

(様式第3号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 坂本 康文

題目: ほ場内農道における土砂系舗装の性能に関する研究

(Research on the Performance of Sediment Pavement on Farm Road)

ほ場内農道は、その用途に応じて幹線農道、支線農道、耕作道に細分される。一般に、幹線農道はアスファルト舗装が施されていることが多く、支線農道、耕作道については、土砂系舗装となっているところが多い。2011年の農道整備状況調査報告によれば、農道の総延長は175,352kmで、そのうち舗装済延長距離は62,616km、舗装率は35.7%となっているが、ここでの舗装に土砂系舗装は含まれていない。

2001年3月に閣議決定された規制緩和推進3か年計画における「基準の内容が技術革新に対して柔軟に対応できるよう、仕様規定となっている基準については原則としてこれをすべて性能規定化するよう検討を行う」とする政府の方針を受け、2002年4月には“土木・建築にかかる設計の基本（国土交通省）”が策定された。これにより、各種技術基準類の性能規定化が順次推し進められ、農道においても、“舗装の構造に関する技術基準”に準拠するように、2005年3月の土地改良事業計画設計基準・設計「農道」が改定され、舗装の設計に関する性能規定化への方向性が明示された。土地改良事業計画設計基準・設計「農道」では、土砂系舗装も含めて舗装として整理されており、土砂系舗装であっても性能規定化が求められていると捉えることができる。

一方、現状では、アスファルト舗装やコンクリート舗装については、性能規定化が着実に進められてきているが、土砂系舗装については、性能規定化の枠から外されたような状態にある。社会資本整備費の見直しや縮減が叫ばれる中、アカウントビリティーとしての道路利用者や沿道住民等への便益確保は必要であり、土砂系舗装にあっては、アスファルト舗装やコンクリート舗装等に打ち換えるのではなく、まずは土砂系舗装の挙動や供用性を評価し、ほ場内農道の特質を踏まえた性能規定化を模索することが望ましいものと考えられる。

以上のことを踏まえ、本研究では、まず、ほ場内農道の利用者でもあり管理者でもある土地改良区に対するアンケート調査から農道の問題抽出を行い、本研究に先立ち、土地改良区が農道に求めている機能について考察し、土砂系舗装に求められる機能を整理した。次いで、既設土砂系舗装の現状性能の把握を目的として、路面形状特性および車両走行時の荷台の振動特性を取り上げ、まず、既設土砂系舗装の縦断方向の路面形状（路面プロファイル）がどのようになっているのかを調べるために、プロファイルデータの比較や周波数解析等を行った。次に、既設土砂系舗装上を軽トラックが走行した際に荷台の振動はどのような応答を示

すのかを把握するために実路での走行実験を行い、振動加速度データの比較や路面プロファイルとの関係を調べた。さらに、荷傷みが生じる路面凹みの閾値を見出すために、路面形状と振動加速度の関係をより単純化した車両運動シミュレーションによる検討を行った。また、土砂系舗装の性能評価・照査手法の確立と、土砂系舗装のパフォーマンスを定量的に把握することを目的として、4種類の土砂系舗装材料を選定した室内実験を行うとともに、7種類の試験舗装を鳥取大学付属農場内に構築し、わだち掘れ抵抗性、舗装支持力特性、車両振動特性、含水状態、雑草繁茂状態等について、継続した調査を実施した。

本研究によって得られた知見を以下に概括する。

(1) 既設土砂系舗装の維持管理について

- ① わだち部まで雑草に覆われた土砂系舗装は、そうでないものに比べて車両走行時の振動が大きくなり、荷傷み抑制上は早期の路面改良が望ましい。
- ② 荷傷みに配慮した路面管理を行う場合には、凹み深さ40mmを閾値とした維持管理を行うことが望ましい。
- ③ 水田水管理が土砂系舗装の路床の含水状態に大きく影響を及ぼしている。

(2) 土砂系舗装の性能評価・照査手法について

- ① 土砂系舗装の塑性変形抵抗性（わだち掘れに対する抵抗性）の評価はホイールトラッキング試験で行うことができ、その場合の載荷荷重は当該道路を利用する農用車両の駆動輪の輪荷重が望ましい。また、塑性変形抵抗性の評価指標としては、試験開始から15分程度までの変形量あるいは動的安定度が適している。
- ② 土砂系舗装の骨材飛散抵抗性（ポットホールに対する抵抗性）の評価は回転ホイールトラッキング試験で行うことができ、その場合の載荷荷重は当該道路を利用する農用車両の操舵輪の輪荷重が望ましい。また、骨材飛散抵抗性の評価指標としては、アスファルト混合物の性能指標として使われている“ねじり骨材飛散率”が適用できる。
- ③ 土砂系舗装材料の透水性の評価は変水位透水試験で行い、透水性の評価指標には透水係数が適用できる。
- ④ 土砂系舗装材料の弾性係数の推定手法として繰返し載荷CBR試験が有効であり、その適用にあたっては、水浸・非水浸での比較が重要で、載荷回数については弾性係数が一定になることを目安として適宜設定することが望ましい。

(3) 土砂系舗装の供用性能／整備手法について

- ① 試験舗装に用いたC-40、石灰安定処理土、石灰フォームド安定処理土は、現状土よりも良好なわだち掘れ抵抗性を有しており、かつ現状土に比べて走行車両の振動を半減することができた。
- ② 土砂系舗装においては、ある程度の支持力を有した路床上であれば構造上の検討は不要であり、路面の材料特性によって舗装の要求性能を設定することができる。
- ③ 除草せずに改良した場合であっても、支持力特性や施工後の雑草の繁茂状態には大きな影響を及ぼさない。特に石灰フォームド安定処理土の繁茂抑制効果は大きい。
- ④ 今回のような現状土であれば、石灰系固化材やフォームドアスファルトで安定処理することで、降水後の表面の泥濘化抑制が期待できる。特に石灰フォームド安定処理の泥濘化抑制効果は大きい。
- ⑤ 石灰フォームド安定処理工法は、既設土砂系舗装の性能向上策として有用である。