

歩行空間の評価方法の新たな取り組み

大林道路株式会社	正会員	○森石	一志
大林道路株式会社	正会員	山口	雄希
明石市役所	正会員	鈴木	啓祐
北見工業大学大学院	学生会員	幸谷	宥毅
北見工業大学	正会員	富山	和也

1. 目的

現在、歩道の維持管理で用いる路面評価は、アスファルト舗装では、縦断凹凸、縦横断勾配、ひび割れなどであり、インターロッキングブロック舗装では、前者に加えて段差や目地幅などが指標とされているものの、車道を対象とした試験方法であるため、それらの基準値に課題がある^{1),2)}。また実際は、目視や利用者からの通報や巡回点検による主観的な手法が中心である。そのようなことから、著者らは以前より歩行空間の維持管理に必要な計測手法や計測技術の研究に取り組んでいる³⁾。

そこで本研究では、歩道の面的管理を目的に地上型レーザースキャナー（以下、TLS）で取得した三次元点群データを使用し、歩道の水溜まりの検出を試みた。

2. 実験概要

計測は明石市内の歩道で実施し、その規模は図-1に示すとおり、幅員 3.8 m、延長 100 m とした。

また、計測は著者らが開発した図-2 示すような TLS を電動車いすに搭載した装置⁴⁾を使用し、10m ピッチで停止（計測）・移動を繰り返す Stop & Go で行った。



図-1 計測ヤード



図-2 計測装置

3. 検出方法

3.1 基準面の設定

水溜まりはコンターを使い検出することとした。コンターを作成する際、基準面の設定が必要となるが、今回は「水平面」を基準面とした。水平面とは地球（重力方向）に対して水平を取り、その面からの高さ情報を使って高低差を色付けし、路面の凹凸を表現する方法である。以下にその手順を記す。

- (1) 評価する範囲の四隅の平均高さで面を作成する。
- (2) 評価範囲の中にある点群でメッシュを作成する。
(本実験は 10cm メッシュ)
- (3) 作成した各メッシュとその範囲内にある点群の高さの差でコンターを作成する。

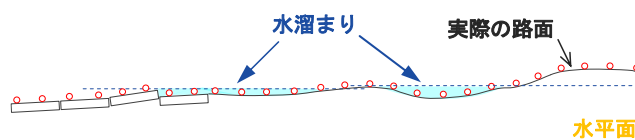


図-3 水平面の概念図

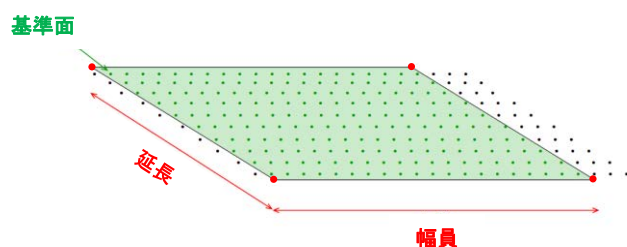


図-4 水平面の概念図

3.2 判断方法

作成したコンターから、周囲の高さに比べて低い箇所に水溜りが生じると判断した。また、実験日とは異なるが、水溜まりが生じていた日に位置を押さえ、その結果と比較することで、その一致の度合いを確認した。

キーワード 歩行空間、TLS、三次元点群データ、コンター、水溜まり

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路株式会社 TEL042-495-6800

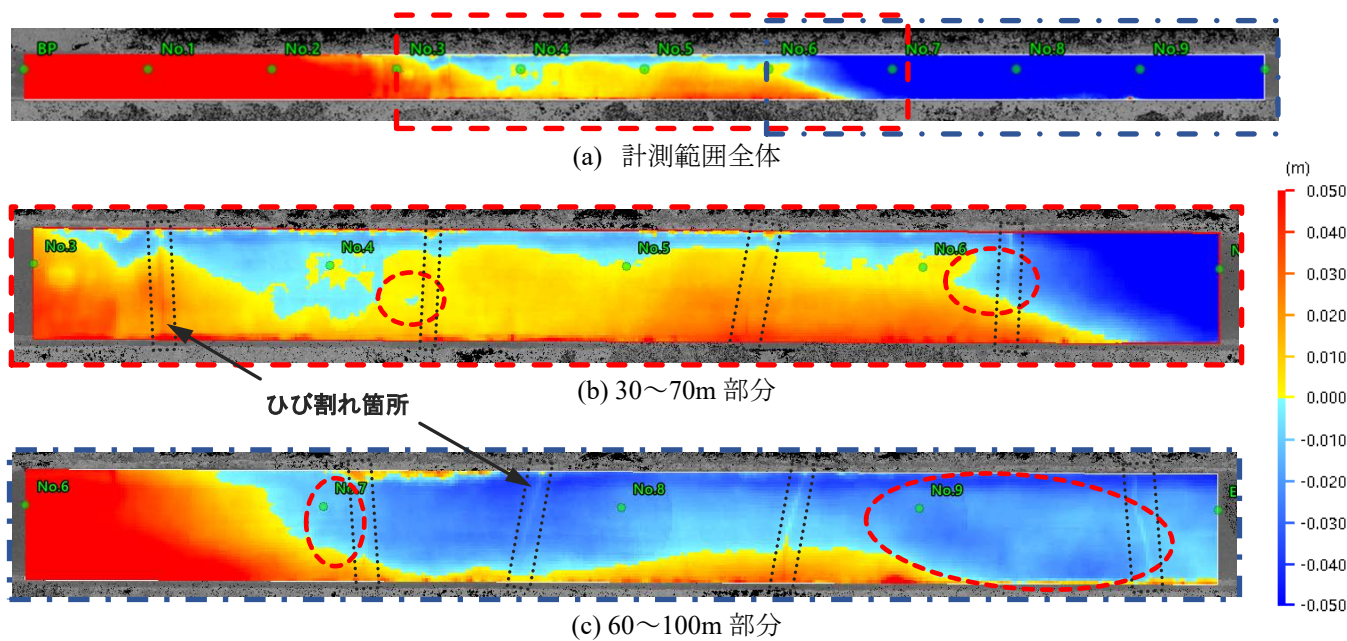


図-5 路面のコンター



図-6 水溜まり発生状況

4. 検出結果

作成したコンターとして、計測範囲全体を図-5(a)に示し、水溜まりを判別しやすくするため 30~70m 部分を抽出したものを図-5(b)、60~100m 部分を図-5(c)にそれぞれを示す。なお、図-5(a)は勾配を把握するため全体で平均面を作成し、図-5(b)(c)は部分的に作成していることからコンターの見え方が異なっている。

これらの結果から、43m 付近は周囲と比べて低くなっているのに対し、その他の3箇所はその現象が明確に見られない。しかし図-6に示す実際に水溜まり発生状況を確認すると、横断方向にひび割れが存在し、さらにその部分が盛り上がっていたことから堰のような状態となり、縦断勾配の水上から流下するはずの表面水が堰き止められ水溜まりになったことが分かる。またその状況は図-5(b)(c)でも確認できる。

5. まとめ

今回の実験の結果から、基準面を平均面としてコンターを作成することで水溜まりの発生箇所を特定できる可能性を見出した。しかし、平均面を作成する位置（高さ）および路面の凹凸の大きさにより水溜まりが再現できない可能性もある。また、広範囲の基準面でコンターを作成すると、勾配や高低差が影響し、レンジの取り方によっては水溜まりが見える箇所と見えない箇所が生じる。そのようなことから、今後は一定のエリアに分けて評価するなど、最適なコンターの作成条件や解析方法について検討を進めて行く。

参考文献

- 1) 久下晴己, 國府勝郎, 秋山哲男: 高齢者の歩行特性とブロック系舗装の目地部許容段差に関する考察, 土木学会論文集, No.627/V-44, 67-76, 1999.8.
- 2) 吉田武, 新田弘之, 大橋幸子: 都市内歩行者系舗装の総合評価に関する研究, 土研成果報告書, 383-388, 2003.
- 3) 富山和也, 山口雄希, 森石一志, 幸谷宥毅: Dual-tree 複素数ウェーブレット変換による路面三次元点群解析の効率化および合理化, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), Vol.77, No.2, p.I_119-I_127, 2021.
- 4) 幸谷宥毅, 富山和也, 山口雄希, 森石一志: ハンドル型電動車いすを用いた三次元路面計測手法の開発, 第4回 i-Construction の推進に関するシンポジウム, pp.61-64, 2022.7.11.