

下水道管路点検における AI画像診断技術導入に向けた検討について

国土技術政策総合研究所・(公社)日本下水道協会

AI画像診断技術の普及推進について

R8.3.12 第4回下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議 資料

(課題)自治体及び調査会社等がAI技術を活用するための導入方法が必ずしも明確ではなく、自治体からすれば、精度基準が明確ではないため主体的に導入することが困難。加えて、精度向上・効率化を行うための環境整備に関する検討も十分に進んでいない。

(対応案)このため、以下の①現状の把握を進め、現状を踏まえた②の環境整備を図る必要。

①AI画像診断の各企業が保有する技術の現状把握

例)・判定できる画像(動画・静止画・展開図) ・判定できる異常項目 ・得られる判定結果

・AI判定依存度(スクリーニング、チェック、AI任せ) ・適用範囲(管径、管種)

・精度指標(正解率、適合率、再現率、F値)及び基準並びに検証方法の考え方

②技術開発・普及促進のための環境整備

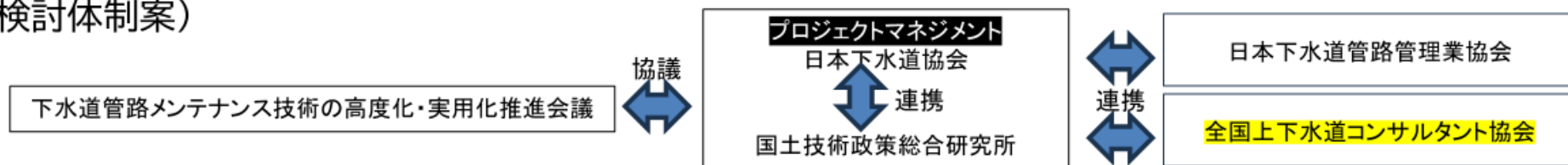
○適用範囲別の精度基準、検証方法の検討 ※まずは延長が長い中小口径を対象

○導入マニュアル(調達モデル、発注仕様書、競争性確保、導入時の留意点整理。)

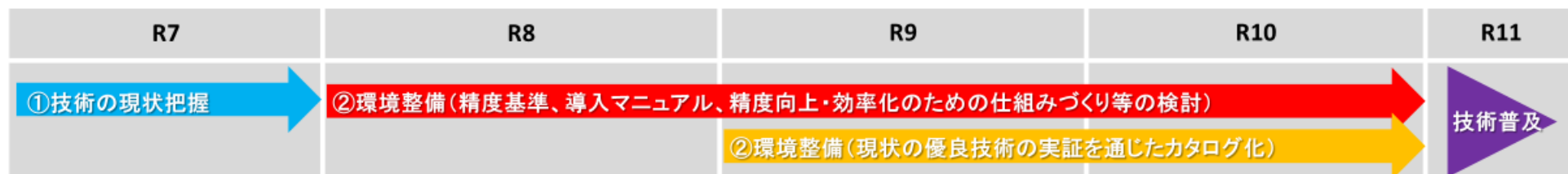
○精度基準を踏まえて現状の優良技術の実証(AB-Crossの活用を想定)を通じたカタログ化

○精度向上・効率化のための仕組みづくり(管路画像・診断結果収集、コード化、精度向上方策検討(教師データのデータPFやオープンデータ)、精度担保の仕組み検討)

(検討体制案)



(検討スケジュール案)



下水道管路点検におけるAI画像診断技術に求める品質

- 【大前提】時間やコスト、省人化等の観点から効率化が進むこと
- AI画像診断による判定結果に対して、一定の品質が確保されること
- 一定の品質とは「【破損の健全度●】等については見逃し率をほぼゼロにする」等、信頼できる性能評価方法に基づく性能評価された技術であること
- 画像とAI性能の両方の品質確保を図ること

発注者(自治体)の立場としては、診断結果の精度が担保されない成果を検査合格とすることは難しい

(参考)異状検知可能な範囲

○人の診断にも±1ランク程度の誤差が生じているように、AIにも同程度の評価揺れが生じる

○AI画像診断に適した画像を取得が前提で

判別とは、2mm以下/以上のクラックに分類は可能だが、2mmか3mmかの計測はできない

小口径～中口径では2mmのクラックは「**判別**」はできるが、「**計測**」はできない

<品質基準の設定イメージ>

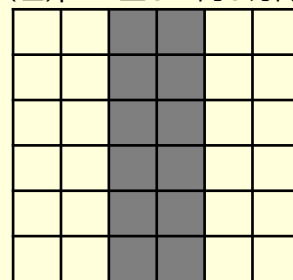
細クラック検出には、
0.6～1.0 mm/px 程度
かつ

AI判読性のある画像品質 等

A・Bランクのクラック
が判別できる最低ライン

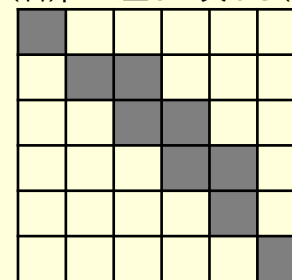
●2mmクラックを、1mm/pxの画像品質で表現した場合(イメージ)

(左)pxの並びと同じ方向



→判別可能

(右)pxの並びと異なる(斜め方向)



→一部線にならないが判別可能
(画像品質によっては難しいことも)

AI画像診断技術の導入に向けた検討の方向性

早期実装に向け、以下の条件での活用について優先的に検討する。

○取得した画像からAIが異状箇所を抽出し(AIは「判定」はしない)、人が判定する体制を目指す。

※膨大なカメラ映像の中から異状箇所の抽出作業をAIが実施することで大幅な作業負担軽減に期待

○対象は中小口径管(概ねφ800mm未満)のヒューム管の広角展開カメラを対象

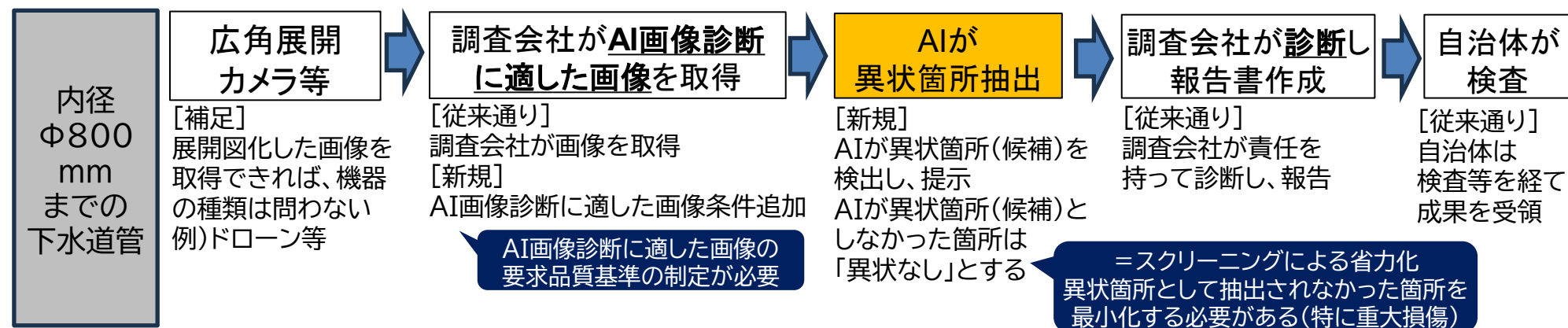
※将来的には、ドローンで一定離隔・速度で撮影したような、画像品質基準等を満たす画像が取得できれば、
中大口径含めて適用可能となる

○再現率・見逃し率等の目標を定める。

さらに中長期的には、

「広角展開カメラ以外の調査機器」「大口径管への適用」「AIによる異状判定」の実現も目指す。

<優先的に検討する「AI画像診断を用いた点検フロー」のイメージ>



AI画像診断技術の導入に向けた検討内容

- 優先的に検討する内容

AIは異状箇所の抽出とし、判定はしない
なお、AIによる判定や大口径管きよは中長期で検討

- 検討内容を具体化

当面実施すべき内容を5項目に分類し、検討を進める

- 民間企業が保有するAI画像診断技術の性能評価を実施し(公募を想定)、
技術カタログとして整理

R8～R9年度の検討内容(想定)

1. 下水道管路点検におけるAI画像診断技術活用の前提条件の整理
2. AI画像診断技術の品質確保に必要な事項の整理
- 3-1. AI画像診断の性能を担保するための教師データ整備の枠組み検討
- 3-2. 標準化に資する教師データ整備方針に関する情報整理
- 4-1. 性能評価方法に関する条件整理
- 4-2. 性能評価の試行と技術カタログの整理
5. 発注者用標準仕様書(案)等の作成

https://www.mlit.go.jp/road/tech/junshi_all_nonsort.html

点検支援技術性能力カタログ【道路監視用（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）】掲載技術一覧【R8年3月時点】

×面線

100%