

# ドライブレコーダによる舗装ひび割れの検知精度に関する研究

中央大学 学生会員 ○三上 和音  
 中央大学 フェロー会員 姫野 賢治  
 中央大学 正会員 前川 亮太

## 1. はじめに

舗装路面の定期的な路面調査には主に路面性状測定車（以下測定車とする）が用いられている。しかし、測定車は全国的に数が少なく、全ての道路を走行できない。測定車が管理できない狭い道路を調査する必要がある中で、ドライブレコーダが必要である。そこで、多くのドライバーが所有しているドライブレコーダでもひび割れが検知できるのか検討した。



図-1 ドライブレコーダ

## 2. 研究目的

舗装路面のひび割れ測定を写真撮影により実施するには、これまでの測定車のように、路面の写真を真上から撮影できる方法に限られた。しかしながら、近年のデジカメの高性能化と画像処理技術の進歩により、これを組み合わせることで舗装路面の画像を精度よく得ることが可能になった<sup>1)</sup>。そこで、測定車と違って膨大なデータが使用可能なドライブレコーダを利用して、本研究としてドライブレコーダによる画像とデジカメで撮影した静止画画像の比較を検討する。そして、ドライブレコーダを利用しどこまでひび割れが検知できるのか調査し、複数のドライブレコーダ画像のひび割れ検知に関する相対評価を構築することを最終目的とする。

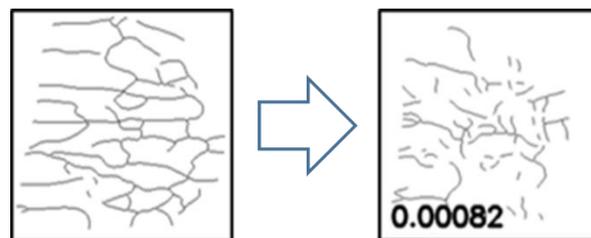


図-2 形状マッチングの解析例

## 3. 実験・研究概要

使用するドライブレコーダはユピテルのDRY-AS 400WGc（図-1）である。ドライブレコーダの測定精度による評価方法として形状マッチングプログラムを使用して解析を行い、どのような精度が得られるのか検討する。

### 3.1. 形状マッチングプログラム

形状マッチングプログラムとは、主に Hu モーメント不変量を用いて、不一致度の算出が可能なプログラム（図-2）である<sup>2)</sup>。Hu モーメント不変量とは、1つの画像に対して7つ存在する値で、画像内のオブジェ

クトの平行移動や回転移動、およびスケール変化の影響を受けない量のことである。このプログラムによってドライブレコーダの画像からも測定車と同様にひび割れの不一致度を算出することが可能である。

しかし、このプログラムでは画像の回転やスケール変化の影響を大きく受けてしまうことや、二値化したひび割れ画像のみでしか解析を行えないこと、というデメリットがある。

### 3.2. 解析手順について

画像処理の手順としては、画像比較が可能な状態にするためにまず台形補正やせん断変形をして画像を真上から撮影した角度に補正し、ひび割れの位置を合わせる。次に、補正画像を手書きでトレースした後二値化し、画像を白と黒の2階調に変換する。これは、各画像の条件を相対的に一致するために必要な処理である。最後に、線の太さを統一させるために細線化処理を実行し形状マッチングプログラムで正当な不一致度を算出する。今回は閾値を50に設定した。

実験場所に関しては、交通量が少なくひび割れが多い道路で実施した。

#### 4. 実験結果

車の走行速度を30km/hとして、晴天の日に実験を行った。今回実験を通して得られた画像の一例を表-1に示した。同じひび割れを撮影したにもかかわらず、写り方が大きく異なる結果となったが、全てのひび割れ画像の写り方が大きく異なるとは断定できないので、5種類のひび割れでそれぞれどこまでひび割れが検知できるか解析した。

#### 5. 解析結果・課題

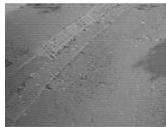
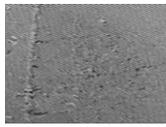
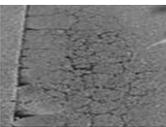
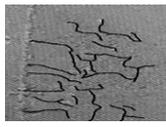
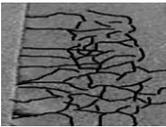
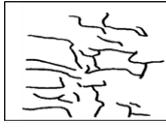
同じ実験場所を3回通り、5種類のひび割れをそれぞれサンプル1~5として、静止画画像に対するドライブレコーダ画像の不一致度についてまとめた(図-3)。

解析した結果、サンプル2が最も静止画画像に近い画像になったが、全体的に不一致度が大きい結果となった。これは、静止画画像とドライブレコーダ画像で写り方が大きく異なっていることが影響していると考えられる。不一致度では、ドライブレコーダ画像の精度がどこまで評価できるのかを示すために指標構築を行った。構築方法としては、静止画画像とこの静止画画像と同一のひび割れを測定したドライブレコーダ画像を用意する。それに加えて、この静止画画像とは異なるひび割れを測定した測定車画像(例えば、サンプル1の静止画画像を用意した場合、サンプル2や3のドライブレコーダ画像)を用意し解析を行い結果を比較した(図-4)。その結果、全体的に異なるひび割れの方がより不一致度が大きくなったが、サンプル1では同一ひび割れの方が不一致度が大きくなったところもあった。これは、ドライブレコーダの画像の精度が非常に良くないことが考えられる。よって、現時点で不一致度では指標構築を行うことは困難である。ひび割れの種類が5種類と少なめなので、さらにひび割れのサンプルを10種類に増やす必要があると考える。また、画像の補正を手動で行ったことから、自動で画像を補正するプログラムを作成する必要があることがわかった。

#### 参考文献

- 1) 井原正, 加藤晃, 浅野耕司: デジカメ診断ソフトによる舗装路面のひび割れ測定, 第27回日本道路会議, 2007
- 2) 須藤大仁: 路面性状測定車による舗装ひび割れの検知精度に関する研究, 中央大学大学院修士論文2015

表-1 実験を通して得られた画像

	ドライブレコーダ画像	デジカメ画像
撮影画像		
補正画像		
トレース画像		
二値化画像		
細線化画像		

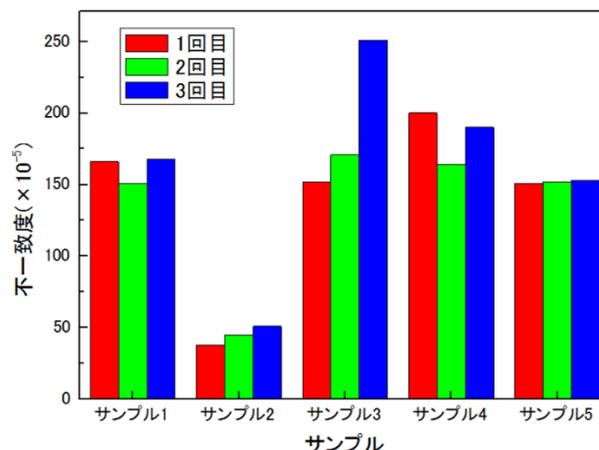


図-3 静止画画像に対するドライブレコーダ画像の不一致度

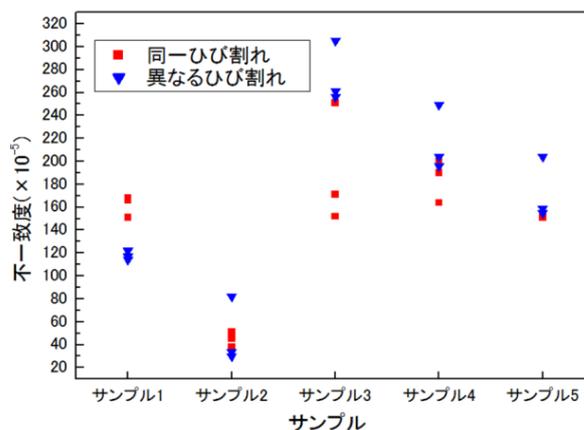


図-4 指標構築解析結果