

## 2-2. プロジェクト2：台風等によるビニールハウス等 被災状況の早期把握（栃木市）

### 目次

- 2-2-1. 課題の背景及び将来的に目指す姿
- 2-2-2. 実証実験概要
- 2-2-3. プロジェクト実施スケジュール
- 2-2-4. キックオフミーティング
- 2-2-5. 実証実験1
- 2-2-6. 実証実験2
- 2-2-7. 今後の方向性

## 2-2-1. 課題の背景及び将来的に目指す姿

課題	ビニールハウス等被災状況の早期把握
課題の詳細	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018年の台風24号等にて栃木市内の農業用施設（ビニールハウス等）で600件以上の被災あり</li> <li>・被災が発生した場合、市の職員が現地を確認し、県へ被災情報（被災割合：小破・中破・大破・全壊）を報告している（概況（1-2日）、確定報（1週間））</li> <li>・被災がどこで発生しているのか正確な情報はないため、過去の状況をもとに、管轄内すべて確認する必要がある、非効率であるとともに、被災全てを把握することが難しい</li> <li>・被災は再建費用で算定するが、見積書の徴取が時間的に難しいため、職員の経験値で判断していることが実態。</li> <li>・各エリアを職員が見回り確認した後、各報告内容をもとに、判断を統一し、結果を報告するが、稼働がかかるとい</li> </ul>
解決して達成したい姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>・画像情報をもとに、<b>被災エリアを特定し、現地確認を効率的に行い</b>、被災状況を早期に確認したい</li> <li>・<b>被災割合・再建費用額を自動算定し</b>、経験に依存しない正確な報告をしたい。</li> </ul>

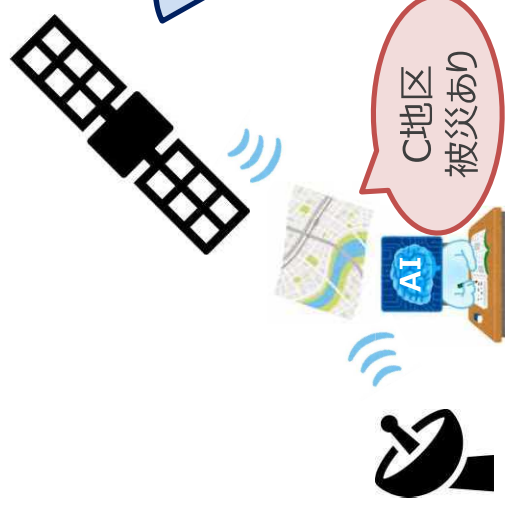
### ■ 現在の業務フロー及び困り事



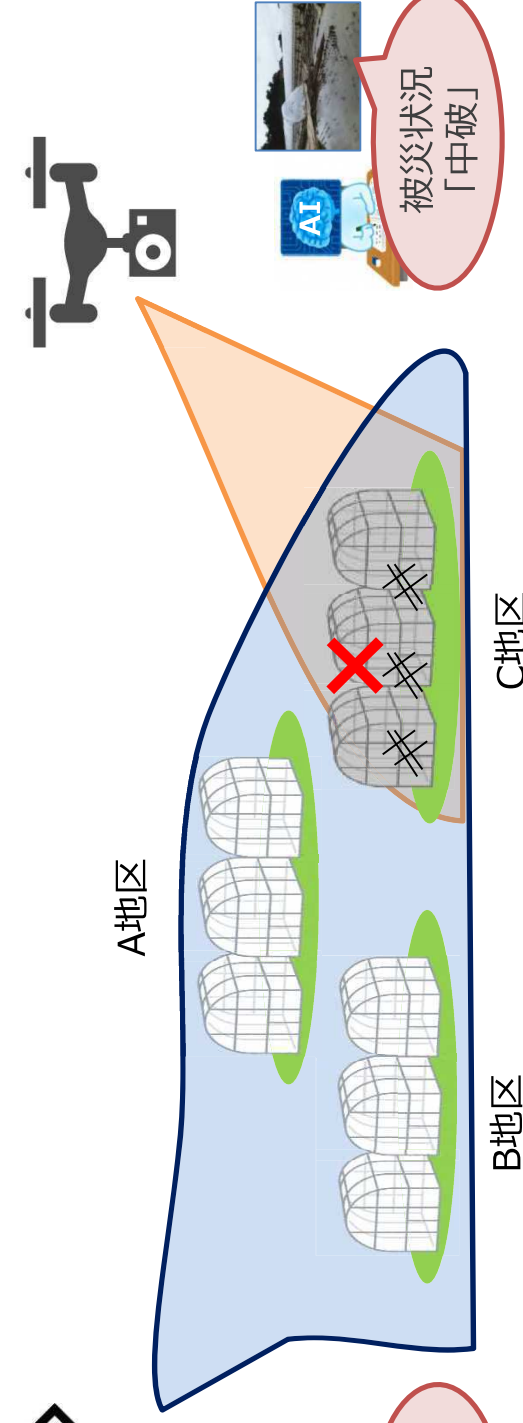
## 2-2-2. 実証実験概要

- 実証実験 1 : 衛星・AI画像分析により、被災後の状況を広域に観測し、被災の大きい地域を特定  
 実証実験 2 : ドローン・AI画像分析により、ビニールハウスの被災状況を判定

### 衛星による広域観測



### ドローンによる詳細観測



	実証実験 1 「衛星・AIによる被災地域判定」	実証実験 2 「ドローン・AIによる被災状況判定」
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的な見回りルートで被災状況を早期に確認したい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細な被災状況を速やかに確認したい</li> <li>画像情報から被災状況を自動判定させたい</li> </ul>
解決の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星画像から被災のあったビニールハウスの場所を確認し、被災の大きいエリアを把握してから見回することで、効率化を図る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI分析により被災状況（少破～全壊）を判断</li> <li>対象ビニールハウスの状況をドローンで効率的に確認し、見回り稼働を削減させたい</li> </ul>

## 2-2-3. プロジェクト実施スケジュール

		2019		2020		
		10月	11月	12月	1月	2月
共通		<p>■10/24 全体打合せ</p> <p>■11/6 定例MTG、対象フィールドの特定</p>	<p>■12/6定例MTG</p> <p>■12/23 定例MTG</p>	<p>■2/4 定例MTG</p> <p>2月下旬 最終報告</p>		
実証実験1 「衛星・AIによる被災地域判定」			<p>衛星写真選定</p> <p>ビニールハウスの特定 地図へのプロット</p>	<p>AI学習</p>	<p>AI画像分析</p>	<p>報告書作成</p>
		<p>画像提供・画像分類</p>		<p>AI学習</p> <p>■12/19 ドローン撮影①</p> <p>■12/23 ドローン撮影②</p>	<p>AI画像分析</p>	<p>■1/23 ビニールハウス撮影</p> <p>報告書作成</p>
実証実験2 ドローン・AIによる被災状況判定						

## 2-2-4. キックオフミーティング

- 10月24日 本プロジェクトメンバが一堂に会しキックオフミーティングを開催
- メンバ内で課題の共有、課題・解決方法に関するディスカッションを実施



メンバカテゴリ	役割	参加メンバ
課題提起者 (県市町)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題に関しメンバへ共有、業務フローの説明</li> <li>・行政の業務視点からの助言・提言</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・栃木市 産業振興部 農業振興課</li> <li>・栃木県 農政課 農政戦略推進室</li> </ul>
メイン技術 提供ベンダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実証実験に必要な技術、モノを提供</li> <li>・ドローン操縦</li> <li>・AI解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東日本電信電話株式会社 ビジネス開発本部 第二部門 第三部門 デジタル革新本部 デジタルデザイン部</li> </ul>
地域ベンダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コアベンダ提供基礎技術をベースに 実証の方法について検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ITSupportパソコン太郎株式会社</li> </ul>
実証実験協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンでのビニールハウス撮影協力 (フィールド提供)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・栃木県 農業試験場 いちご研究所</li> <li>・栃木市在住農家様</li> </ul>
推進アドバイザー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト推進サポート</li> <li>・フィールド調整、画像収集等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社NTT東日本-関信越 地域ICT推進部</li> </ul>

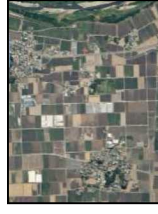
## 2-2-5. 実証実験1 実施内容・模様

- 衛星画像・AI画像分析を活用した、効率的な見回りルート情報の策定について実現性を検討
- 本実証では、ビニールハウスの衛星画像から破損被害の有無を判定できるかを検証

### ビニールハウス位置の特定

- 衛星画像からビニールハウスの位置を特定

衛星画像データ



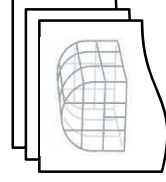
©NTT空間情報, ©JAXA

ビニールハウス  
位置の特定



©NTT空間情報, ©JAXA

ビニールハウス  
画像の切り出し

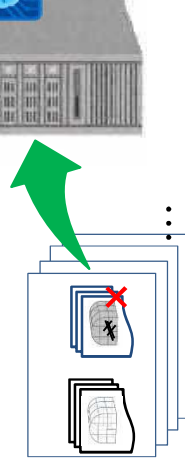


+

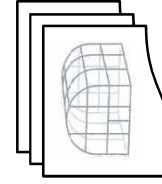
### 本実証 ビニールハウスの破損被害有無の判定

- 切り出したビニールハウスの衛星画像から破損被害の有無を判定

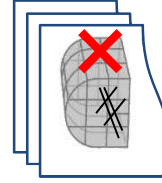
ビニールハウス画像データ



### 学習データ準備



破損無し

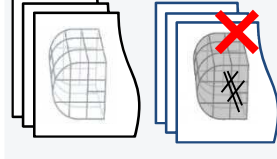


破損あり

### AI学習



### 破損有無の判定



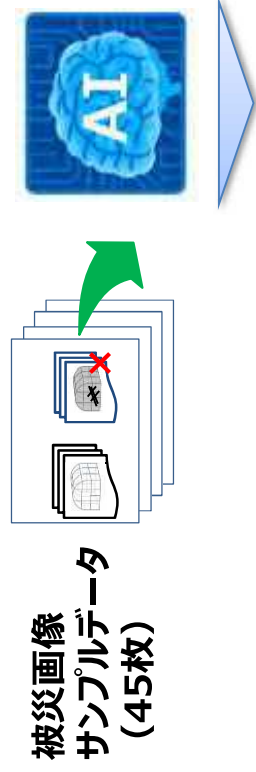
※ 画像は利用イメージであり、実際利用する画像データとは異なります

### 実証方法

## 2-2-5. 実証実験1 結果検証

- AI画像判定の正解率は**92%以上**となり、本手法によって被災のあったビルハウスを判定できる可能性があることが分かった

### ▶ 判定結果



### ▶ 考察

- ✓ 衛星画像から被災したビルハウスを判定できる可能性があることが分かった
- ✓ 被災の多いエリアから見回るなど、効率的な状況把握の実現が期待できる
- ✓ 実運用をめざす上で、学習データをさらに増やすことで精度向上が期待できる

データ拡張なし	75.1%
データ拡張あり ※1	<b>92.3%</b>

※1 データ拡張：学習データに反転、色の加工等を行い、データを増やす処理

## 2-2-6. 実証実験2 実施内容

- ドローン画像等・AI画像分析を活用した、被災状況の判定(小破・中破・大破・全壊)の実現性について検討
- 本実証では、**STEP1「被災時撮影画像のAI判定」**ならびに**STEP2「ドローンによる撮影」**を実施

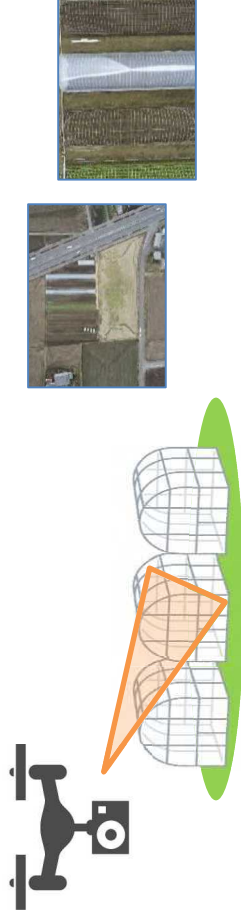
### 実証実験2-1 被災時撮影画像のAI判定

- ▶ 被災状況別の画像をAIに学習させる
- ▶ 被災時サンプルデータを用いAI画像分析を実施



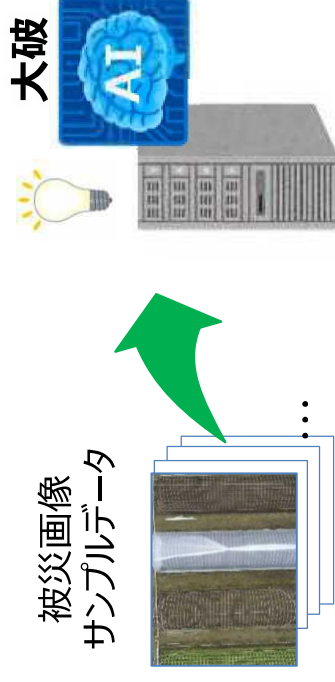
### 実証実験2-2 ドローンによる撮影

- ▶ 特定フィールドでのドローンによるハウス画像撮影  
※将来を見据えた適切な撮影手法の検討



### 今後の展望 ドローン撮影画像のAI判定

- ▶ ドローン画像を用いてAI画像分析を実施





## 2-2-6. 実証実験2-1 実施模様

- 学習用データを「量」と「質」の観点で準備、AIに対する効果的な学習を目指す
- 被災判定手法として、「AI画像分析①」と「AI画像分析②」の2つの手法について考案・検証を実施

### 学習データ準備（量）

#### 栃木市様ご提供画像

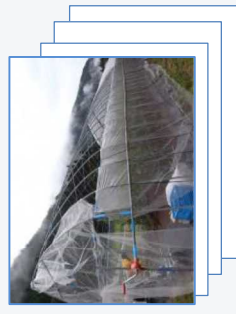


×250枚

+

#### NTT東日本収集画像

- 現地にて撮影



×約300枚 ※

※ 被災画像27枚、残りは健全画像

### データの精査（質）

#### 実験対象画像

- アーチ型ハウスに限定



チャレンジ的な取り組みであるため、使用するデータを限定して実施

#### 実験から除外する画像

- アーチ型以外のハウス
- ハウス内部撮影画像



### AI画像分析①

- 被災画像サンプルデータ



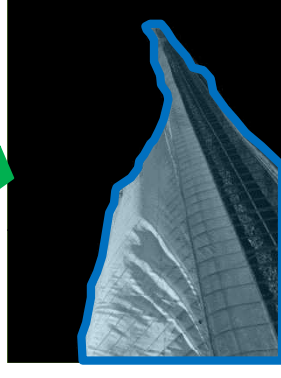
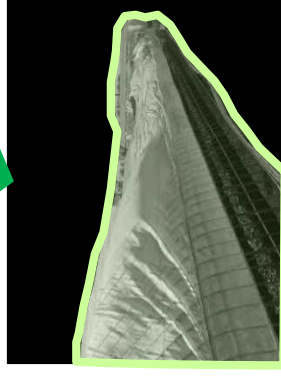
AI  
学習

更なる  
精度  
向上へ

小破？ 中破？  
大破？ 全壊？

本手法による判定は難易度が高く、更なる工夫が必要

### AI画像分析②



## 2-2-6. 実証実験2-1 AI画像分析① 結果検証

- AIによる分類判定の結果、正解率は58%であった
- 本手法による被災判定は困難であると考え、続いて「AI画像分析②」手法で検証を実施

### AI画像分析① 結果



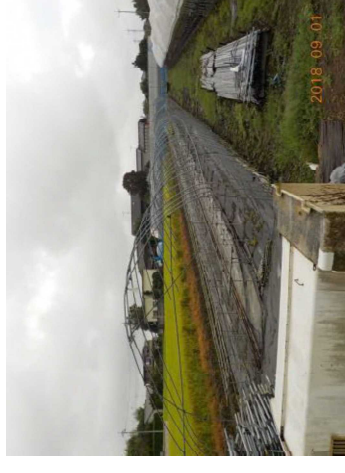
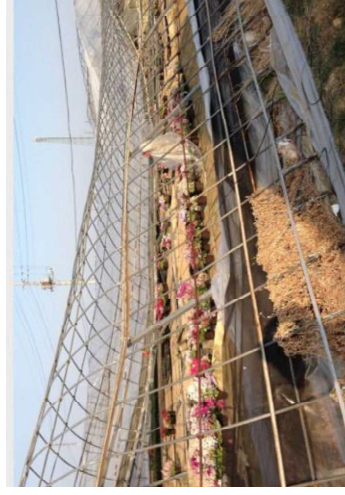
		AIの被災判定			
		小破	中破	大破	全壊
実際の被災判定	小破	35	5	1	1
	中破	8	2	4	5
	大破	9	2	9	3
	全壊	2	0	3	14

$$\text{正解率} = \frac{35+2+9+14}{103} = 58\%$$

### 検証・考察

#### ▶ 判定画像サンプル

- ✓ 実際は大破だが、AIは中破と判定
- ✓ 実際は中破だが、AIは小破と判定



#### ▶ 考察

- ✓ 大破・中破の判定結果が悪い  
⇒ **人の目で判断しにくいものはAIでも同様**
- ✓ 画像の撮影角度や写し方、写り込む情報が多様  
⇒ 画像を“そのまま”使ってAIに判定させることは困難

## 2-2-6. 実証実験2-1 AI画像分析② 実施模様

- 画像からビニールハウスの情報を定量的に抽出し被災判定を行う手法について検討
- ビニールハウス全体に対する健全部分の割合から、被災判定を実施

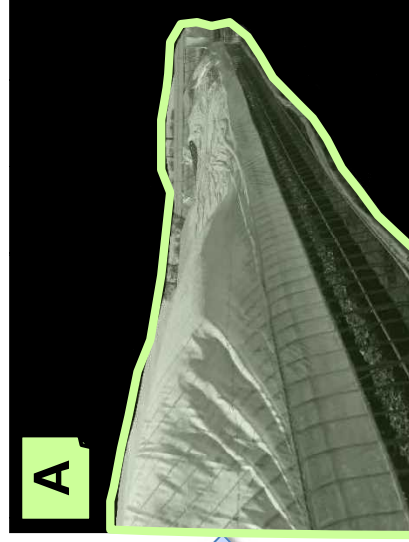
学習データ準備

ビニールハウスの抽出

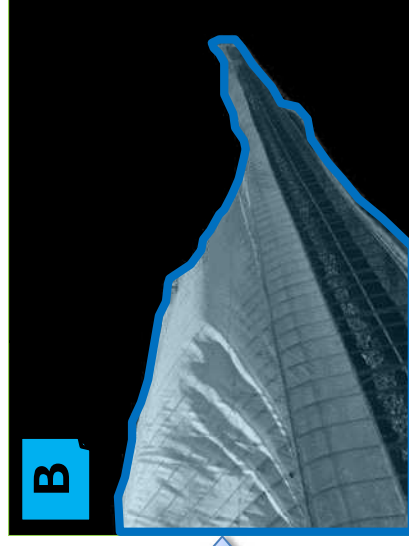
健全部分の抽出



学習



学習



被災判定

健全部分の情報から、被害割合を算出

被害割合：0%

100%

全壊

被災判定

小破

▶ 本手法の目指す姿

- ✓ 見た目による被災判定のあいまいさ定量化
- ✓ AIを活用したときの判断根拠の明確化

中破？  
いや、大破...？

統一的な被災判定方法の確立

## 2-2-6. 実証実験2-1 AI画像分析② 結果検証

- AI画像分析②の正解率は**72%**となった。本手法により被災状況を自動判定できる可能性があることがわかった
- 更なる精度向上の実現により、被災判定の統一化が見込める ⇒ 作業効率化・有識者のスキル継承につながる

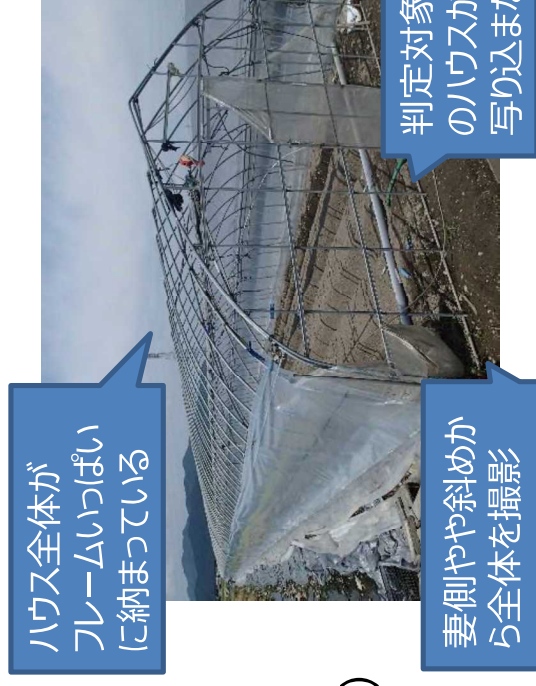
### ➤ 結果

		AIの被災判定 (正解率58%)			
		小破	中破	大破	全壊
実際の被災判定	小破	35	5	1	1
	中破	8	2	4	5
	大破	9	2	9	3
	全壊	2	0	3	14

		AIの被災判定 (正解率72%)			
		小破	中破	大破	全壊
実際の被災判定	小破	37	4	1	0
	中破	3	10	2	4
	大破	0	6	11	6
	全壊	1	2	0	16

### ➤ 考察

- ✓ ビニールハウスの被災判定は可能であると推察する
- ✓ しかし実運用には未だ耐えられず、精度向上を目指す必要がある
- ✓ 精度向上には高品質な画像データを蓄積する必要がある
  - ・ 統一的な撮影方法（被災部含め、ハウスが全体的に写っている）
  - ・ 判定対象以外のハウスが極力写り込んでいない など



ハウス全体が  
フレームいっぱい  
に納まっている

妻側やや斜めか  
ら全体を撮影

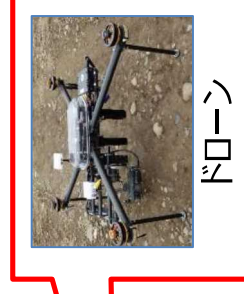
判定対象以外  
のハウスが極力  
写り込まない

## 2-2-6. 実証実験2-2 ドローンによる撮影

- 広範囲なエリア撮影が可能な地上高約150mからの画像でも、対象物の状況を確認できることが分かった
- 災害時の見回りの代替として被災状況確認への活用や、将来的なAI分析等への利用も期待できる

### 1.ドローン飛行概要

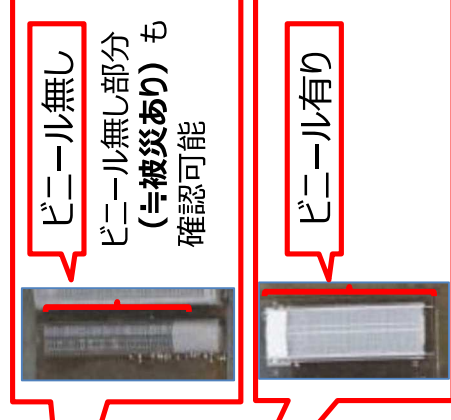
- 日時：  
12月19日(木)および12月23日(月)
- 機器仕様：  
ドローン：インルード社製 (QC730)  
カメラ：SONY社製 (α6000)
- 撮影方法：  
地上高20m～150mより撮影



### 2.ドローン飛行結果

- 広範囲なエリアの撮影が可能な地上高約150m※からの高精細な画像を撮影可能
- 浸水等で人が立ち入れないエリアを含め、**広範囲なエリアを効率的に確認できる**ことが期待できる

※2019年12月現在 国土交通省等への許可申請等を要さない範囲の高度



20mより撮影

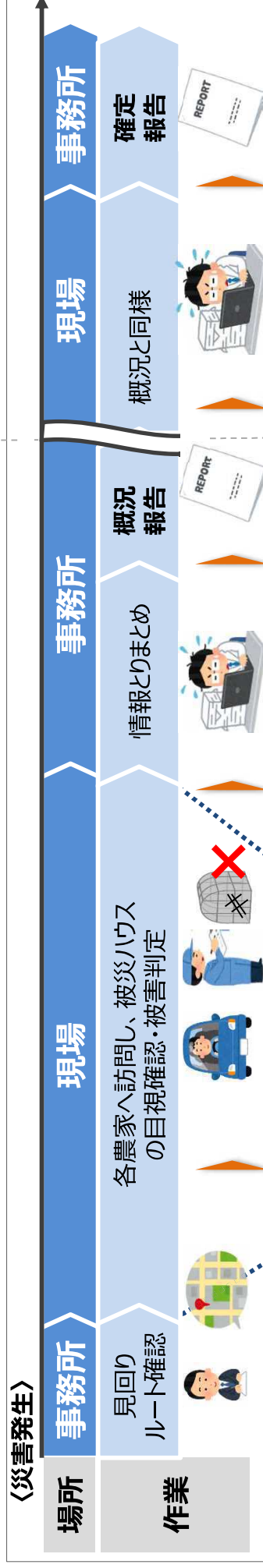
50mより撮影

150mより撮影

## 2-2-7. 今後の方向性①

- 衛星・ドローンとAIの活用により作業の効率化に繋がり、被害状況の迅速な報告が可能となることが期待できる
- 高度な知識を要する**被害判定作業をAIにより統一化・自動化**することで、経験の浅い担当者でも業務が可能

### □ 現在の業務フロー



### □ 将来の業務フロー（想定）



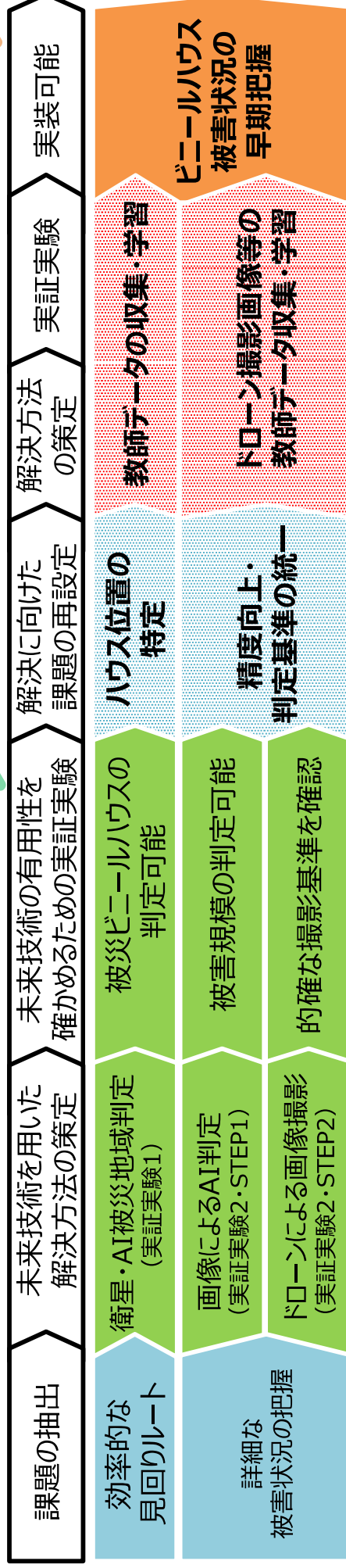
## 2-2-7. 今後の方向性②

- 衛星・ドローン・AIを活用したビニールハウス等の被害状況の効率化について、本実証により要素技術の実現可能性を検証することができた
- 本実証内容は、災害箇所の早期特定・状況確認、設備点検作業、農作物の生育状況の確認等、様々なシーンへの展開も期待できる

【課題解決に向けた取組結果および残課題について】

本プロジェクトでの実証

今後の方向性



【様々な活用シーン】



災害箇所の早期特定・状況確認



河川・橋の設備点検



農作物の生育状況の確認

