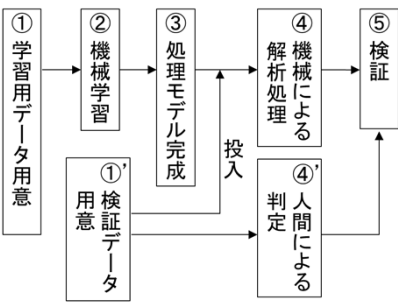


# ドライブレコーダー撮影画像からポットホールを検出する技術

## 1. 本技術の概要

本技術は、ドライブレコーダーを車載カメラとして使用し、道路を走行して取得したドライブレコーダー画像から、深層学習の手法によりポットホール損傷箇所を検出する手法です。



レンズ画角	水平113° 垂直60°
記録映像サイズ	Full HD (1920×1080)
取付位置	車内フロントガラス 中央上部
本体レンズの向き	前方中央方向 (地面と水平)
フレームレート	19fps
車両走行速度	50km/h

ポットホールを検出する手法      ドライブレコーダー撮影条件

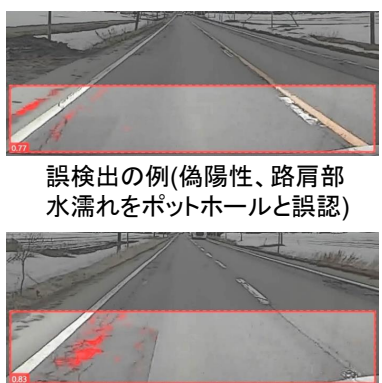
## 2. 機械による解析と人間の目視の判定結果

ポットホールの設定領域とモデル構築後のポットホールの検出領域がほぼ一致するようパラメータ設定の試行錯誤を行い、処理モデルを構築しました。

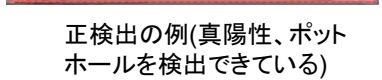
機械の判定 \ 人間の判定		ポットホールなし	ポットホールあり	
		ポットホールなし	正検出、真陰性	誤検出、偽陽性
		ポットホールあり	検出漏れ、偽陰性	正検出、真陽性



検出漏れの例(偽陰性、ポットホールを見落とし)



誤検出の例(偽陽性、路肩部水濡れをポットホールと誤認)

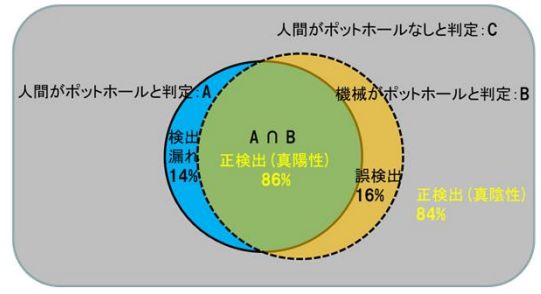


正検出の例(真陽性、ポットホールを検出できている)

## 3. 検証結果

検出率 =  $(A \cap B) / A$       整合率 =  $(A \cap B) / B$

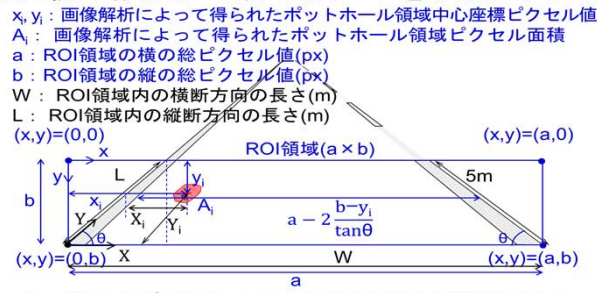
機械の判定 \ 人間の判定		ポットホールなし (スコア0.5未満)	ポットホールあり (スコア0.5以上)	合計	
		ポットホールなし	118件 (84%) 正検出(真陰性)	17件 (16%) 誤検出	135件
		ポットホールあり	9件 (14%) 検出漏れ	56件 (86%) 正検出(真陽性)	65件
合計		127件	73件		



一定程度の検出能力があると評価

## 4. ポットホール検出情報の活用

深層学習により得られるポットホールの検出情報を活用して、ポットホール個数の集計、縦断・横断位置の算定、位置の分類、面積の推定が可能であることを確認しました。

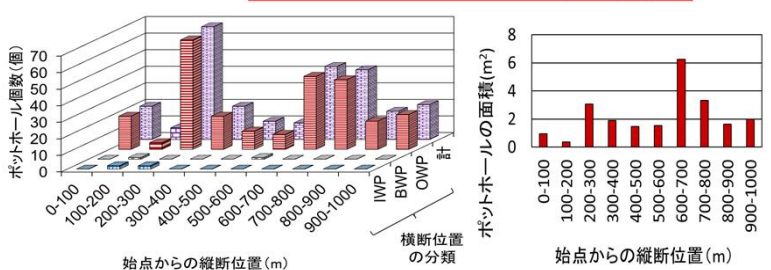


$X_i$ : 検出したポットホールのROI領域左下からの横断位置 (m)  
 $Y_i$ : 検出したポットホールのROI領域左下からの縦断位置 (m)

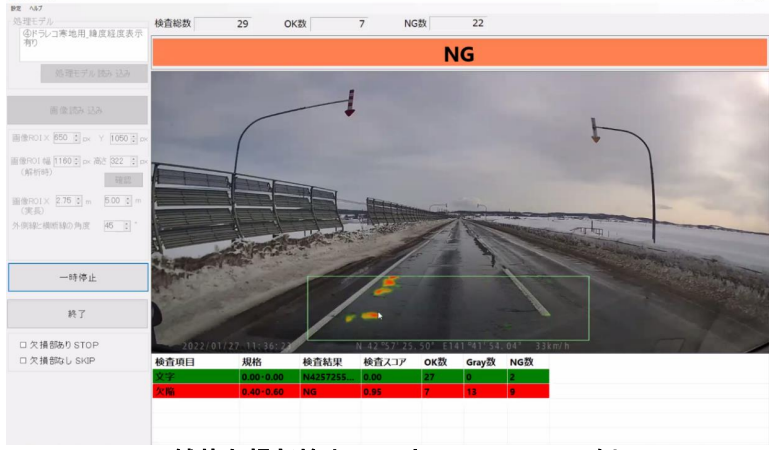
$$X_i = W \times \left( x_i - \frac{b-y_i}{\tan \theta} \right) \div \left( a - 2 \frac{b-y_i}{\tan \theta} \right)$$

$$Y_i = L \times \frac{b-y_i}{b}$$

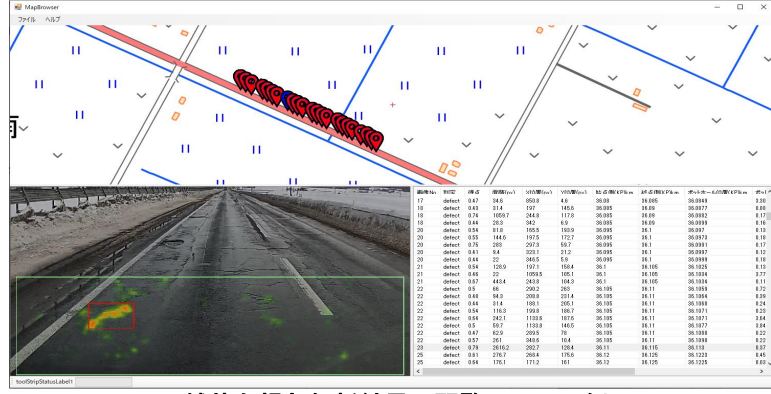
ポットホール面積 =  $A_i \times \frac{W \times L}{a \times b} \times \left( \frac{a}{a - 2 \frac{b-y_i}{\tan \theta}} \right)^2$



ポットホール位置による分類結果の一例      ポットホール面積の推定の一例



舗装欠損部検出ソフトウェアの画面の一例



舗装欠損部解析結果の閲覧画面の一例

ポットホールの発生状況を定量的に把握可能