

土砂系舗装路面の縦断プロファイルと走行車両の振動加速度

Longitudinal Profile and Vibration Acceleration of vehicles of Sediment Pavement on-farm Road Surface

○野田 智之*, 緒方 英彦**, 坂本康文***, 篠塚政則***

NODA Tomoyuki*, OGATA Hidehiko**, SAKAMOTO Yasufumi*** and SHINOTSUKA Masanori***

1. はじめに

農業生産活動及び農村社会生活において重要な役割を果たす農道は、走行性や快適性の確保及び農産物輸送時の荷傷み防止等の目的から舗装率を向上することが求められ、加えて農地の再整備と連動して機動的な路線の変更が可能となる新たな農道整備手法を開発することが求められる。

そこで、本研究では農作業体系や地域性に応じた農道の整備手法を確立するための研究の一環として、7種類の土砂系舗装による試験施工を行い、試験施工前後の縦断プロファイルの測定及び走行車両の振動加速度を測定することで、各舗装工法を評価した。また、各舗装工法の評価は、トラクタによる走行試験前後の縦断プロファイル及び走行車両の振動加速度からも評価した。

2. 測定対象農道の概要

測定対象とした農道は、鳥取大学付属農場内の支線農道である。この農道では、7種類の農道整備手法を検討するために、2009年12月に15~25m間隔で路線を7つに区分した試験施工を行っている。1工区は粘土混じりの現状舗装、2工区はC-40（クラッシャーラン）、3工区は石灰安定処理（除草有、改良厚さ15cm）、4工区は石灰安定処理（除草無、改良厚さ15cm）、5工区は石灰フォームド安定処理（除草有、改良厚さ15cm）、6工区は石灰フォームド安定処理（除草無、改良厚さ15cm）、7工区は石灰フォームド安定処理（除草無、改良厚さ10cm）である。

3. 現地試験の概要

本研究では、試験施工前後の縦断プロファイルの評価するため、試験施工前及び試験施工後（1月、4月、7月）において平坦性（路面凹凸の標準偏差）の測定を行った。測定は、マルチロード・プロファイル（MRP）を使用して行い、測定位置はタイヤ走

行位置であるわだち部及び走行車両荷重が作用しない横断面の中央である非わだち部の2箇所である。

振動加速度は、軽トラック（ダイハツ HJET）荷台中央に加速度計（TEAC-706）を設置し、走行速度10~30km/hにおける3種類の異なる速度（目標速度10、20、30 km/h）で測定した。ここで測定した振動加速度は鉛直方向であり、工区毎に振動加速度の標準偏差を求め、その値を区間の振動加速度とした。なお、実際の走行速度は施工前（14.4 km, 20.9km, 28.6km）、1月（12.0 km, 20.8 km, 32.5km）、4月（12.3 km, 19.8 km, 29.1km）、7月（15.7 km, 19.7 km, 26.1km）である。また測定は、7工区から1工区の方向に軽トラックを一定の速度で走行させ、減速区間である1工区は、測定対象外とした。

なお、今回の研究では、車両の走行が土砂系舗装に与える影響を評価するために、7月の縦断プロファイルの測定前に試験施工区間をトラクタ（三菱 GX510）による走行試験を行っている。走行条件は、タイヤの空気圧300kPh、前進時の走行速度10~15km/h、後進時の走行速度10~15km/hとし、回数は150往復である。

4. 平坦性・車両振動加速度の標準偏差

試験施工前及び試験施工後（1月、4月、7月）のわだち部の平坦性を図1に示す。また、試験施工後（4月、7月）の非わだち部の平坦性を図2に示す。

試験施工前のわだち部の標準偏差は、全区間に渡り一般国道の維持修繕の目安とされている $\sigma=3.5\text{mm}$ を大幅に上回る $\sigma=10\sim13\text{mm}$ であった。試験施工後の標準偏差は、1月の測定時において試験施工前と同程度の値であった。4月の測定時では $\sigma=3\sim8\text{mm}$ となり試験施工前と比較して小さくなるが、7月の測定時には $\sigma=5\sim8\text{mm}$ と再度大きくなる傾向が見られた。現状舗装である土砂系舗装では砕石が敷設されており、試験施工により路面に表れた

*鳥取大学大学院農学研究所, Graduate School of Agriculture, Tottori University, **鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, ***鹿島道路(株)技術研究所, Technical Research Institute, Kajima Road Co. Ltd, 圃場内農道, 土砂系舗装, 縦断プロファイル, 振動加速度

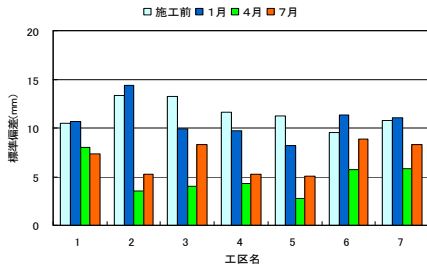


図-1 わだち部の平坦性

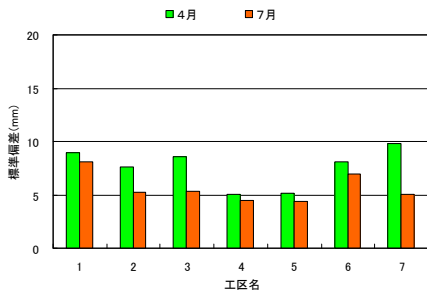


図-2 非わだち部の平坦性

砕石の影響で施工後しばらくは MRP による平坦性が大きくなり、時間経過とともに車両走行などの要因によって砕石が埋没することなどで平坦性が小さくなったと考えられる。また、7月の測定時に平坦性が大きくなった原因は走行試験による路面磨耗により砕石が再度表れたためである。一方、走行試験後の非わだち部の標準偏差は、全工区とも7月の値が4月と同程度または小さくなっていることが分かる。トラクタの走行により路面に表れた砕石の影響で7月のわだち部と非わだち部の平坦性が異なる傾向を示すことから、土砂系舗装に敷設されている砕石がその後の路面状態に影響を及ぼし、土砂系舗装の舗装整備を行う場合に砕石の管理が必要になることが示唆される。

3種類の異なる車両速度で測定された車両の振動加速度をそれぞれ図3、図4、図5に示す。振動加速度は、走行速度の増加に応じて全工区ともに増加している。これは速度が増加することにより路面凹凸によって生じる鉛直上向きの力の成分が増加したためだと考えられる。また施工後(1月、4月、7月)の振動加速度は、施工前と比較し小さくなっており、今回行った農道整備手法は、いずれも、走行車両の振動加速度を抑制する効果があることが確認できた。

平坦性は施工後である1月の値が施工前と同程度の値であるのに対して、車両の振動加速度は1月の

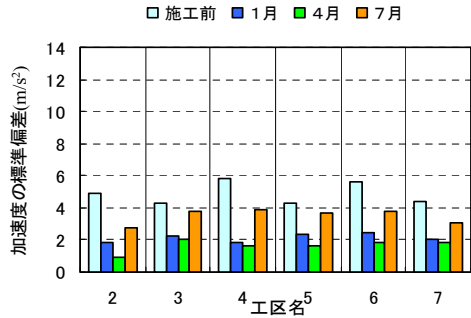


図-3 車両振動加速度(目標速度 10km/h)

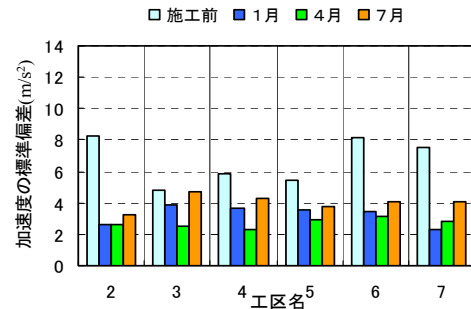


図-4 車両振動加速度(目標速度 20km/h)

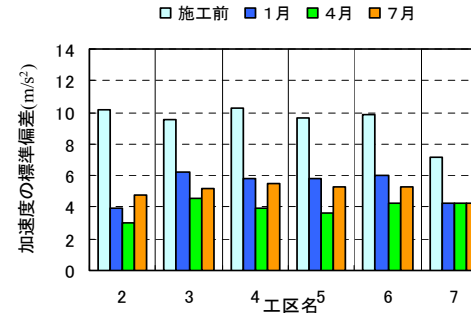


図-5 車両振動加速度(目標速度 30km/h)

値が施工前よりも小さくなっており、平坦性と振動加速度の間の関係性が明確ではない。これは MRP による平坦性は微小な路面凹凸の影響を受けるが、軽トラックでは平坦性 10mm 程度の路面凹凸は鉛直方向の振動加速度に影響しないことを示している。

5. まとめ

- (1) 土砂系舗装の整備を行う際には、砕石の管理が重要になり、その後の路面状態に影響を及ぼす。
- (2) 車両の振動加速度は、走行速度が増加するにつれて大きくなる。
- (3) 本研究で施行した農道整備手法は、いずれも車両の振動加速度を抑制する効果がある。