

ロボティクスとAI技術による
レジリエンス診断ソリューション

株式会社**防災AI**

2026年

農業用水路の老朽化は食料安全保障・災害 リスク・生産性低下を招く国家的課題である 農林水産省が指摘する主要課題

- 総延長40万kmのうち63%が耐用年数超過
- 漏水・崩壊事故が年間4,000件以上発生
- 食料自給率38%低下の一因に
- 維持補修費が年間9,000億円に急増
- 2050年までに9割が老朽化する見通し

出典：農林水産省「農業農村整備事業の現状と課題」(2024),
「農林水産統計」「農業用水路の長寿命化に関する技術指針」(2025改訂)

防災AIのアプローチ



A. 衛星データ分析

- 30cm級光学データによる水路・地表変動の抽出
- 沈下・水分過多・植生侵入などの異常兆候を広域で把握
- SARデータを活用した長期変化検知・水質推定機能の検証



B. ドローン・サーベイランス

- 低高度（50～120m）での可視光・熱赤外データ取得
- AIによる蓋部ひび割れ・沈下・漏水疑い箇所の自動抽出
- 衛星で検出した異常地点の再検証と精度向上



C. 探査ロボット・サーベイランス

- 内壁3面を同時撮影し全区間の連続可視化
- ひび割れ・剥離・漏水をAIで定量評価
- 重大損傷区間（例：1-2-2）を特定し補修優先度を提示

防災AIのアプローチ

優先度	対象区間	延長	既存診断履歴	リスクレベル	診断技術組み合わせ	詳細手法	備考
Aランク 最優先 高精度	令和2～3年度に詳細診断済みの6ブロック	約 50 km	定点調査済 現地打ちS-3 柵渠・練石積多数	★★★★★ 損傷既に確認 災害発生可能性最高	探査ロボット＋高解像度ドローン（当社主力技術）	<ul style="list-style-type: none"> 探査ロボットによる全区間走行撮影 ドローンで地上部ひび割れ精密 	
Bランク 中優先 高速広域	同50 kmブロック内の未診断細部＋隣接高リスク区間	約 200～300 km	部分診断または未診断 柵渠・練石積密集予想	★★★★☆ 潜在リスク高	航空ドローン	<ul style="list-style-type: none"> 150～200 m高度で広域熱画像・可視光撮影 AIで異常熱点・植生侵入・沈下を自動抽出 疑義区間のみAランク技術再投入 	コスト対効果最高 異常個所のみAランク精密診断
Cランク 低優先 超広域スクリーニング	残りの未診断区間 (1,300 km－50 km)	約 950～1,000 km	診断履歴皆無	★★☆☆☆ リスク不明 隠れた危険の可能性あり	人工衛星＋低高度ドローンスキャン	<ul style="list-style-type: none"> 最新30 cm級高解像度衛星で変化検知 衛星異常地点のみ低高度ドローン（50～80 m）で選択スキャン AIで長期沈下・植生異常を自動警報 	常時監視体制構築 異常発生時はB→Aランクに昇格

人工衛星分析の限界

人工衛星



衛星データの 解像度限界

衛星画像は地上解像度30cmのため、多くの農業用水路の異常を識別するには精度が不足している。

- 水路幅が狭いため、壁面ひび割れ・漏水兆候などの微細変化を識別できない
- 上空の植生・影・土砂によるノイズが多く、誤検知の可能性が高い
- 精密診断には、低高度ドローンまたはロボットによる補完調査が不可欠

Google Map



SARデータの 粗解像度

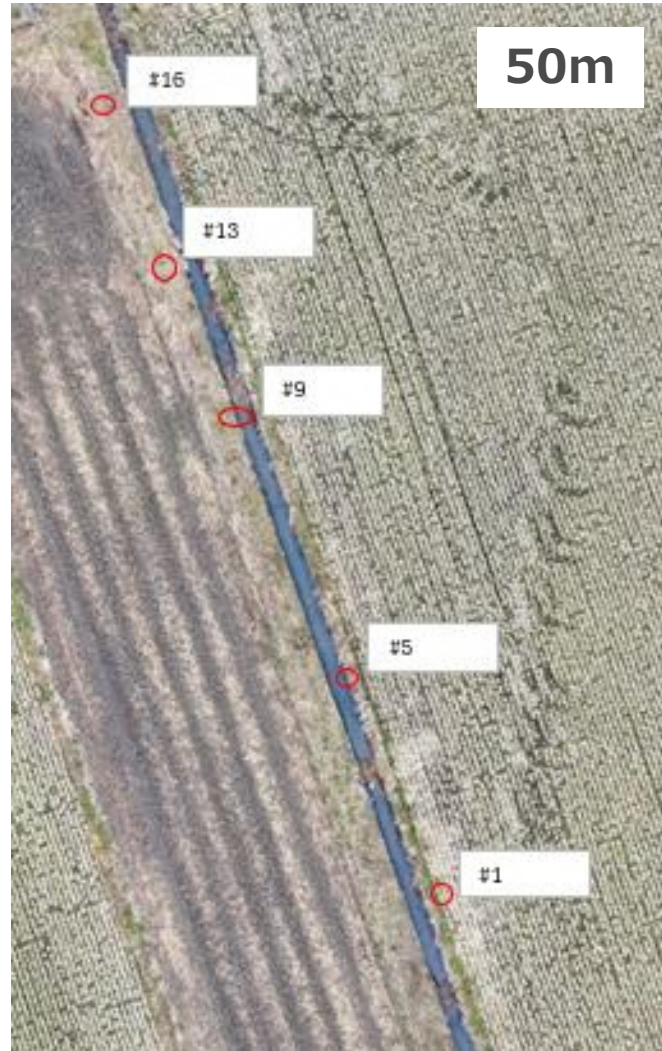
SARデータは地上解像度1m以上であり、水路単位の漏水・沈下の判定には実質的に利用できない。

- 壁面や底部の局所的な破損・侵食は1m級解像度では検出できない
- 流水・漏水パターンをピクセル単位で分離できず、誤判定リスクが大きい
- 分析精度が期待できないため、データ購入および解析は非効率と判断された

衛星データは地上解像度が1ピクセルあたり約30cmであるため、多くの農業用水路において異常を判定するには精度面で限界があり、この課題を補うため低高度ドローンによる詳細診断を実施した。

ドローン診断

ドローン低高度航空撮影



ドローンFPS映像撮影



低高度航空撮影により、水路内で小石が流れ込み堆積している箇所を確認し、局所的な異常が疑われた。FPSドローンで詳細確認を行ったところ、右下部に明確な空洞（穴）が存在することを確認した。

衛星データによる細幅水路の診断には限界があるため、低高度ドローンと探査ロボットを組み合わせる方式が、農業用水路の三面を迅速かつ高精度に診断する最適な手法である。

ロボット診断

#16



#15



#8



#10



#1



#9

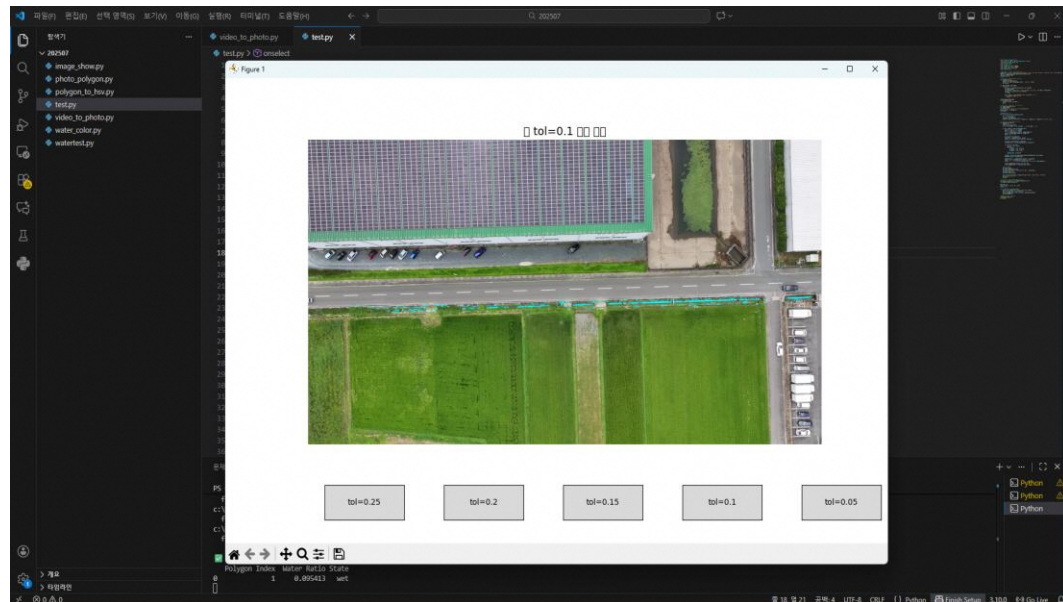
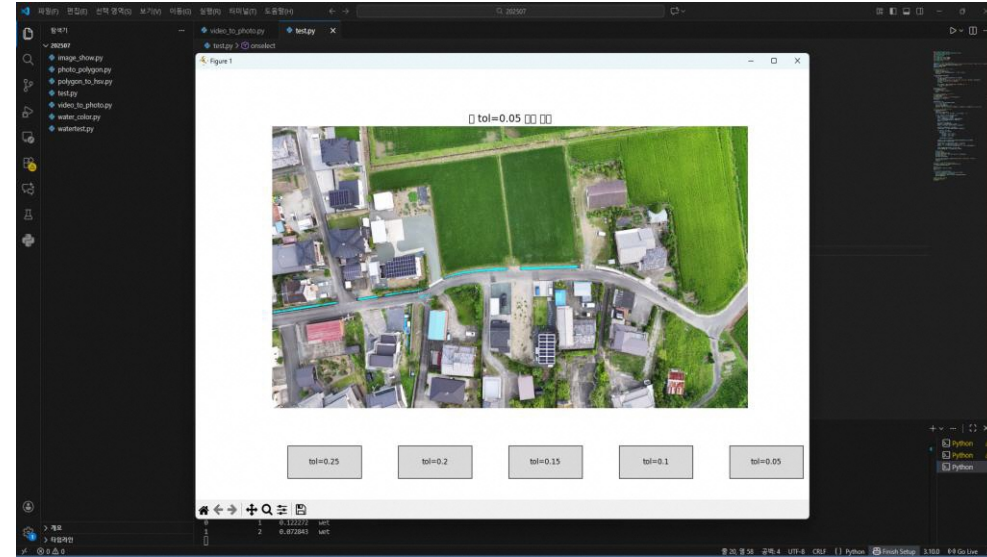
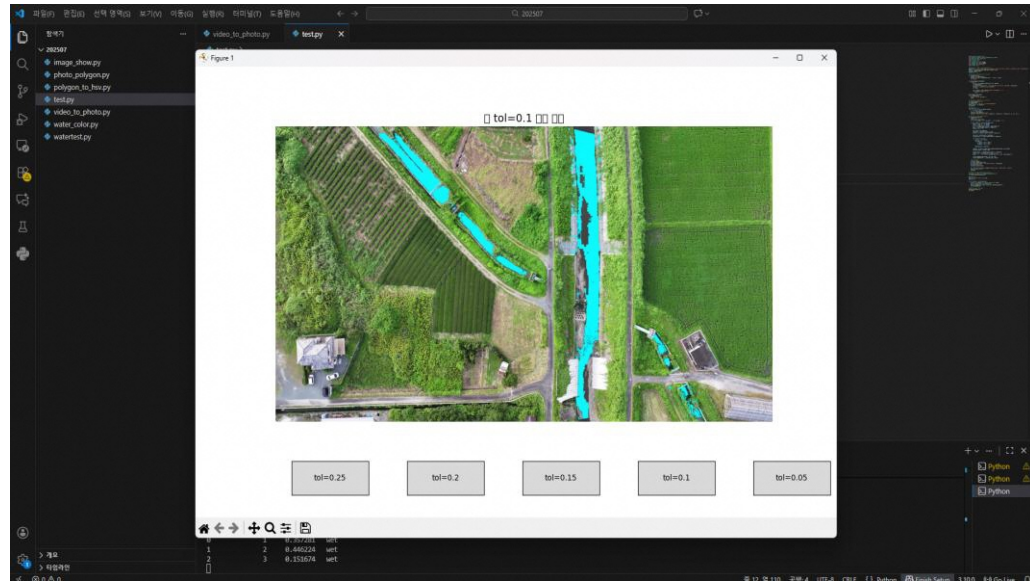


#18



	道路北側	道路南側
左側	XX	XX
右側	XX	XX
合計	XX	XX
Total	XXX	

Bランク~Cランク用水路の機能診断



さらに、3地点の低高度ドローン映像に対して流動解析・水面境界抽出を含むコンピュータビジョンAIを適用したところ、通水状況（正常流下／停滞／完全遮断）を高精度で識別でき、水路堤体の破断による“完全不通水”を特定可能であることが判明した。
この機能は、広域（数百km）水路網の一次スクリーニングとして極めて有効であり、探査ロボット投入区間の優先度最適化に直接活用できる。

Cランク暗渠（暗渠型）水路診断の拡張可能性

暗渠型水路診断



想定被害規模

Cランク暗渠水路診断への今後の展開

- 本実証で得られた方式は、今後、本予算によりCランク（暗渠型）区間を正式に診断する際にも適用可能性が高い。
- 幅30cm程度の狭幅・閉鎖型水路など既存機材が進入できない区間は、小型暗渠診断ロボットの導入により対応可能。
- 長期間点検されていないCランク区間の高リスク・高優先度スクリーニング体制の構築に寄与。

小型暗渠診断ロボット

- **幅25～30cmに対応**
- 低速精密走行（0.3～0.8 m/s）
- AIによるひび割れ・剥離・空洞（Cavity）自動検出に対応
- 水深10～20cm対応、沈殿物・生活排水環境で運用可能
- 前方・側面・上面の3面カメラによる100%撮影

期待される効果

- 暗渠Cランク区間の補修優先度の自動判定が可能
- 狭幅・閉鎖空間でも人が入らず安全に診断可能
- 衛星・ドローン・ロボットの三層診断モデルをCランクまで拡張

プロジェクト成果

区分	実証成果	効果（定量・内容）	政府支援事業との連動性	袋井市が得られる追加成果 （例：50km診断時）
① Coverage 拡大	ロボット100%走行 で全区間を可視化	<ul style="list-style-type: none"> 従来比20倍のCoverage 劣化箇所の抽出率向上 	農林水産省：農業水利施設保 全・管理・整備事業	50kmの劣化マップを整備し、補修申請 の根拠資料として即活用・補修優先度の 可視化で予算獲得率向上
② 診断速度向上	3面同時撮影で高速化	<ul style="list-style-type: none"> 従来作業の3倍以上 調査期間の大幅短縮 	国交省：維持管理高度化モデ ル事業	50kmの調査期間を3～4ヶ月以内に圧縮 し、年度内の複数事業申請が可能に・緊 急補修区間の迅速抽出
③ コスト削減	部分補修化・診断費 50%削減	<ul style="list-style-type: none"> 全交換回避で維持費圧縮 診断コストも半減 	県補助金：農地・農業用施設 長寿命化支援	50km区間で“部分補修”戦略を適用し、 年間維持費を数千万円規模で削減・補助 金採択時のコスト合理性説明に有利
④ GHG削減	水管理最適化による 炭素排出低減	<ul style="list-style-type: none"> 約15%削減効果 J-Credit化の可能性 	MAFF：スマート農業技術活用 促進事業	50kmの漏水抑制により、農業由来GHG を10～20%削減 → J-Credit申請対象 に・カーボンニュートラル指標で加点獲 得