



# 大規模モデルを用いた法面画像診断 ～学習データなしで始めるAI～

2026年2月10日  
広島AIラボ 大島 風雅

# ▼ 自己紹介

広島AIラボ 大島 風雅

香川高等専門学校

→ 広島市立大学大学院（博士課程在籍中）

専門分野

音響信号処理 機械学習（最適化、深層学習）



# ▼ 広島県の社会課題：法面崩壊

## 法面とは

- 人工の斜面
  - 様々な工法で補強
- 広島県は山地が多いため法面の数も多い
  - 山を切り開いて道路を敷設する際に形成
  - 県内に約1万件の法面が存在



自然斜面



モルタル吹付工法面



法枠工法面

# ▼ 過去の法面崩壊による事故

## 2018年 法面崩壊による事故

- 安芸太田町で法面の崩壊に自動車が巻きまれて1名が死亡する事故が発生

## 事故を受けて

- 原因究明および再発防止策の検討
  - 一般国道191号道路法面崩壊検討会
  - 今後の法面对策のあり方検討会
- 崩壊のおそれのある箇所を優先的に整備するための仕組作りが行われてきた



## 広島県の深刻な社会課題の1つ

# ▼ 崩壊リスクの定量的な評価

## 地形データから見る法面の崩壊リスク

- 「今後の法面对策のあり方検討会」で法面の危険度を**勾配と高さ**を元に評価
  - 危険性の高い法面を優先的に整備
- **崩壊の危険度が比較的低い**法面でも一定数の崩壊が発生

ランク	法面件数	崩壊履歴 件数	崩壊履歴 割合	
AA	2	1	50%	重点的な監視や点検が必要
A	94	16	17%	
B	1876	119	6%	網羅的な監視が必要
C	7088	278	4%	

危険度: 高 ↑

# ▼ 現場での崩壊リスクの評価

## 現場で確認する崩壊につながるリスク（**変状**）の例

- **クラック**
  - 経年劣化によるひび割れや浮き出し
- **植生**
  - クラックから侵入した植物が成長してクラックを促進

## 現場での目視

- 週に一度、道路の変状を確認（道路巡視業務）
  - 法面
  - 標識
  - 落下物
  - 路面状態
- 道路法面の変状の把握は難しい
  - 県内に約1万件も存在

巡視時にあわせて確認

**AIで変状を把握**できないか？



# ▼ 法面崩壊予測の現状整理

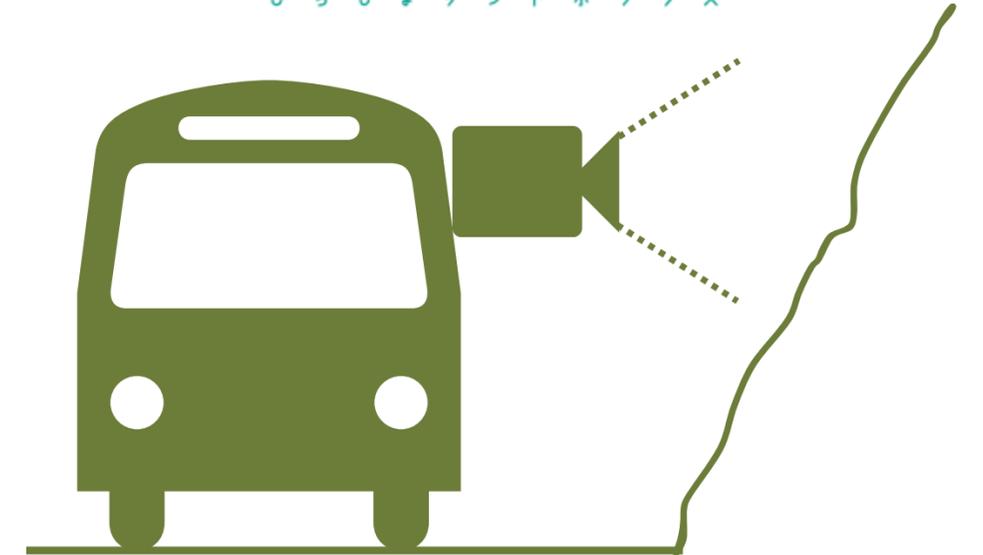
As Is	Can Be	To Be
<ul style="list-style-type: none"><li>法面の数が膨大なので<ul style="list-style-type: none"><li>変状の追跡</li><li>補修の優先順位付け</li></ul>の人的、時間的コストが大きい</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>補修すべき法面を迅速に絞り込める</li><li>法面の変状を網羅的に把握し継続的に追跡できる</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>崩壊するリスクの高い法面が迅速に特定できる</li><li>法面崩壊のトリガーが分かる</li></ul> <p>現状では非常に困難</p>
<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>法面の<b>変状</b>の把握をAIで自動化</li><li>法面の<b>変状の悪化</b>をAIで網羅的に追跡</li></ul>	

AIを活用して実現可能な姿（Can Be）を目指す

# ▼ これまでの広島県の取組

## 画像認識AIを用いた取組（2019年～）

- ひろしまサンドボックスの取組の一つ
- 路線バスにカメラを設置して法面の画像を収集
  - 継続的なデータ収集が可能
- 画像認識モデルで法面の変状を検出
  - 現場技術者の代替となる**エキスパートシステム**
  - 収集した画像で学習したモデルの**検出精度に課題**



### 当時の生成AI技術の進展

- 2019年～2021年：生成AI技術の研究が加速した**黎明期**
  - GPT-3やDALL-Eの登場
  - 生成AIは社会に浸透していない時期
- 2022年：ChatGPTやStable Diffusionを皮切りに**生成AIが広く普及**

**AIの発展**を取り入れた新たな取組へ

# ▼ 現在の生成AIの強み

## 生成AI（大規模モデル）の強み

- 多様な分野の大量データで事前学習されている
- 特定分野のデータが不足していても汎用的な知識で対応可能な場合が多い
  - 法面崩壊予測用モデルを構築しなくてもAIを試せる
  - データの量的な不足を大きく緩和

## 大規模マルチモーダルモデルの登場

- 2023年から2024年にかけて、テキストのみを取扱っていた生成AIが画像や音声も同時に扱えるように発展
  - 数学の図形問題を解く
  - Webページの見た目からHTML/CSSコードを生成する
  - カメラに映る景色、標識や商品のラベルなどを音声で説明する



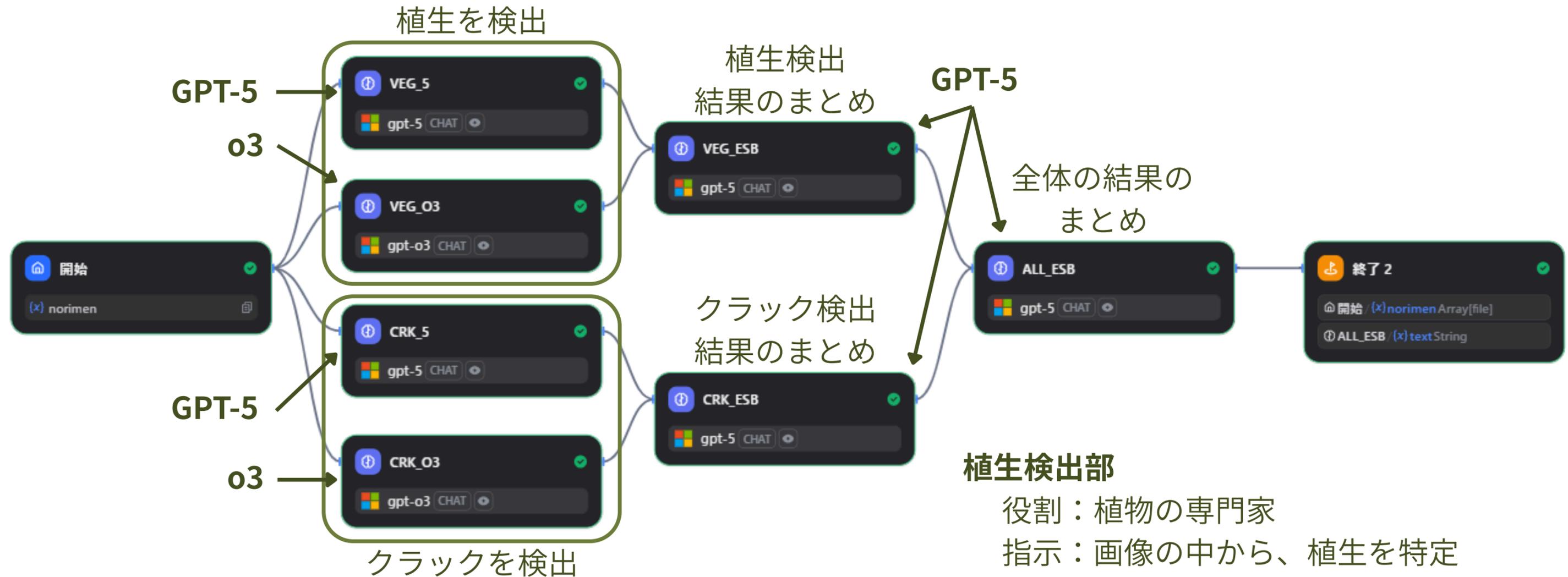
十分な量の学習データを用意しなくても法面崩壊予測に適用可能？

## ▼ 仮説の設定

大規模マルチモーダルモデルを使えば、**大量の学習データがなくても**  
膨大な数の法面から**危険そうな法面を抽出**できるのでは？

# ▼ 熟練技術者の目を再現した画像診断AI

法面の画像から、AIが植生とクラックを検出



## 植生検出部

役割：植物の専門家

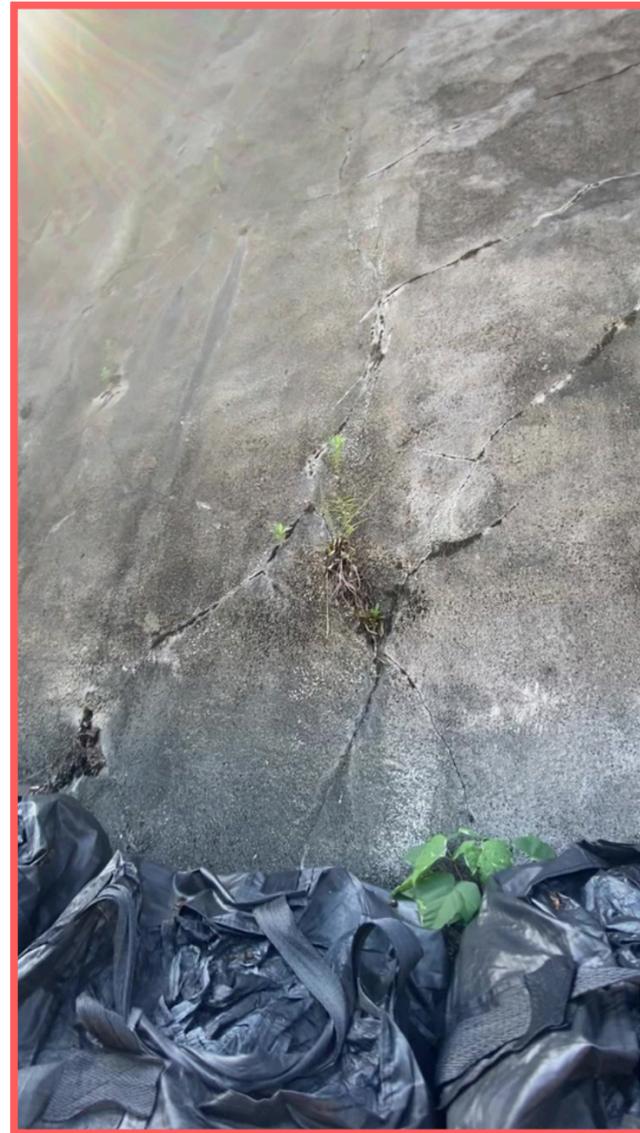
指示：画像の中から、植生を特定

## クラック検出部

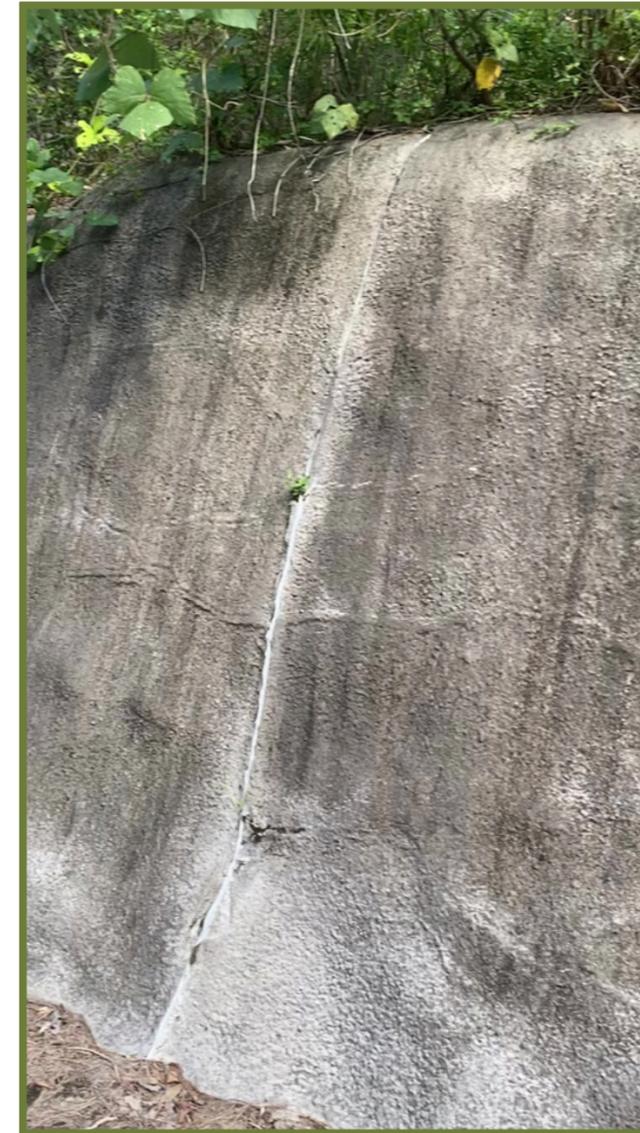
役割：インフラ点検の専門家

指示：画像の中から、クラックを特定

## ▼ 検証に利用する法面の画像



危険度：高



危険度：低

# ▼ 画像診断AIによる診断結果1



危険度：高

## 出力結果

本法面はクラックが支配的な変状を呈しており、**中央～やや右側の縦方向主クラック**（最大幅約3 mm）と**それに連なる斜め方向の分岐群、中央部の微細クラック集中域、左下隅の目地/既存クラック開口**が確認される。加えて、**円弧～楕円状クラック周辺**の表面白化（含水影響示唆）があり、クラック系への水の関与が推定される。

植生は**クラック交点**や**土のう袋の隙間**など保水・堆積の起きる微小環境に局在し、**中央クラック交点の主株**および**左寄り斜めクラック帯の小芽**がクラックと直接関連して発生している。

現時点の健全性は「**中リスク（進行性の可能性あり）**」で、緊急の崩壊兆候は限定的だが、含水・凍結、根の楔作用によるクラック進展が懸念され、早期の抑制・補修が望まれる。

## ▼ 画像診断AIによる診断結果2



危険度：低

### 出力結果

法面の中央に、**上から下まで続く縦のひび**があり、幅はおおむね1~5 mmです。**過去に白い材料で埋めた補修跡**が見られますが、一部で劣化や欠けが進んでいます。**中腹には横方向のごく細かいひび**（継ぎ目上）も確認され、ひびに沿って小さな剥がれ（直径3~5 cm程度）が発生しています。

植生は**上端の縁で帯状に繁茂**し、左上部でつるが垂れ下がっています。さらに、**中央の縦のひび（継ぎ目）から小さな草**が生えており、水分や土がひび内部に入り込んでいる兆候です。

**現時点で急激な崩れの危険度は高くありません**が、ひびと剥がれは進行中で、植生がそれを後押ししている可能性が高いため、早めの除草とひびの再補修が必要です。

**法面の変状をある程度把握できる可能性を確認**

# ▼ 画像診断AIの全体構成

## 処理ごとにモジュール化

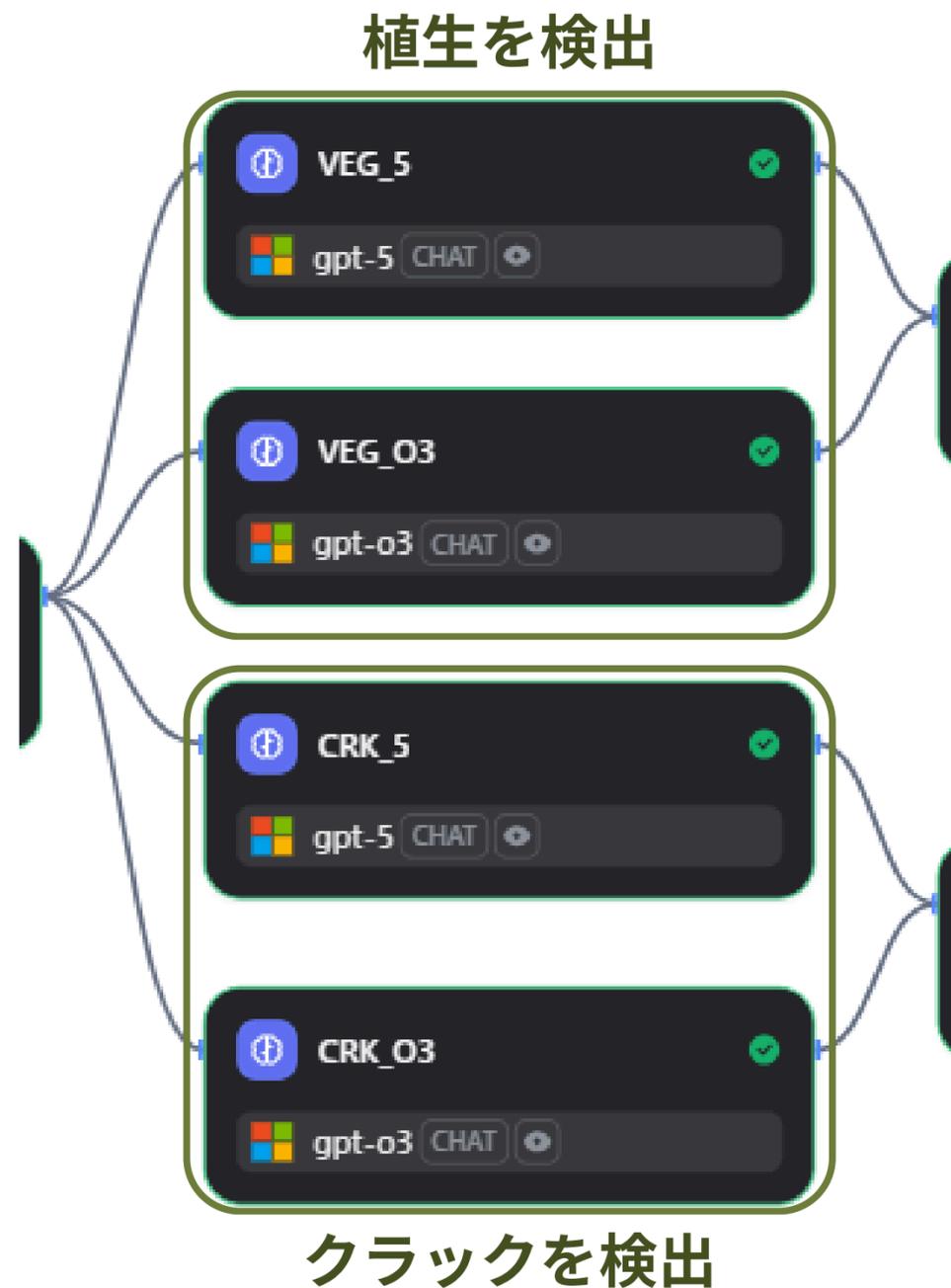
- 例：変状検出には画像特化モデル、変状サマリや診断サマリには汎用モデル

## 実装環境の強み

- 生成AIのAPIおよびノーコードツール「Dify」で構成
  - 必要な専門知識が少なく、庁内での保守／運用が可能
  - 将来的により高性能なモデルが登場したときに簡単に置換可能

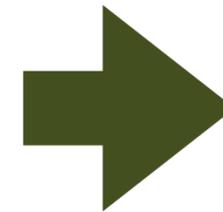


# ▼ 画像診断AIの変状検出部の構成



## 変状の検出に異なる**複数**のモデルを利用

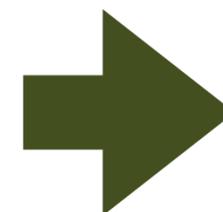
- GPT-5とo3がそれぞれ変状を検出
  - 後段のGPT-5がその結果を取りまとめる
- Geminiなど**他社モデルとの組み合わせ**も可能



異なるモデルの個性を活かした多角的な検出

## 留意点

- 生成AIを使っているため**同じ回答になるとは限らない**
  - 健全度や崩壊確率の定量的な評価は困難
  - 意思決定には不向き
- 危険な法面のスクリーニングに利用

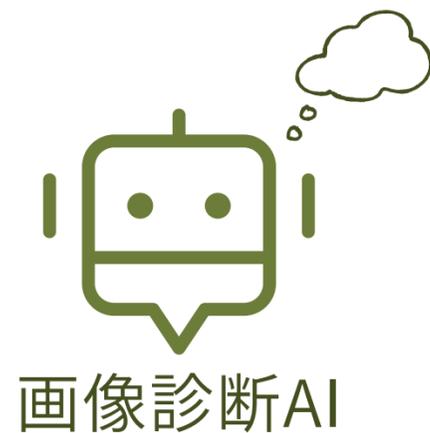


法面管理者の判断を補助するツール

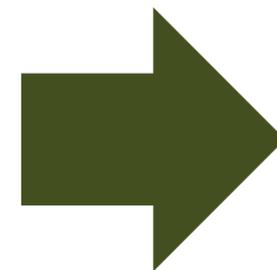
# ▼ 画像診断AIの活用ビジョン

AIの診断結果から、危険そうな法面を職員が認識

危険そうな法面をスクリーニング

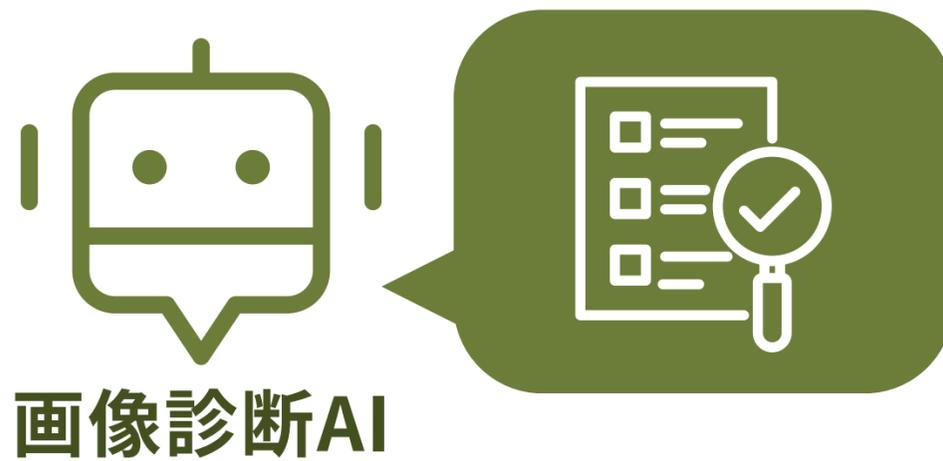


継続的に収集



現地確認のきっかけに

## ▼ まとめ



診断結果は妥当？  
追加学習が必要？

実用化に向けた検証へ



学習データがなくても  
AIソリューションが**始められる！**

