sentinel-2)
本実証で使用した 画像の撮影時点	2時点(2019年6月、10月)	約70時点(2020年、5日間周 期を1年間)	2時点(2020年5月、9月)	1時点(2021年2月)	37時点(2020年、1か月あたり2 ~4枚程度)
本実証における 画像取得費用	約11.2万円	無 (無償データを使用)	約46万円 (約200km ² を4枚)	約158.7万円 (約625ha)	無 (無償データを使用)
本実証実施時の 作業工数	■合計10人日 ・衛星画像準備:1人日 ・衛星画像解析:1人日 ・判定結果の修正:7人日 ・取りまとめ:1人日	■合計10人日 ・衛星データ整備:7人日(1年 分のデータのダウンロード、 領域抽出などの一次処理) ・分類処理:3人日	■合計4人日 ・ソリューション開発工数:0人 日(市町村ごとに高精度のモ デルを作成する場合は、別 途工数が必要) ・耕作放棄地率の算出:1人 日 ・レポート作成:3人日	■合計19人日 ・事前準備(現地調査、フライトプ ラン作成等):2人日 ・機体輸送、人員移動:6.5人日 ・空撮オペレーション(パイロット、 テレメトリー、ピット、監視員等): 10人日 ・画像アップロード作業:0.5人日	■合計41人日 ・提供データの確認、対応づけ など前処理:11人日 ・衛星画像データ前処理:3人日 ・意見交換会参加、準備:1人日 ・ソリューションの開発・農地判 定:21人日 ・ソリューション検証:2人日 ・その他マネジメント等:3人日
ソリューションが 適している 農地の特徴	・平野部を広範囲にわたっ て確認できる農地 ・果樹が少ない農地	・事前学習に用いる台帳が 正確に更新されている農 地 ・面積が900m ² 以上の農地	・木や障害物など無い農地	・現状、高度制御の点から固定翼 ドローンは平地、マルチコプター は斜面農地(中山間)。固定翼機 も高度制御技術の開発によって 中山間での飛行・撮影が可能	・ある程度の面積(30m x 30m)以上の農地が適して いる(GRUSを用いた場合、 15m x 15m以上)
過去の農地台帳を 用いた学習の有無	無	・実施手法を決定するにあ たり、参考値として使用	無	無	無
ソリューション価格 (実証地域)	50万円 (B市)	50万円 (B市)	65万 (B市)	206.6万円 (B市)	70万円 (A市)
ソリューション価格 (X県全域)	790万円	500万円	650万	-	画像費:約700万円 作業費/開発費:500万円
ソリューション価格 に対する補足	・衛星写真の費用は含ま ない ・ポリゴンはお客から提 供いただく ・成果品は調査図面	・データ(CSV)などでの提 供の場合の価格 ・上記金額は初年度の費 用。継続利用した場合、2 年目以降は費用を抑えて 提供できる可能性あり	・上記はサービス利用料 ・オプションとして以下も提 供可能(別途費用が必要) ➢ 耕作放棄地率を記載し た紙の地図 ➢ タブレットのレンタル	・本実証における固定翼機のフライト 実績を元に算出。離発着場の確 保、その他固定翼機のドローン飛 行に支障がないことが前提 ・規制緩和によって補助者無し目視 外飛行が認められれば監視員が 不要となり、コストカットが可能 ・機体開発により運用費低減が可能	・GRUSのデータ(15m四方 以上を判定可能)を利用し た場合の価格 ・複数年度での契約ができ ればより安価に提供できる 可能性あり

6 実証結果

6-2. 農地判定結果

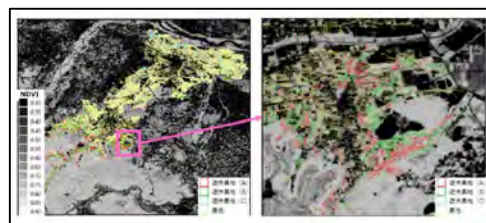
衛星画像を用いたソリューションについては農地判定結果を記入いただいた台帳を、ドローン空撮画像を用いたソリューションについては、衛星画像・スマートフォン画像とドローン空撮画像との解像度比較や目視での確認イメージ等の報告書を受領しました。

衛星画像を用いたソリューション

- 農地判定結果を台帳に記入いただく形で、実証結果を受領



パスコ



ビジョンテック



サグリ



アクセルスペース



判定結果を
台帳に記入

農地判定結果記入台帳

住所+地番	経度	緯度	農地の判定結果	判定不可の理由
田884	768	02		
田885	097	58		
田883-1	571	57		
田883-2	911	68		
田882-1	064	25		
田882-2	968	93		
田881-2	898	49		
田881-3	944	78		
田880-3	404	52		
田881-1	608	36		
田880-1	678	61		
田880-2	048	54		
田878-2	322	41		
田879	943	76		
田877	567	74		
田878-1	124	98		
田875-2	239	67		
田876	098	42		
772-1	814	94		
田875-1	942	33		

ドローン空撮画像を用いたソリューション

- 実証において、ドローン空撮の対象とした農地は全筆ではなく、一部の農地(X市の耕地面積1,950haのうち約650haを空撮)となるため、衛星画像・スマートフォン画像とドローン空撮画像との解像度比較や目視での確認イメージについての報告書を受領



オプティム

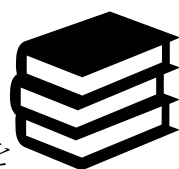
7 分析結果

7-1. 精度分析(1)精度分析の観点

精度分析の観点を整理しました。B市においては、山間の圃場等、立ち入りが難しい場合は遠方からの確認となることをはじめとした様々な実情を踏まえ、台帳が必ずしも正しいわけではない可能性があるため、弊社にて実施した現地確認結果と照合し、判定精度を算出しました。

衛星画像を用いたソリューション

どの程度の農地をソリューションで判定できたか(a.判定割合)



判定結果を
照合

実証の実施

各社判定結果

農地台帳(2020年)

農地台帳の農地判定結果とどの程度一致しているか(b.判定精度)

B市は、山間の圃場等は遠方からの確認となること等、様々な実情を踏まえ、台帳が必ずしも正しいわけではない可能性があるため、弊社にて実施した現地確認結果と照合

a.判定割合		農地台帳内の全筆に対して、ソリューションで判定対象とできた農地の割合
b.判定精度		ソリューションの判定結果と農地台帳の判定結果が一致している割合(B市においては、ソリューションの判定結果と弊社にて実施した現地確認結果を照合)
カテゴリ別 精度	面積別	面積別でみたソリューションの判定結果と農地台帳の判定結果が一致している割合
	地目別	地目別でみたソリューションの判定結果と農地台帳の判定結果が一致している割合
	地理的特徴別	地理的特徴別でみたソリューションの判定結果と農地台帳の判定結果が一致している割合

衛星画像を用いたソリューションの精度分析の観点

ドローン空撮画像を用いたソリューション



実証の実施

報告書

ドローン機種による画像精度の比較	固定翼機とマルチコプター機の画像精度の比較
ドローン空撮画像以外との画像精度の比較	衛星画像、スマートフォン画像とドローン画像との画像精度の比較

ドローン空撮画像を用いたソリューションの精度分析の観点

7 分析結果

7-1. 精度分析 a.判定割合



農地台帳内の全筆に対してソリューションで判定対象とできた農地の割合を整理しました。ソリューションによって一定以下の面積の農地は判定できないこと、また同一衛星の画像を使用しても、ソリューションによって判定できる農地の大きさが異なることが確認できました。

対象市町村：A市

会社名	使用衛星画像 (分解能)	判定割合	判定対象と できない主な理由	備考
AXELSPACE	Sentinel-2 (10m)	27.3%	小さい農地 (900㎡以下)のため、判定できない (72.7%)	アクセルスペース社のソリューションと本実証で使用した衛星画像との組み合わせでは、900㎡以下は判定対象外となるが、今後AxelGlobeの画像を使用することで、225㎡以上の農地を判定できる見込み

対象市町村：B市

会社名	使用衛星画像 (分解能)	判定割合	判定対象と できない主な理由	備考
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	SPOT6/7 (1.5m)	96.8%	農地ポリゴンが微小 (50㎡以下)のため、判定できない (3.2%)	- 農地ポリゴンの形状によっては、50㎡以下であっても判定可能な場合あり - 本来は対象地を定めた上で、画像の取得・蓄積を行うが、本実証ではアーカイブ画像を使用しており、本来のソリューションよりも画像の品質が低い
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	Sentinel-2 (10m)	100%	—	—
 Sagri	Dove (3m)	99.0%	ソリューションによる判定処理漏れ (1.0%)	判定処理漏れは、通常、再度判定処理を行うため、発生しない。本実証においては、スケジュールの都合上、再度の判定処理を実施できなかった

- ソリューションによって一定以下の面積の農地は判定できない場合がある (アクセルスペース社、パスコ社)
- 他社と同一衛星の画像を使用しても、ソリューションにおいて使用する画像枚数やプロファイル技術の有無によって、より小さい農地を判定対象とすることができる (ビジョンテック社)

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度(判定精度算出における前提条件)



面積別の判定精度分析における前提条件を整理しました。A市を対象としたソリューションについては、判定を行った圃場に対して農地台帳の判定結果と一致した割合を正解率とし、B市を対象としたソリューションについては、ソリューションの判定結果と現地確認結果と一致した割合を正解率としています。

前提条件	分析方法	<u>A市を対象としたソリューションの正解率の算出</u> - A市を対象としたソリューションの精度分析は、2020年の農地台帳の判定結果を正解として、全件に対するソリューションの判定結果との一致している割合(正解率)を算出することで実施する <u>B市を対象としたソリューションの正解率の算出</u> - B市においては、山間の圃場等は遠方からの確認となること等、様々な実情を踏まえ、台帳が必ずしも正しいわけではない可能性がある。B市を対象としたソリューションの精度分析は、弊社にて実施した現地確認で遊休農地であると確認された30か所の圃場に対して各ソリューションの判定結果が一致している割合(正解率)を算出することで実施する(参考情報として、A市を対象としたソリューションの精度分析と同様に2020年の農地台帳の判定結果を正解として、全件に対するソリューションの判定結果との一致している割合(正解率)も算出) <u>正解率算出にあたっての母数に関する条件</u> - 正解率を算出にあたり、各ソリューション判定結果において面積が小さいこと等の理由により判定できなかった圃場は母数から除外し判定を行った圃場のみを対象とする
------	------	---

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度(A市)



A市を対象としたソリューションについて、2020年の農地台帳の判定結果を正解とした判定結果の精度を整理しました。

対象市町村：A市

会社名	衛星/分解能	判定精度				
		正解率	不正解率			
AXELSPACE	Sentinel-2 /10m	69.5%	30.5%	不正解データ(30.5%)の内訳		
				台帳	ソリューション判定結果	割合
				遊休農地	農地	3.4%
				遊休農地	非農地	0.2%
				農地	遊休農地	70.3%
				農地	非農地	26.1%

【特記事項】

- 当初、過去の台帳・ポリゴンデータを教師データとして使用し、判定モデルの構築を予定していたが、不正確と思われるデータ(台帳とポリゴンの不一致、地番の文字が不正、小字が欠落、地目が不正等)が混入していたため、学習データとして利用するには適切ではないと判断。過去データを用いた学習を行えなかった(正確なデータが入手できれば、より正確な判定を行うアプローチをとることが可能)
- 今後、アクセルスペース が提供するAxelGlobeのデータ(分解能:2.5m)を使用したソリューションを提供予定であり、より高解像度のデータでの判定が実施できる見込み

- 判定精度は約70%。不正解のうち、多くは農地を遊休農地と判定しており、遊休農地を見逃す(遊休農地を農地と判定)割合は小さい
- 教師データ(過去の台帳・ポリゴン)の正確性の向上や、AxelGlobeのデータの使用により精度が向上する見込みがある

7 分析結果

(参考) 台帳の判定結果と一致した割合(B市)



B市については、農地台帳の判定結果が正しくない可能性があるため、参考情報となりますが、各ソリューションの判定結果と農地台帳の判定結果を照合した判定精度を整理しました。

対象市町村：B市

会社名	衛星/分解能	判定精度																
		正解率	不正解率															
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	SPOT6/7 (1.5m)	72.0%	28%															
不正解データ(28.0%)の内訳 <table><tr><th>台帳</th><th>ソリューション判定結果</th><th>割合</th></tr><tr><td>遊休農地</td><td>農地</td><td>0.4%</td></tr><tr><td>遊休農地</td><td>非農地</td><td>0.1%</td></tr><tr><td>農地</td><td>遊休農地</td><td>87.7%</td></tr><tr><td>農地</td><td>非農地</td><td>11.8%</td></tr></table> 本来は対象地を定めた上で、画像の取得・蓄積を行うが、本実証ではアーカイブ画像を使用しており、本来のソリューションよりも画像の品質が低い				台帳	ソリューション判定結果	割合	遊休農地	農地	0.4%	遊休農地	非農地	0.1%	農地	遊休農地	87.7%	農地	非農地	11.8%
台帳	ソリューション判定結果	割合																
遊休農地	農地	0.4%																
遊休農地	非農地	0.1%																
農地	遊休農地	87.7%																
農地	非農地	11.8%																
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	Sentinel-2 (10m)	87.5%	12.5%															
不正解データ(12.5%)の内訳 <table><tr><th>台帳</th><th>ソリューション判定結果</th><th>割合</th></tr><tr><td>遊休農地</td><td>農地</td><td>5.9%</td></tr><tr><td>農地</td><td>遊休農地</td><td>94.1%</td></tr></table>				台帳	ソリューション判定結果	割合	遊休農地	農地	5.9%	農地	遊休農地	94.1%						
台帳	ソリューション判定結果	割合																
遊休農地	農地	5.9%																
農地	遊休農地	94.1%																
 Sagri	Dove (3m)	87.1%	12.9%															
不正解データ(12.9%)の内訳 <table><tr><th>台帳</th><th>ソリューション判定結果</th><th>割合</th></tr><tr><td>遊休農地</td><td>農地</td><td>4.5%</td></tr><tr><td>農地</td><td>遊休農地</td><td>95.5%</td></tr></table>				台帳	ソリューション判定結果	割合	遊休農地	農地	4.5%	農地	遊休農地	95.5%						
台帳	ソリューション判定結果	割合																
遊休農地	農地	4.5%																
農地	遊休農地	95.5%																

【参考情報】

- A市を対象としたソリューションと同様に、不正解のうち、多くは農地を遊休農地と判定している

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度(B市)



B市においては、台帳提供時点で農地台帳の判定結果が正しくない可能性がある状態を考慮し、B市を対象としたソリューションについては、弊社にて現地確認を実施し検知した遊休農地と想定される30か所の圃場に対しての判定精度を整理しました。

対象市町村：B市

会社名	判定精度		備考
	正解率	不正解率	
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	85.7%	14.3%	30か所のうち、2か所はソリューションの判定対象外の圃場であるため、母数を28として、正解率を算出
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	90.0%	10.0%	—
 Sagri	90.0%	10.0%	—

参考: 現地確認対象30か所に対する農地台帳の判定結果

比較確認	判定結果	対象数
弊社の現地確認結果	遊休農地	30か所
農地台帳(2020年)の判定結果	遊休農地	15か所
	農地	15か所

- どのソリューションにおいても、約90%の正解率で判定できている
- 現地確認で遊休農地であると確認できた農地に対して、農地台帳上、半数は農地となっており、農地台帳の精度は高くないと考えられる

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 1/3



現地確認対象地についての各ソリューションの判定結果と、現地確認時に撮影した写真を整理しました。

#1



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	農地
サグリ	遊休農地

#2 ※2か所分を同時に撮影



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#3



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#4



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#5



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#6



パスコ	判定不可(雲の遮蔽)
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#7



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 2/3



現地確認対象地についての各ソリューションの判定結果と、現地確認時に撮影した写真を整理しました。

#8

パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#9

パスコ	遊休農地
ビジョンテック	農地
サグリ	遊休農地

#10

パスコ	判定不可(雲の遮蔽)
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#11

パスコ	遊休農地
ビジョンテック	農地
サグリ	遊休農地

#12

パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#13

パスコ	農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#14 ※2か所分を同時に撮影

パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

7 分析結果

7-1. 精度分析 B.判定精度 3/3

現地確認対象地についての各ソリューションの判定結果と、現地確認時に撮影した写真を整理しました。

#15



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	農地

#16



パスコ	農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#17 ※8か所分を同時に撮影



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#18



パスコ	農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

#19



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	農地

#20



パスコ	遊休農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	農地

#21



パスコ	農地
ビジョンテック	遊休農地
サグリ	遊休農地

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(面積別) 1/2



面積別の判定精度分析における前提条件を整理しました。

前提条件

分析方法

正解率の算出方法

- 精度分析は、2020年の農地台帳の判定結果を正解として、全件に対するソリューションの判定結果との一致している割合(正解率)を面積別に算出することで実施する

正解率算出にあたっての母数に関する条件

- 正解率を算出にあたり、各ソリューション判定結果において面積が小さいこと等の理由により判定できなかった圃場は母数から除外し判定を行った圃場のみを対象とする

B市の農地台帳を正解データとして扱うにあたっての前提

- B市においては、農地台帳の判定結果が正しくない可能性があるが、面積別の判定精度分析においては面積別の判定精度を相対的に比較しソリューションによる判定における面積の限界値の把握を目的とし、農地台帳の判定結果の正確性について、面積別にみた場合でも一様な割合で正しいという前提を設け、農地台帳の判定結果を正解データとして使用する

面積別の判定精度算出における閾値

- 面積別の判定精度算出における閾値は、各ソリューション会社へのヒアリングにて確認した「判定に影響する可能性がある圃場の大きさ」を採用し、以下のとおりとする

会社名	判定に影響する可能性がある圃場の大きさについてのヒアリング結果
 AXELSPACE	- 本実証で使用したSentinel-2の画像だと<u>900㎡</u>(30m×30m)以下の圃場は判定できない - AxelGlobeを使用すれば、<u>225㎡</u>(15m×15m)以上が適している
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	<u>25㎡</u>(5m×5m)以下の圃場の判定は難しい
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	<u>900㎡</u>(30m×30m)以上の圃場の判定を行うことがより適しているが、<u>900㎡</u>以下の場合、精度が落ちる可能性がある
 Sagri	ソリューションの判定において、圃場の大きさによる得意・不得意は特になし

精度判定における閾値

- 25㎡以下
- 25㎡超過～225㎡以下
- 225㎡超過～900㎡以下
- 900㎡以上

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(面積別) 1/2

各ソリューションの面積別判定精度について整理しました。

面積別の正解率(対象市町村：A市)

会社名	使用衛星画像 (分解能)	①25㎡以下	②25㎡超過～ 225㎡以下	③225㎡超過～ 900㎡以下	④900㎡超過	(参考) 全件照合時の正解率
AXELSPACE	Sentinel-2 (10m)	判定不可	判定不可	判定不可	69.5%	69.5%

面積別の正解率(対象市町村：B市)

会社名	使用衛星画像 (分解能)	①25㎡以下	②25㎡超過～ 225㎡以下	③225㎡超過～ 900㎡以下	④900㎡超過	(参考) 全件照合時の正解率
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	SPOT6/7 (1.5m)	36.1%	43.0%	69.0%	86.9%	72.0%
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	Sentinel-2 (10m)	90.0%	83.6%	85.0%	91.2%	87.5%
 Sagri	Dove (3m)	90.0%	82.2%	85.0%	90.6%	87.1%

- 他社と同一衛星の画像を使用しても、ソリューションにおいて使用する画像枚数やプロファイル技術の有無によって、より小さい農地を判定対象とすることができる(ビジョンテック社)
- 面積の大きさが判定精度に大きく影響しないソリューションもある(ビジョンテック、サグリ)が、面積が小さくなると判定精度が低下する場合がある(パスコ)

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(地目別) 1/2



地目別の判定精度分析における前提条件を整理しました。

前提条件	分析方法	<u>正解率の算出方法</u> - 精度分析は、2020年の農地台帳の判定結果を正解として、全件に対するソリューションの判定結果との一致している割合(正解率)を地目別に算出することで実施する <u>分析対象の地目</u> - 対象の地目は、「田」と「畑」とする <u>正解率算出にあたっての母数に関する条件</u> - 正解率を算出にあたり、各ソリューション判定結果において面積が小さいこと等の理由により判定できなかった圃場は母数から除外し判定を行った圃場のみを対象とする <u>地目別の精度分析の対象市町村・対象外市町村</u> - A市においてはヒアリングにて、台帳の地目が不正確な場合があるということを確認しており、台帳を正解として地目別の精度分析を行うことはできないと判断。地目別の精度分析は、B市を対象としたソリューションのみ実施することとする <u>B市の農地台帳を正解データとして扱うにあたっての前提</u> - B市においては、農地台帳の判定結果が正しくない可能性があるが、地目別の判定精度分析においては、ソリューションによる判定における地目別の判定精度を相対的に把握することを目的とし、農地台帳の判定結果の正確性について、地目別にみた場合でも一様な割合で正しいという前提を設け、農地台帳の判定結果を正解データとして使用する
------	------	---

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(地目別)



各ソリューションの地目別判定精度について整理しました。

地目別の正解率(対象市町村：B市)

会社名	使用衛星画像 (分解能)	判定方法概要	田	畑	(参考) 全件照合時 の正解率
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	SPOT6/7 (1.5m)	2時期の画像について、植生指数(NDVI)を算出し、画像解析により農地の利用状況を判定 - 画像解析で要確認と判定された場合は、目視判読により農地の利用状況を判定	76.9%	56.7%	72.0%
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	Sentinel-2 (10m)	5日間周期の衛星画像を1年間分使用し、画像解析により、年間を通した作物の生育状況についてNDVIプロファイルを実施し、農地の利用状況を判定	92.0%	85.7%	87.5%
 Sagri	Dove (3m)	2時点のデータの画像解析を行い、各圃場に対して、耕作放棄率を算出。耕作放棄率に閾値を設け、遊休農地を判定	87.8%	80.5%	87.1%

- 全てのソリューションにおいて、「畑」よりも「田」の方が高い精度で判定を行っている
⇒ 「畑」は多種多様な作物が栽培され、生育の周期の把握が難しいものと考えられるが、「田」については生育の周期が「畑」よりも容易に把握可能なため、より高い精度で判定が行えたと想定される

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(地理的特徴別) 1/2



地理的特徴別の判定精度分析における前提条件を整理しました。

前提条件	分析方法	<u>正解率の算出方法</u> - 精度分析は、2020年の農地台帳の判定結果を正解として、ソリューションの判定結果との一致している割合(正解率)を地目別に算出することで実施する <u>正解率算出にあたっての母数に関する条件</u> - 正解率を算出にあたり、各ソリューション判定結果において面積が小さいこと等の理由により判定できなかった圃場は母数から除外し判定を行った圃場のみを対象とする <u>地理的特徴別の精度分析の対象市町村・対象外市町村</u> - B市については、市の一部に山間を含む地区が存在するため、この地区を中山間エリア、この地区以外を平野エリアとして、分析を行う。A市は市全体が平野の地形となっているため、地理的特徴別の精度分析対象から除外する <u>分析対象の抽出方法</u> - 地理的特徴別の算出においては、中山間エリア、平野エリアの圃場からランダムに100か所抽出し、判定精度を算出する(100か所の抽出においては中山間エリア、平野エリアの各圃場に乱数を割り当て、乱数の昇順上位100か所を対象とした) <u>B市の農地台帳を正解データとして扱うにあたっての前提</u> - B市においては、農地台帳の判定結果が正しくない可能性があるが、地理的特徴別の判定精度分析においては、ソリューションによる判定における地理的特徴別の判定精度を相対的に把握することを目的とし、農地台帳の判定結果の正確性について、地理的特徴別にみた場合でも一律な割合で正しいという前提を設け、農地台帳の判定結果を正解データとして使用する
------	------	--

7 分析結果

7-1. 精度分析 b.判定精度 カテゴリ別精度(地理的特徴別) 2/2



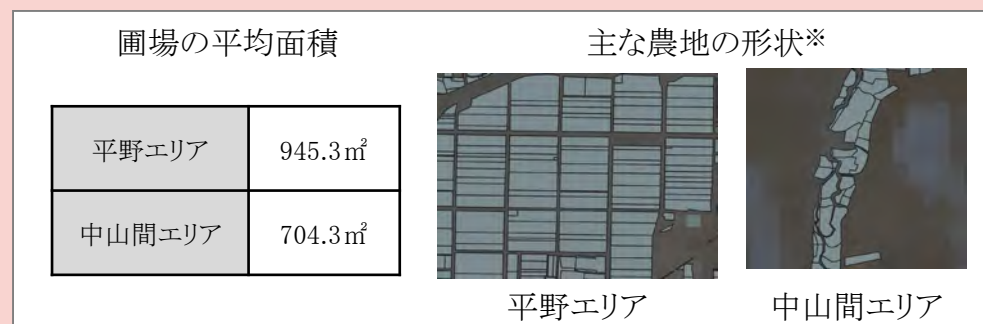
各ソリューションの地理的特徴別判定精度について整理しました。

対象市町村：B市

会社名	使用衛星画像 (分解能)	判定方法概要	平野エリア	中山間エリア	(参考) 全件照合時の正解率
 PASCO Surveying the Earth to Create the Future	SPOT6/7 (1.5m)	2時期の画像について、植生指数(NDVI)を算出し、画像解析により農地の利用状況を判定 - 画像解析で要確認と判定された場合は、目視判読により農地の利用状況を判定	76.0%	58.0%	72.0%
 VisionTech Inc. 株式会社ビジョンテック	Sentinel-2 (10m)	5日間周期の衛星画像を1年間分使用し、画像解析により、年間を通した作物の生育状況についてNDVIプロファイルを実施し、農地の利用状況を判定	90.0%	78.0%	87.5%
 Sagri	Dove (3m)	2時点のデータの画像解析を行い、各圃場に対して、耕作放棄率を算出。耕作放棄率に閾値を設け、遊休農地を判定	93.0%	77.0%	87.1%

- どのソリューションにおいても、中山間エリアよりも平野エリアの方が若干、判定精度が高い

⇒ 中山間エリアについては、1圃場当たりの面積が小さく、圃場の形状も複雑な場合が比較的多いと考えられるため、判定精度に若干の影響が出る可能性がある



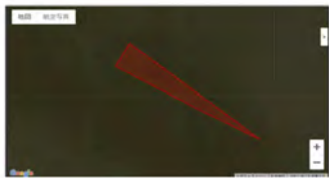
※ 「国立研究開発法人産業技術総合研究所」LandBrowser(URL:<https://landbrowser.airc.aist.go.jp/landbrowser/>)とB市提供のポリゴンデータから作成

7 分析結果

7-1. 精度分析 ドローン空撮画像を用いたソリューションの精度



ドローン空撮画像を用いたソリューションは、広範囲の撮影、中山間エリアの撮影等、用途で機種を使い分けること、また、衛星画像の目視確認では判定が難しいと想定される面積が小さい圃場において適用することで有効に活用が可能と考えられます。

会社名		OPTiM®	
ドローン機種の特徴比較		本実証で使用した2つのドローン機種について特徴を整理しました	
固定翼機 - カメラ画素数:16M(高度100Mからで解像度30mm) 1回のフライトで約300haの撮影が可能であり、効率よく広い面積の画像を取得することができる 		マルチコプター機 - カメラ画素数20M(高度100Mからで解像度24mm) - 飛行高度の緻密な調整が可能であり、固定翼機での飛行・撮影になじまない中山間エリアの撮影に適している 	
- 撮影画像の解像度は、固定翼機とマルチコプター機で大きな差はない - 固定翼機は広範囲、マルチコプター機は高度の調整が必要な場所が適している			
ドローン空撮画像以外との画像精度の比較		オプティム社のソリューションでを使用したプラットフォーム(Agri Field Manager)に取り込み可能な衛星画像、ドローン撮影画像、スマートフォン画像の3つについて特徴を整理しました	
衛星画像	- 圃場全体や周辺含めたマクロ視点での確認が可能 - 他2つの画像よりも解像度が低い - 雲や雲影が写りこむ可能性がある	 衛星画像 ドローン撮影画像 スマートフォン画像	
ドローン撮影画像	- 圃場全体や周辺含めたマクロ視点での確認が可能 - スマートフォン画像よりも解像度が低い、衛星画像よりは解像度が高い		
スマートフォン画像	- 最も画像の解像度が高い - 圃場全体や周辺含めたマクロ視点での確認が不可		
ドローン画像は、衛星画像よりも高い解像度で圃場全体や周辺含めたマクロ視点での確認が可能。衛星画像の目視確認では判定が難しいと想定される面積が小さい圃場において有効と考えられる			

7 分析結果

7-1. 精度分析 分析結果まとめ



精度分析の分析結果のまとめについて整理しました。

衛星画像を用いたソリューションの精度分析結果まとめ

a. 判定割合			- A市を対象としたソリューションが全筆に対して判定対象とできた農地の割合は約30%(ただし、今後より高分解能の衛星画像を使用することで、改善の見込みあり) - B市を対象とした3社のソリューションは、全筆に対してほぼ100%の割合で判定対象とすることができた - ソリューションによって<u>一定以下の面積の農地は判定できない場合がある</u> - 他社と同一衛星の画像を使用しても、ソリューションにおいて<u>使用する画像枚数やプロファイル技術の有無によって、より小さい農地を判定対象とすることができる</u>
b. 判定精度			- A市を対象としたソリューションは、約70%の正解率となった(ただし、今後より高分解能の衛星画像を使用することで、改善の見込みあり) - B市を対象とした3社のソリューションは、約90%の正解率となった
カテゴリ別精度	面積別		面積の大きさが判定精度に大きく影響しないソリューションもあるが、<u>ソリューションによっては面積が小さくなる判定精度が低下する場合がある</u>
	地目別		「畑」よりも「<u>田</u>」の方が判定精度が高い
	地理的特徴別		平野エリアよりも<u>中山間エリアの方が判定精度が低くなる場合がある</u>

ドローン空撮画像を用いたソリューションの精度分析結果まとめ

ドローン機種による画像精度の比較	- 固定翼機とマルチコプター機で解像度に大きな差はない <u>固定翼機は広範囲、マルチコプター機は高度の調整が必要な場所が適している</u>
ドローン空撮画像以外との画像精度の比較	ドローン画像は衛星画像よりも<u>高い解像度で圃場全体や周辺含めたマクロ視点での確認が可能</u>

- 衛星画像を用いたソリューションについては、一定以上の判定割合・判定精度は見込めるものの、カテゴリ別で見た場合に小さい圃場や中山間エリア、畑等の判定精度は相対的に低くなる場合がある
 - ドローン空撮画像を用いたソリューションについては、画像の解像度が高く小さい圃場に適用できる可能性がある。またマルチコプターは中山間エリアの撮影に適している
- ⇒ 利用状況調査対象の特性に合わせて、ソリューションを使い分け・組み合わせることでより効果的に活用できる

7 分析結果

7-1. 精度分析 ソリューション適用における会社からの主な意見



ヒアリングにて把握したソリューション適用における会社からの主な意見について整理しました。

#	主な意見	
1	衛星画像を用いたソリューションの判定精度	衛星画像で、全ての圃場に対して100%の精度を出すことは困難であるため、ドローン等のソリューションとの組み合わせや現地確認を実施する前段階でのスクリーニングとしての利用が適している
2	過去の台帳やポリゴン等の教師データの品質	現地状況と一致した精度の高いポリゴンや台帳データ提供されることで、学習の品質が向上し、衛星画像を用いた場合の誤判定が低減され、精度向上が見込める
3	ソリューションの適用範囲	都道府県単位等より広域でソリューションを適用する場合、市町村ごとに実施する場合の調査品質のバラつきを押さえ、一定の品質で調査を実施できると想定される
4	事前に連携されることで精度向上や費用削減が見込まれる情報	- 作付情報と当該品目における月単位での生育ステージに関する情報 - 作付け情報が付与されたポリゴン - 対象地域の農作物の特徴 - 精度の高いポリゴン - 精度の高い過去台帳(複数年度) - ドローンの離発着場の調査、使用許可
5	農業委員会への普及に向けて必要な取り組み	- 各市町村が機構集積支援事業の予算を活用してソリューション活用できるような制度改定が必要 - 固定翼型ドローンの離発着場(臨時的・簡易的なものでも問題なし)等のインフラの整備 - ドローン飛行における関係各所への事前通知・連絡等(農地スキャン目的に限ってでも可)の規制の緩和

7 分析結果

7-1. 精度分析 ソリューション適用における会社からの主な意見



ヒアリングにて把握したソリューション適用における会社からの主な意見について整理しました。

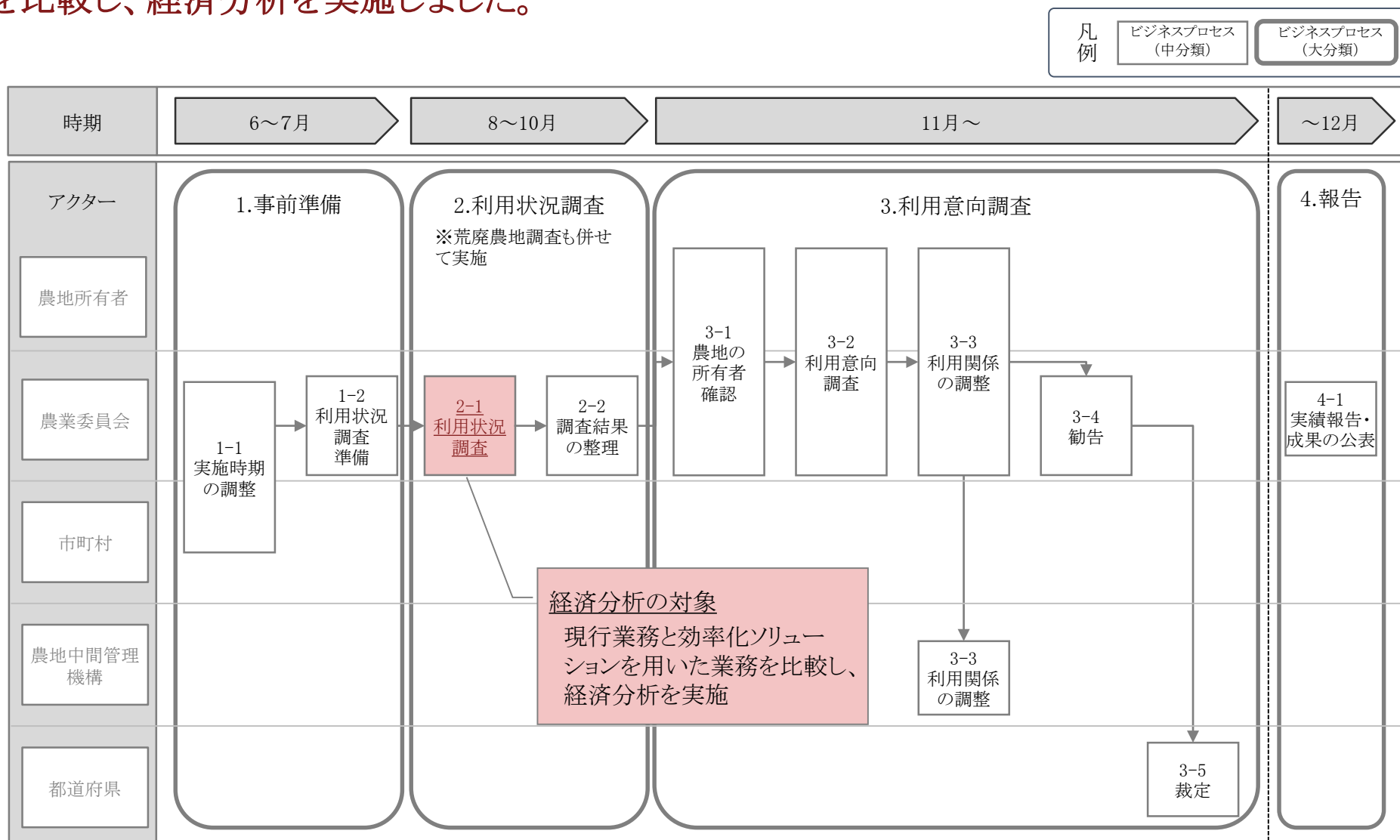
#	主な意見
6	本実証で使用したソリューションを利用状況調査以外で利用できるシーンの想定 ■ パスコ - 地方公共団体や系統団体への業務支援等 ■ ビジョンテック - 現地確認の参考値として利用可能 - 自治体やJAなどに対しても農地の状況を把握するための情報として利用可能 - 時系列データを利用するため作物生育の経時変化を把握する事が可能であり、JAや生産者へも有用な情報が公開出来る ■ サグリ - 人・農地プランに活用される地図 ■ オプティム - 経営所得安定対策等の交付金の支払における作付調査 - 自然災害による農地被害の確認、被害算出(被災前後の比較) - 農業共済の損害評価調査の補助、代替として - 固定資産税賦課業務(3年に1度の空撮の代替として) ■ アクセルスペース - 作付け面積についての現状把握。特に5年に1度行われている農林業センサスでの外部データからの客観資料として利用できる可能性 - 市街化調整区域・農業用地における違法な宅地転用の発見

7 分析結果

7-2. 経済分析 経済分析の対象業務



利用状況調査の実施に係る業務を対象として、現行業務と効率化ソリューションを用いた業務を比較し、経済分析を実施しました。



ビジネスプロセス関連図

7 分析結果

7-2. 経済分析 分析にあたっての前提条件 1/2

経済分析を実施するにあたっての前提条件を整理しました。

前提条件

現行業務の人件費算出パターン

- ヒアリング結果を踏まえ、現行業務の人件費算出パターンは以下2つのパターンで算出する
- 実施時期(8月頃)に確認

確認人数(ヒアリング確認)

市町村	農業委員/推進委員	市町村職員
A市	22人	4人
B市	44人	10人

確認対象

市町村	全筆に対する確認割合	特記事項
A市	2.5%	実施時期(8月頃)に確認している圃場を、農地台帳全筆に対する遊休農地の割合(2.5%)と仮定した場合(全筆は年間を通して確認を行っている)
B市	3.4%	ヒアリング時に受領した「農地パトロール対象地一覧(写)」をもとに算出(全筆は年間を通して確認を行っている)

- 年間を通して全筆を確認
 - 「1.実施時期(8月頃)に確認」における人件費と、市町村職員が「1.実施時期(8月頃)に確認」以外の圃場を年間を通して確認した場合の人件費を足し合わせた人件費

農業委員/推進委員の 現行の人件費

- A市における、農業委員/推進委員の現行の人件費は、A市の条例で規定される農業委員・推進委員の月額報酬を採用し、3.49万円とする。(8月の1か月間は利用状況調査に費やすものと仮定)
- B市における、農業委員/推進委員の現行の人件費は、B市の条例で規定される農業委員・推進委員の月額報酬を採用し、3.26万円とする。(8月の1か月間は利用状況調査に費やすものと仮定)

7 分析結果

7-2. 経済分析 分析にあたっての前提条件 1/2



経済分析を実施するにあたっての前提条件を整理しました。

前提条件	市町村職員の人件費 (時給)	- A市、B市職員の人件費(時給)は以下のとおりとする A市: 3519.9円 B市: 3488.1円 【算出式】 ➤ 1人あたりの年間の人件費は、A市、B市職員の1人あたりの年間給与※¹に社会保険料として年間給与の16%※²を加えたものとする A市: 564.4万円(年間給与) + 90.3万円(社会保険料) = 654.7万円 B市: 559.3万円(年間給与) + 89.5万円(社会保険料) = 648.8万円 ➤ 年間の稼働を12カ月、月間の稼働日を20日、1日の稼働時間を7.75時間として、1人あたりの時給を算出 A市: 654.7万円(年間の人件費) ÷ 12(カ月) ÷ 20(日) ÷ 7.75(時間) = 3519.9円 B市: 648.8万円(年間の人件費) ÷ 12(カ月) ÷ 20(日) ÷ 7.75(時間) = 3488.1円
	A市において、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費	- A市において、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費は、106.3万円とする 【算出式】 ➤ 農業委員/推進委員は合わせて24人が現地確認を行っていることをヒアリングで確認。この人数に月額報酬を掛けて農業委員/推進委員の人件費とする(①) 3.49万円(月額報酬) × 24人(人数) = 83.8万円 ➤ ヒアリングで確認した1人あたりの現地確認時間は16時間。市町村職員の人数と時給に1人あたりの現地確認時間を掛けて、市町村職員の人件費とする(②) 4人(人数) × 3519.9円(時給) × 16時間(1人あたりの現地確認時間) = 22.5万円 ➤ 農業委員/推進委員の人件費(①)と市町村職員の人件費(②)を足し合わせて、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費とする 83.8万円(①) + 22.5万円(②) = 106.3万円

※ 1 A市「平成31年度職員給与の状況」とB市「B市の給与・定員管理等について(令和元年度)」から引用

※ 2 給与に対する社会保険料の標準的な割合

7 分析結果

7-2. 経済分析 分析にあたっての前提条件 1/2



経済分析を実施するにあたっての前提条件を整理しました。

前提条件	B市において、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費	- B市において、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費は、167.8万円とする 【算出式】 - 農業委員/推進委員は合わせて44人が現地確認を行っていることをヒアリングで確認。この人数に月額報酬を掛けて農業委員/推進委員の人件費とする(①) $3.26\text{万円(月額報酬)} \times 44\text{人(人数)} = 143.4\text{万円}$ - ヒアリングで確認した1人あたりの現地確認時間は7時間。市町村職員の人数と時給に1人あたりの現地確認時間を掛けて、市町村職員の人件費とする(②) $10\text{人(人数)} \times 3488.1\text{円(時給)} \times 7\text{時間(1人あたりの現地確認時間)} = 24.4\text{万円}$ - 農業委員/推進委員の人件費(①)と市町村職員の人件費(②)を足し合わせて、実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費とする $143.4\text{万円(①)} + 24.4\text{万円(②)} = 167.8\text{万円}$
	A市において、年間を通して全筆を確認した場合の人件費	- A市において、年間を通して全筆を確認した場合の人件費は、最大で6,256.3万円とする 【算出式】 - 実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費は、前述のとおり 106.3万円(①)とする。この際に確認している圃場は、遊休農地を優先的に確認しているものと仮定し、農地台帳全筆に対する遊休農地の割合(2.5%)の確認に費やす人件費と仮定する - 遊休農地以外(全筆に対して97.5%)は、年間を通して市町村職員が確認するものとする。2.5%の圃場の確認には、448時間(農業委員/推進委員:24名、市町村職員:4名が、1人当たり16時間)費やすものとした場合、遊休農地以外の圃場(全筆に対して97.5%)の確認に必要な時間は、17,472時間とする - 市町村職員が遊休農地以外(全筆に対して97.5%)を確認する際の人件費は、以下のとおり $3519.9\text{円(時給)} \times 17,472\text{時間(現地確認時間)} = 6150.0\text{万円(②)}$ - 実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費(①)と市町村職員が遊休農地以外を確認する際の人件費(②)を足し合わせて、年間を通して全筆を確認した場合の最大の人件費とする $106.3\text{万円(①)} + 6150.0\text{万円(②)} = 6256.3\text{万円}$

7 分析結果

7-2. 経済分析 分析にあたっての前提条件 1/2



経済分析を実施するにあたっての前提条件を整理しました。

前提条件	B市において、年間を通して全筆を確認した場合の人件費	- B市において、年間を通して全筆を確認した場合の人件費は、最大で3,914.0万円とする 【算出式】 - 実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費は、前述のとおり167.8万円(①)とする。この際に確認している圃場は、ヒアリングにて確認した農地台帳全筆に対する割合:3.4%とし、この圃場の確認に費やす人件費と仮定する - 上記以外の96.6%の圃場は、年間を通して市町村職員が確認するものとする。3.4%の圃場の確認には、378時間(農業委員/推進委員:44名、市町村職員:10名が、1人当たり7時間)費やすものとした場合、96.6%の確認に必要な時間は、10,740時間とする - 市町村職員が遊休農地以外(全筆に対して96.6%)を確認する際の人件費は、以下のとおり $3488.1\text{円(時給)} \times 10,740\text{時間(現地確認時間)} = 3,746.2\text{万円(②)}$ - 実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費(①)と市町村職員が遊休農地以外を確認する際の人件費(②)を足し合わせて、年間を通して全筆を確認した場合の最大の人件費とする $167.8\text{万円(①)} + 3,746.2\text{万円(②)} = 3,914.0\text{万円}$
	効率化ソリューションを用いた際の現地確認費用(人件費)	- 効率化ソリューションを用いた場合であっても、効率化ソリューションで遊休農地と判定した農地は現地確認を行うこととし、その際の人件費はA市:106.3万円、B市:138.1万円とする 【算出式】 - A市においては、ヒアリングで確認した利用状況調査に費やす時間(48時間)を遊休農地のみを確認するのに必要な時間と仮定する。その際に必要な人件費は、前述のとおり、106.3万円(実施時期(8月頃)に実施している現地確認の人件費)とする - B市において、農地台帳全筆に対する遊休農地の割合は2.8%。全筆を現地確認した場合の確認時間に全筆に対する遊休農地の割合を掛け、遊休農地のみを現地確認した場合に要する時間として算出 $378\text{時間(3.4%の確認)} + 10,740\text{時間(96.6%の確認)} = 11,118\text{時間(全筆の確認)}$ $11,118\text{(時間)} \times 2.8\%(\text{遊休農地の割合}) = 311.1\text{(時間)}$ B市において、実施時期(8月頃)に実施している現地確認に要している時間は、378時間で人件費は167.8万円となるため、要する時間と人件費の比率から311.1時間での人件費を求める $138.1\text{万円}(311.1\text{時間での人件費})$

7 分析結果

7-2. 経済分析 A市を対象とした経済分析



A市における現行業務と効率化ソリューションを用いた業務の費用についての比較結果を整理しました。

現行/将来	比較対象	費用			現地確認工数	備考
			現地確認の 人件費	ソリューション 費用		
現行業務	現行業務 (実施時期(8月頃)に確認)	106.3万円	106.3万円	-	448 時間/年	実施時期(8月頃)に確認している圃場を農地台帳全筆に対する遊休農地の割合(2.5%)と仮定した場合(全筆は年間を通して確認を行っている)
	現行業務 (年間を通して全筆を確認)	最大 6,256.3万円	最大 6,256.3万円	-	最大 17,472時間	-
将来業務	AXELSPACE (衛星画像)	176.3万円	106.3万円※	70万円	448時間/年※	- 複数年度で契約できればより安価で提供できる場合あり - 県単位等より広域を対象として実施する場合、画像費用等についてスケールメリットが働く場合あり

- 全筆を対象として利用状況調査を実施する場合、現行業務よりも少ない費用で、利用状況調査を実施可能となることが想定される
- 必要となる現地確認工数についても、削減できると想定される

※ 効率化ソリューションで遊休農地と判定した農地に対して、現地確認を行うこととした場合の人件費と工数

7 分析結果

7-2. 経済分析 B市を対象とした経済分析



B市における現行業務と効率化ソリューションを用いた業務の費用についての比較結果を整理しました。

現行/将来	比較対象	費用			現地確認工数	備考
			現地確認の 人件費	ソリューション 費用		
現行業務	現行業務 (実施時期(8月頃)に確認)	167.8万円	167.8万円	-	378 時間/年	・ ヒアリングで確認した「全圃場の3.4%」を実施時期(8月頃)に確認することとした場合
	現行業務 (年間を通して全筆を確認)	最大 3,914.0万円	最大 3,914.0万円	-	最大 10,740時間/年	-
将来業務	 (衛星画像)	188.1万円	138.1万円※	50万円	311.1時間/年※	・ 県単位等より広域を対象として実施する場合、割安で提供できる場合あり
	 (衛星画像)	188.1万円	138.1万円※	50万円	311.1時間/年※	・ 継続利用した場合、2年目以降は複より安価で提供できる場合あり ・ 県単位等より広域を対象として実施する場合、複数の市町村で一部の処理を共通化することでコストを低く抑えることができる
	 (衛星画像)	203.1万円	138.1万円※	65万円	311.1時間/年※	・ 複数年度で契約できればより安価で提供できる場合あり ・ 県単位等より広域を対象として実施する場合、割安で提供できる場合あり
	 (ドローン空撮)	344.7万円	138.1万円※	206.6万円	311.1時間/年※	・ 規制緩和によって補助者無し目視外飛行が認められれば監視員が不要となり、コストカットが可能 ・ 機体開発によって運用費の低減が可能

- ・ 全筆を対象として利用状況調査を実施する場合、現行業務よりも少ない費用で、利用状況調査を実施可能となることが想定される。また、仮に衛星画像とドローンを組み合わせて実施した場合であっても、現行業務よりも少ない費用で利用状況調査が実施可能と考えられる
- ・ 必要となる現地確認工数についても、削減できると想定される

※ 効率化ソリューションで遊休農地と判定した農地に対して、現地確認を行うこととした場合の人件費と工数

8 効率化ソリューション導入に向けたルール変更の検討

8-1. ルール変更の対象



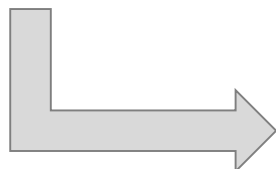
効率化ソリューションの精度や費用対効果を踏まえ導入を見据えた際に、利用状況調査のルール等を規定する文書内で目視確認を前提とした記載について、変更を行う必要があります。

該当部分

利用状況調査のルール等について
規定する文書

農地パトロール(利用状況調査)
実施要領

農地法の運用について



④ 実施方法

ア. 道路からの目視

まず、農地台帳の情報及び地図等を利用しながら一筆の農地ごとに、道路からの目視で確認する。ただし、災害その他の事由により、進入路が荒廃しているなど、その土地に立ち入ることが困難な場合は、この限りではない。

なお、道路からの目視により農作物栽培高度化施設の内部を確認できない場合には、当該施設の所有者に同意を得て当該施設の内部に立ち入って調査することとし、同意を得ることができない場合には、農業委員会等に関する法律第35条第1項の規定による立ち入り調査を行う。〔法第43条・44条の運用通知〕より〕

イ. 写真の撮影および地図等への記録

道路からの目視により、雑草が繁茂しているなど、遊休化等が確認された場合は、利用状況の写真を撮影し、その旨を地図等に記録する(※)。

写真の撮影にあたっては、荒廃農地調査のA分類、B分類の判断の資料となるよう、農地全体のほか必要に応じて周囲の状況や植生についても撮影するように留意する。また、農業委員、推進委員による撮影が困難であった場合には、当該報告を受けた後、速やかに事務局等で写真の撮影を行うようにする。

※ スマートフォンやタブレットのGPS機能を活用することにより、デジタル写真データに撮影日時や地図座標等の情報を記録できるため、情報整理の効率化にもつながる。

実施方法として

ウ. 農作物栽培高度化目視による確認という旨の記載

農作物栽培高度化施設の宮農計画書上、当該施設において農作物の栽培が行われているべき時期に農作物の栽培が行われていないことが判明した場合、当該施設の所有者等から、農作物の栽培が行われていない理由を聞き取る。

聞き取った理由が、天候や市況を踏まえて栽培時期を見送っているなどやむを得ないものであり、概ね1月以内に当該施設において農作物の栽培を行う旨が表明された場合には、当該施設において農作物の栽培が行われると見込まれる時期に、再度農地パトロールを実施する。〔法第43条・44条の運用通知〕より〕

第3 遊休農地に関する措置

法第1条に規定する目的及び法第2条の2に規定する農地について権利を有する者の責務の趣旨を踏まえて、法令上例外措置が認められている場合を除き、法第4章の遊休農地に関する措置を必ず講じなければならないことに留意されたい。

また、贈与税及び相続税の納税猶予制度の適用を受けている農地については、法第36条第1項に基づく農地中間管理機構との協議の勧告(以下「勧告」という。)があった場合には納税猶予の期限が確定することから、「遊休農地に係る贈与税及び相続税の納税猶予制度の適正な運用について」(平成26年9月30日付け26経官第948号農林水産省経営局長通知)の内容に十分留意されたい。

なお、遊休農地に関する措置の実施状況については、農業委員会は毎年12月末までに都道府県に報告することとし、当該報告を受けた都道府県は、管内の農業委員会の報告内容をとりまとめ、毎年1月末までに国に報告すること。

1 法第30条第1項関係

法第30条第1項に規定する利用状況調査は、次に掲げる事項に留意されたい。

(1) 実施時期

利用状況調査については、毎年8月頃に実施すること。

(2) 調査の方法

ア 旧市町村、大字等適当な範囲で区域を区切り、担当の農地利用最適化推進委員(農地利用最適化推進委員会を委嘱していない農業委員会にあっては、農業委員)を定め、必要に応じて地域の農業事情に精通した者、農業団体等の協力を得て、調査すること。

イ 原則として、法第32条の2の農地台帳及び法第52条の3の農地に関する地図を使用し、一筆の農地ごとに行うものとする。ただし、災害その他の事由により、進入路が荒廃するなどその土地に立ち入ることが困難な場合は、この限りではない。

ウ 道路からの目視により雑草が繁茂していることが確認された場合は、現地で利用状況の写真を撮影し、その旨を地図等に記録すること。

エ 特に、前年も遊休農地と判定されているところの状況については、注意して判定すること。

(3) 遊休農地の判定等

目視による確認を調査方法として記載

(7) 「現に耕作の目的に供されておらず」とは、過去1年以上作物の栽培が行われていないことをいう。

(4) 「引き続き耕作の目的に供されない」と見込まれるについては、今後の耕作に向けて草刈り、耕起等農地を常に耕作し得る状態に保つ行為(以下「維持管理」という。)が行われているかにより判断すること。

イ 法第32条第1項第2号の遊休農地

「その農業上の利用の程度がその周辺の地域における農地の利用の程度に比し著しく劣っていると認められる農地」については、近傍類似の農地において通常行われる栽培方法と認められる利用の態様と比較して判断すること。この場合、作物(ワメ、タリ等を含む。)がまばらに又は農地内で偏って栽培されていないか、栽培に必要な管理が適切に行われているか等に留意して判断すること。

ウ 再生利用が困難な農地

利用状況調査の結果、既に森林の様相を呈するなど農業上の利用の増進を図ることが見込まれない農地があった場合は、原則として当該調査を行った年以内に、第4に基づき、「農地」に該当しない旨判断を行うこと。

農地パトロール(利用状況調査)実施要領(令和2年度)
II 農地パトロール(利用状況調査)の実施について
4. 実施手順 (2)調査の実施 ④実施方法(P5~6)

農地法の運用について(令和2年4月1日改正)
第3 遊休農地に関する措置(P25~26)

8 効率化ソリューション導入に向けたルール変更の検討

8-2. ルール変更における検討ポイント



今回の実証に踏まえ、ルール化する際の検討ポイントとして、「利用状況調査を効率化ソリューションで代替できる農地の条件とエビデンス」、「効率化ソリューションで遊休農地と判定した農地の現地確認要否」、「1号遊休農地と2号遊休農地の判別」の3点を整理し、それぞれについて、変更後ルールに盛り込むべき要素と方向性について検討しました。

【実証結果の精度分析】

精度分析カテゴリと農地判定結果分類を切り口として精度分析を実施

精度分析 カテゴリ	地理的特徴	
	面積	
	地目	
農地判定 結果分類	農地	
	遊休 農地	1号
		2号
	非農地	

【今回の実証を踏まえた検討ポイント】

精度分析結果から、以下3点を検討ポイントとして

①	効率化ソリューションで代替できる農地の条件とエビデンス	- 地理的特徴や地目、面積等条件に応じた効率化ソリューション適用要否 - 効率化ソリューション利用時に取得するエビデンス
②	効率化ソリューションを導入した場合の現地確認要否	遊休農地判定結果の遷移(前回調査結果→当年度調査結果)ごとの現地確認要否
③	1号遊休農地と2号遊休農地の判別	効率化ソリューションによる1号遊休農地と2号遊休農地の判別可否

8 効率化ソリューション導入に向けたルール変更の検討

8-3. ①効率化ソリューションで代替できる農地の条件とエビデンス



「地理的特徴や地目、面積等条件に応じた効率化ソリューション適用可否」と「エビデンス」について、変更後ルールに盛り込むべき要素とその方向性を整理しました。

■実証結果を踏まえた前提となる考え方

- 適用対象農地、エビデンスについては、現行のルールに則り、詳細事項のルール化は行わずに、効率化ソリューションで判定可能な農地を対象として、エビデンスの取得対象や障害物の写りこみに対する条件等のみ規定する

■効率化ソリューションで代替できる農地の条件とエビデンス

#	農地の条件・エビデンス		変更後ルールの方向性(PwC案)
1	地理的特徴等、条件に応じた効率化ソリューション適用可否	効率化ソリューションの適用対象農地	（現行のルールで対象農地の地形や作物は規定していないため、効率化ソリューションで判定可能な農地を対象とする）
2	エビデンス	取得対象	効率化ソリューションによる利用状況調査結果のエビデンスは、対象農地の特定（農地ポリゴンや農地ピン）、調査結果の把握ができる形で残すこと
3		その他エビデンスに係る事項 画像の解像度	（効率化ソリューションによって、判定可能な解像度が異なり、また、現行のルールにおいても写真撮影で解像度は求めているため、ソリューションで判定可能であれば、画像の解像度については規定しない）
4		画像取得期間	（効率化ソリューションによっては、通年での経年変化から判定する場合があることや、現行のルールにおいても明確な時期は定められていないため、画像取得期間については規定しない）
5		雲等の障害物の写り込み等に対する条件	取得する画像は、対象農地に雲や雲影、雪等の写りこみがないものとする

8 効率化ソリューション導入に向けたルール変更の検討

8-4. ②効率化ソリューションを導入した場合の現地確認要否



遊休農地、もしくは遊休農地が解消されたと判定された農地は、原則、現地確認で裏付けをとることを前提とし、判定結果の遷移ごとに現地確認要否をルールに定めることが望ましいと考えます。■実証結果を踏まえた前提となる考え方

- 効率化ソリューションを用いることで一定以上の精度で判定は可能ではあるものの、100%の精度とはならないと想定されるため、遊休農地、もしくは遊休農地が解消された農地は原則、現地確認を実施し裏付けをとる。
- 現地確認の対象を絞るという用途で効率化ソリューションを用いる

■遊休農地判定結果の判定結果遷移ごとの現地確認要否

#	前回調査実績	遊休農地の判定結果		変更後ルールにおける現地確認要否 (PwC案)	
		前回	当年度※1	要否※2	判断理由
1	あり	農地	農地	不要	前回、当年度ともに遊休農地ではないため、現地確認は不要と判断
2		農地	遊休農地	必要	当年度が遊休農地であるため、現地確認による裏付けが必要と判断
3		遊休農地	農地	必要	前回が遊休農地であった利用状況が変更されているため、現地確認による裏付けが必要と判断
4		遊休農地	遊休農地	任意	前回同様に遊休農地と判定された場合、遊休農地である可能性が高いため、前回以前に該当箇所の写真撮影等を行っていれば、当年度の現地確認は任意でも問題ないと判断
5	なし (新規)	－	農地	不要	当年度の調査結果が遊休農地ではないため、現地確認は不要と判断
6		－	遊休農地	必要	当年度が遊休農地であるため、現地確認による裏付けが必要と判断

※1 効率化ソリューションを利用し、遊休農地判定を実施

※2 上記の要否分類に関わらず、画像の条件等により効率化ソリューションの精度が低いと判断できる場合は、現地確認を実施することとする

8 効率化ソリューション導入に向けたルール変更の検討

8-5. ③1号遊休農地と2号遊休農地の判別



効率化ソリューションによる1号遊休農地と2号遊休農地の判別可否は、前提として1号遊休農地と2号遊休農地の全国で統一された定義が必要と考えます。

■ 実証結果を踏まえた前提となる考え方

- 今回の実証の対象地であるA市、B市においては、2号遊休農地の判定は行っておらず、効率化ソリューションによる判定は行わなかった。しかし、ヒアリングにおいて市町村で独自の判定ルールを設定していることを確認しており、農業委員会によって判定の定義が異なる可能性がある

■ 1号遊休農地と2号遊休農地の判定において検討が必要な事項

1号遊休農地と2号遊休農地の判別を行う前提として、農業委員会によって異なる可能性がある1号遊休農地と2号遊休農地の定義について、全国で統一する必要がある(効率化ソリューションの適用に向けては、より定量的な指標が必要)

	1号遊休農地	2号遊休農地
実施要領の記載	過去1年以上にわたり農作物の作付けが行われておらず、かつ、今後も農地所有者等による農地の維持管理(草刈り、耕起等)や農作物の栽培が行われる見込みがない農地	農作物の栽培は行われているが、周辺の同種の農地において通常行われる栽培方法と認められる利用の様態と比較して、その程度が著しく劣っている農地
A市の判別定義	- 人の腰の高さ以上の背丈の草が生えている - 農地に戻すために開墾が必要	一定期間耕作が認められない農地、人の腰の高さより低い背丈の草が生えている、開墾等を実施せずに軽微な整備により農地としての利用が可能である
B市の判別定義	- 荒れているが、森林の様相を呈していない。もしくは、重機等を使用することで木を除去できる - 抜根、整地、区画整理、客土等により再生することで、通常の農作業による耕作が可能	※ 2号遊休農地に該当するものはなく、判定は行っていない
変更後の定義※(PwC案)	- 過去1年以上、農作物の作付けが行われていない - 人の腰の高さ(90cm程度)以上の草が生えている	人の腰の高さ(90cm程度)以上の高さの草は生えていないが、隣接する農地、もしくは周囲の最寄りの農地と比較した場合、農地としての経時的な変化が見受けられない

※ 草の高さ等については、地域によって個別ルールを設ける必要がある場合あり

9 デジタル活用における今後の方向性

9-1. 実証の成果と効率化ソリューション活用の方向性



本実証の成果から導き出せる効率化ソリューション活用の方向性として、「効率化ソリューションの役割」と「衛星画像・ドローン空撮画像の使い分け」について整理しました。

実証の成果

精度分析 結果	<u>効率化ソリューションを活用することで、目視確認の代替が可能</u> - 衛星画像で一定以上の精度で判定が可能。ただし、面積が小さい圃場や「田」以外の地目、中山間エリアでは判定精度が若干落ちる場合がある - ドローン空撮画像はより解像度が高く、小さい圃場も確認可能（作付確認にも活用可能）。また、平野・中山間等、エリアで機種を使い分けることで効果的に活用できる - ソリューションで常に100%の精度を出すことは難しいため、遊休農地もしくは遊休農地が解消されたと判定された圃場は原則、現地確認を実施することとし、現地確認対象を絞り込むために活用することが望ましい
経済分析 結果	<u>全筆調査を実施する人件費よりも少ない費用で効率化ソリューション導入が可能</u> - 衛星画像、ドローン空撮画像の両ソリューションにおいて、全筆調査を実施する場合の人件費よりも少ない費用で導入が可能 - 衛星画像を用いたソリューションはドローン空撮画像よりも少ない費用で導入できる - 衛星画像を用いたソリューションは、都道府県単位等、広範囲で適用した場合、スケールメリットが働き、費用を抑えることができる

効率化ソリューション活用の方向性

1. 効率化ソリューションの役割

- 効率化ソリューションで遊休農地である可能性の高い圃場を特定し、現地確認業務の対象の絞り込みを行うものとして活用する

2. 衛星画像・ドローン空撮画像の使い分け

- 衛星画像、ドローン空撮画像の両ソリューションの特性は以下のとおり。費用も踏まえると、衛星画像を用いたソリューションを優先的に活用することが望ましい

広範囲（市町村以上）で確認を行う場合	衛星画像
地区単位を対象により詳細な確認が必要な場合	ドローン

- 以下の場合については、衛星画像よりもドローン空撮画像を用いたソリューションの方が高い精度となり、より適している

圃場の面積	小規模な圃場が多い地域
地目	「田」以外の地目の割合が大きい地域
地理的特徴	中山間地域等、高低差がある地域

- 機種ごとの特性に合わせ、対象地域の地理的特徴に応じて、ドローン機種を使い分ける

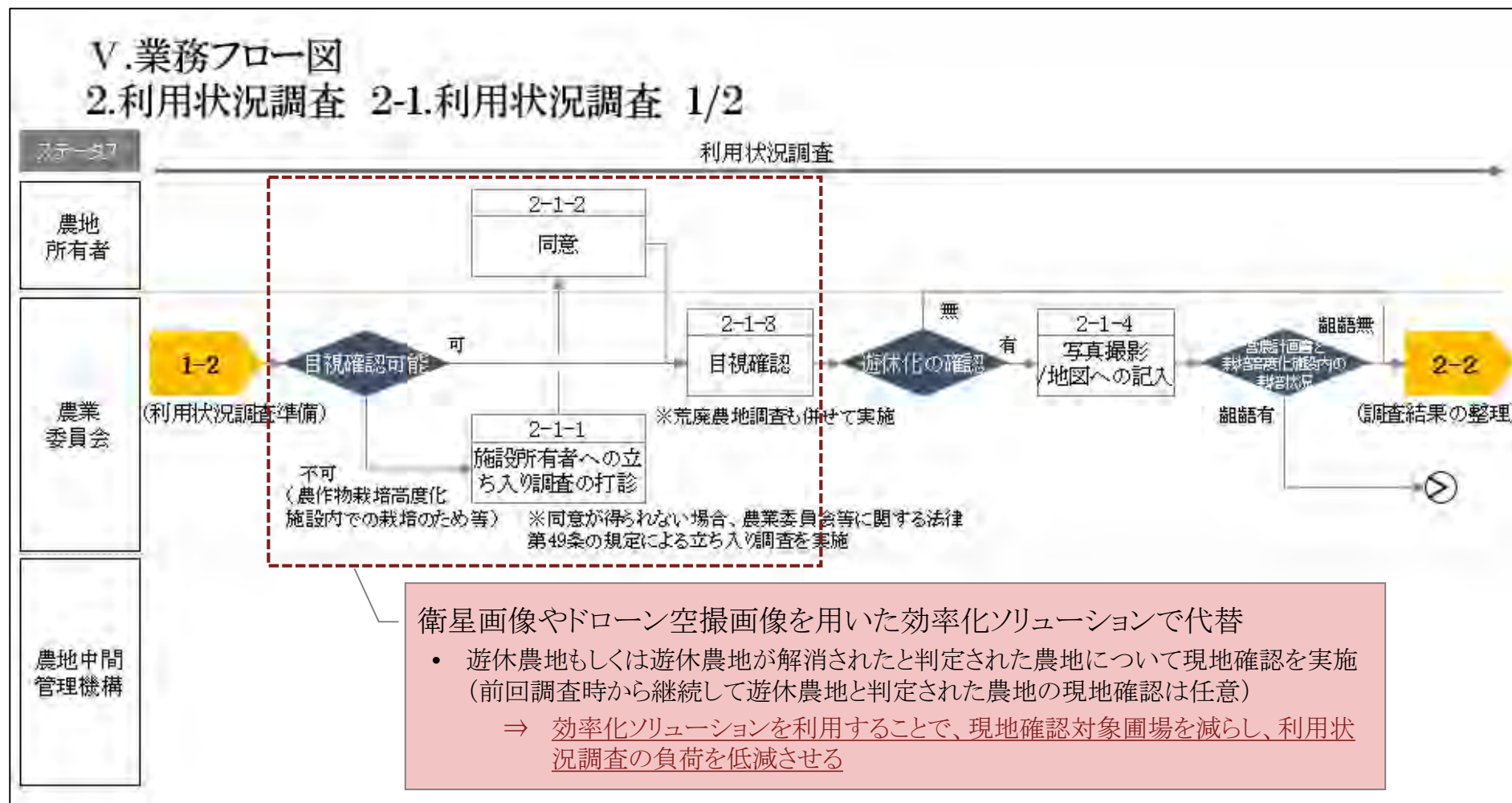
平野	固定翼機
中山間	マルチコプター機

9 デジタル活用における今後の方向性

(補足) 効率化ソリューションを活用した場合の業務フロー変更箇所



現行業務において、現地で目視確認を行っている業務に効率化ソリューションを活用することで、現地確認対象圃場を減らし、利用状況調査の負荷を低減させることができます。



利用状況調査の現行業務フロー (現行業務フローのP11より抜粋)

9 デジタル活用における今後の方向性

9-2. 効率化ソリューション活用に向け農林水産省として必要な取組み



効率化ソリューション活用に向けては、農林水産省として「利用状況調査に係るのルール変更」と「効率化ソリューション導入のための財源の確保」に取り組む必要があります。

効率化ソリューション活用に向けて農林水産省として必要な取組み

利用状況調査に係るのルール変更

「農地パトロール(利用状況調査)実施要領」「農地法の運用について」を対象に以下を踏まえ効率化ソリューション活用を可能とするよう変更する

- 対象農地の特定・調査結果の把握ができる形でエビデンスを残す
- 現地確認対象を絞るという用途でソリューションを活用し、遊休農地もしくは遊休農地が解消されたと判定された圃場は原則、現地確認を実施し裏付けをとる(ただし、前回と今回で連続して遊休農地と判定された場合は、現地確認は任意とする)
- 農業委員会により異なる可能性がある1号・2号遊休農地の定義について全国統一ルールを作成する

効率化ソリューション導入のための財源の確保

省内調整を行った上で、「農地集積・集約化対策事業実施要綱」を改正し、効率化ソリューションの導入費用を支援の対象とした上で、予算要求を行う

- 現行の利用状況調査は効率化ソリューションを想定しておらず、それに対応する予算はなく、予算要求が必要となる
- 効率化ソリューション導入に向けては、省内調整を行った上で、「農地集積・集約化対策事業実施要綱」を改正し、効率化ソリューションの導入費用を支援の対象とすることが望ましい
- 利用状況調査単体での活用だけでなく、ソリューション導入することで農業者へ付加価値を提供する活動に資する活用方法と併せて予算要求を行うことでより実現性が高くなると想定されるため、選択肢の一つとする

9 デジタル活用における今後の方向性

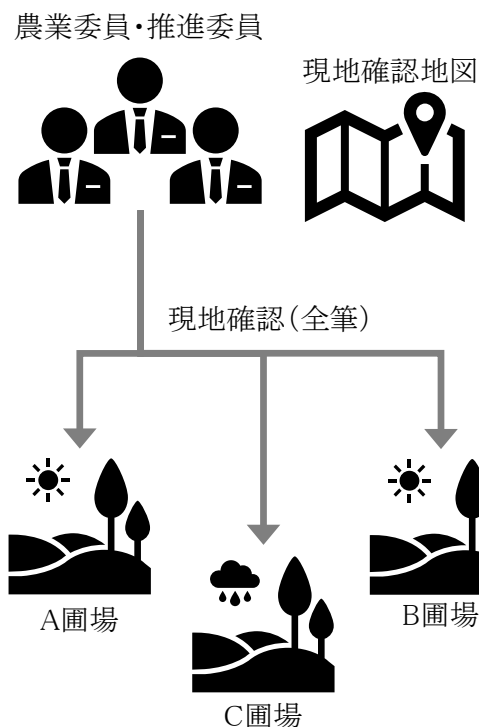
9-3. デジタルを活用した利用状況調査の将来像



効率化ソリューションの活用に加え、他制度の現地確認結果や農業者が撮影した圃場写真をデジタル地図を経由して活用することで、現地確認対象を削減でき更なる効率化が見込めます。

現行業務

農業委員・推進委員が管轄内の全圃場に対して、現地確認を実施



デジタルを活用した将来像

効率化ソリューションの活用(①)に加え、他制度の現地確認結果(②)や農業者が撮影した圃場写真(③)を活用することで、現地確認対象を削減することが可能

① 効率化ソリューションを活用した利用状況調査



② 他制度の現地確認結果の反映
(例)



③ 農業者による圃場写真のアップロード



④ システム間でデータ連携



農地ナビ

連携



デジタル地図

連携



eMAFF

⑤ 現地確認実施

①の調査で検知した遊休農地のうち、②と③のデータから圃場の状況を確認できない圃場のみを対象として、現地確認を実施

農業委員・推進委員



現地確認
(遊休農地)



遊休農地

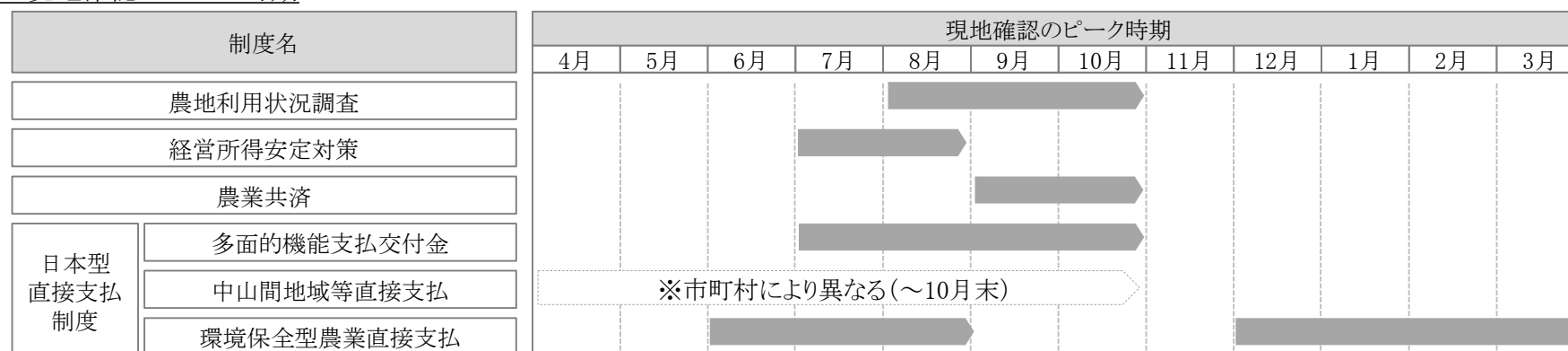
9 デジタル活用における今後の方向性

9-4. 現地確認業務における将来的な方向性



現地確認は各制度で実施すべき時期や観点が異なり、効率化ソリューションを用いた場合でも複数制度でまとめて実施することの難易度は高いと考えます。観点の違いに起因し現地確認で確認が必要な情報粒度も異なりますが、耕作状況の確認等、重複する要素も多く、デジタル地図で各制度のデータを一元管理することで、データの共有が可能となり、全体として最適な形で業務負荷を低減できます。

各制度の現地確認のピーク時期

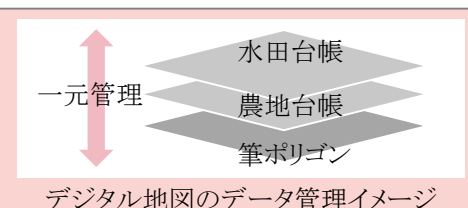


各制度の現地確認の観点

	農業委員会制度	中山間地域直接支払	多面的機能支払	経営所得安定対策	環境保全型農業 直接支払	農業共済
現地確認 の観点	農地の耕作状況(遊休農地)の確認	農業生産活動の実施状況の確認	農地の管理状況(用排水路等)が活動計画書どおりかの確認	営農計画書との作付作物の一致確認	- 作物の作付状況の確認 - 農地の管理状況の確認	- 農業災害の状況の確認 - 被害筆の収穫量の把握

小 大
現地確認で確認が必要な情報粒度(PwC考察)

- 現地確認は各制度で実施すべき時期や観点が異なるため、効率化ソリューションを用いた場合でも複数制度でまとめて実施することの難易度は高い
- 観点の違いに起因し現地確認で確認が必要な情報量も異なるが、耕作状況の確認等、重複する要素も多く、デジタル地図で各制度のデータを一元管理することで全体として最適な形で業務負荷を低減できる



[pwc.com/jp](https://www.pwc.com/jp)

© 2020 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.