

屋根型構造を有する林道の性能評価を目的とした現地計測

北見工業大学 大学院 学生会員 ○DAGVADORJ OTGONJARGAL, 岸川鉄啓

北見工業大学 工学部 正会員 川口貴之, 川尻峻三

1. はじめに

木材の搬出等に用いられる林業専用道において、ドイツやオーストリアなどの欧州では雨水等を路盤に溜めずに、速やかに分散させることを目的として、道路中央部が高く、縦断勾配よりも横断勾配の方が大きな屋根型構造の路盤を有する林道（以下、屋根型林道）が広く普及している。日本国内においても、平成21年に策定された「森林・林業再生プラン」に伴って幾つかの地域で採用されているが、国内で標準的な構造の林道（以下、従来型林道）に対する具体的な構造的優位性や、日本の多様な気候に対する適応性などが明らかになっていないこともあってか、現時点において広く普及するまでには至っていない¹⁾。

そこで本研究では、積雪寒冷環境にある北海道東部の鶴居村にある屋根型林道を対象とし、土壌水分センサーや温度センサーを埋設することで、主として降雨や融雪に伴う路盤や路床内の水分挙動（排水性能）の違いを把握することを目的とした現地計測を行っている。特に本文では、2017年11月から開始した現地計測の方法や初冬期において得られた計測結果について詳述する。

2. 計測地点・方法

図1は計測機器の設置を行った北海道東部の鶴居村にある屋根型林道と従来型林道の概略図をまとめたものである。いずれの林道も新設してからそれほど時間は経っておらず、計測地点は縦断勾配が同程度である箇所を選定した。屋根型林道（図1a）については、横断勾配が10%となっており、これによって分散された雨水等は路外へ排出される仕組みとなっている。なお、山側については土側溝を流れた後、数十mの間隔で設置された暗渠横断管によって谷側へ導水されるようになっており、計測地点は暗渠横断管がある溜枡周辺とした。土壌水分センサーは道路中央（最も高い部分）、山側、谷側の計3か所において、それぞれ路盤表層（10cm深）、路盤・路床の境界（25cm深）、路床内（50cm深）の3深度に設置した。また、道路中央には凍結・融解深さを把握するために、サーミスタ式の温度センサーを4深度（0, 20, 40, 80cm深）に設置した。さらに、溜枡にはデジタル水位計、溜枡周辺の斜面にも温度センサー、路面や斜面の様子を観察するための定点カメラも複数台設置した。一方、従来型林道（図1b）については、道路中央に土壌水分センサー（埋設深は屋根型林

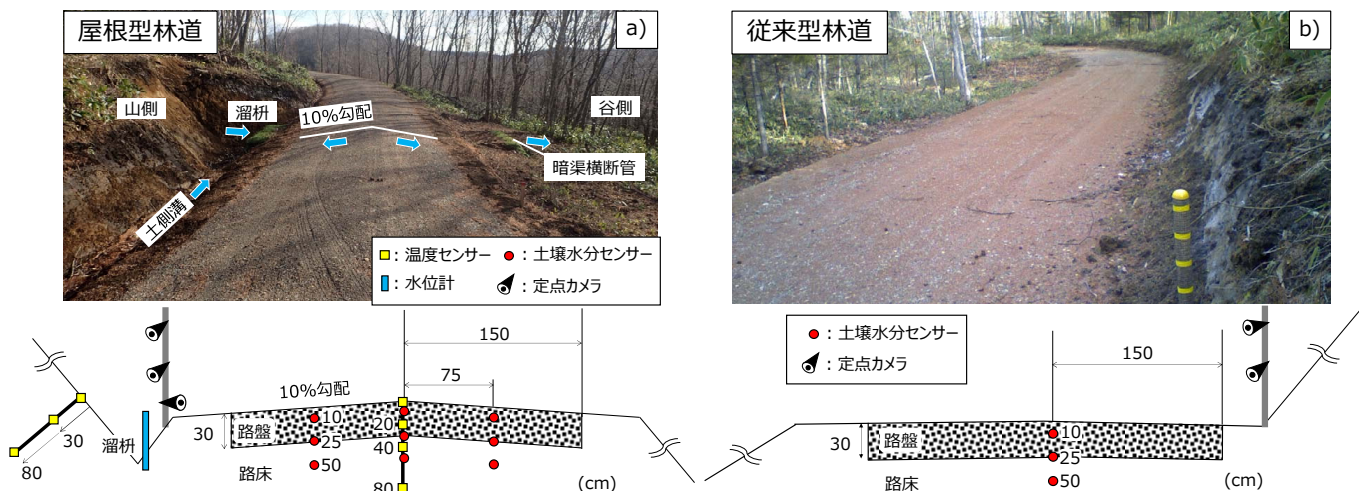


図1 計測機器を設置した林道の概略図（a：屋根型林道，b：従来型林道）

キーワード 林道，路盤，路床，浸透，凍結

連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町165 北見工業大学 TEL0157-26-9475

道と同じ)を設置し、路面観察用の定点カメラを複数台設置した。なお、全ての計測機器は毎時1回の記録を行っている(定点カメラについては日中のみ)。

3. 計測結果・考察

図2は2017年11月中旬から約1か月間における屋根型林道に設置した温度センサーから得られた路温や、屋根型および従来型林道に設置した土壌水分センサーから得られた体積含水率の推移を比較したものである。なお、図中には近隣アメダス(鶴居)における時間雨量も示している。表示期間中に最も雨量が多かった計測開始直後の11月18日(日雨量26.5mm)周辺の温度データに着目すると、地表面を含めてプラス温度であり、路盤・路床が凍結している影響を考慮する必要はないことが分かる。

計測開始直後道路中央に設置した土壌水分センサーから得られた体積含水率²⁾の推移を比較すると、計測開始直後の降雨において、屋根型林道では路盤表層(10cm深)で急上昇が見られるものの、降雨後には速やかに減少しており、それ以深の計測点ではほとんど上昇が見られない。しかしながら、従来型林道では特に路盤・路床境界で急上昇が見られた後に高い体積含水率が長時間継続していることが分かる。また、屋根型林道における山側や谷側の計測点においても、降雨後に速やかに体積含水率が減少している点では共通しており、このような短期間の計測においても屋根型構造が有する排水性能の高さが確認できたと考えている。

4. まとめ

本文中に示したように、わずか1か月程度の計測結果においても、屋根型林道では降雨後に上昇した体積含水率が従来型林道に比べて速やかに低下するといった排水性能の高さを確認することができた。今後は、特に融雪期における水分挙動の違いに着目して計測を続けるとともに、浸透流解析によって横断勾配の効果などをより詳細に検討していきたいと考えている。また、このような計測や解析結果を踏まえ、最終的には積雪寒冷環境に対してより一層適した屋根型林道・側溝・切土のり面の構造についても検討していきたいと考えている。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、鶴居村森林組合の門間孝厳氏、北見工業大学の蓮實文彦特任教授、同研究協力課の松沼拓夫氏には多大なる協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 門間孝厳：森林施業プランナーの取り組み—森林・林業再生プラン実践事業を通じて—，北方森林研究，第60号，pp.9-10，2012。
- 2) 三石正一，飯山一平，溝口勝：デカゴン土壌水分センサーの簡易キャリブレーション方法，土壌水分ワークショップ要項，pp.115-120，2008。

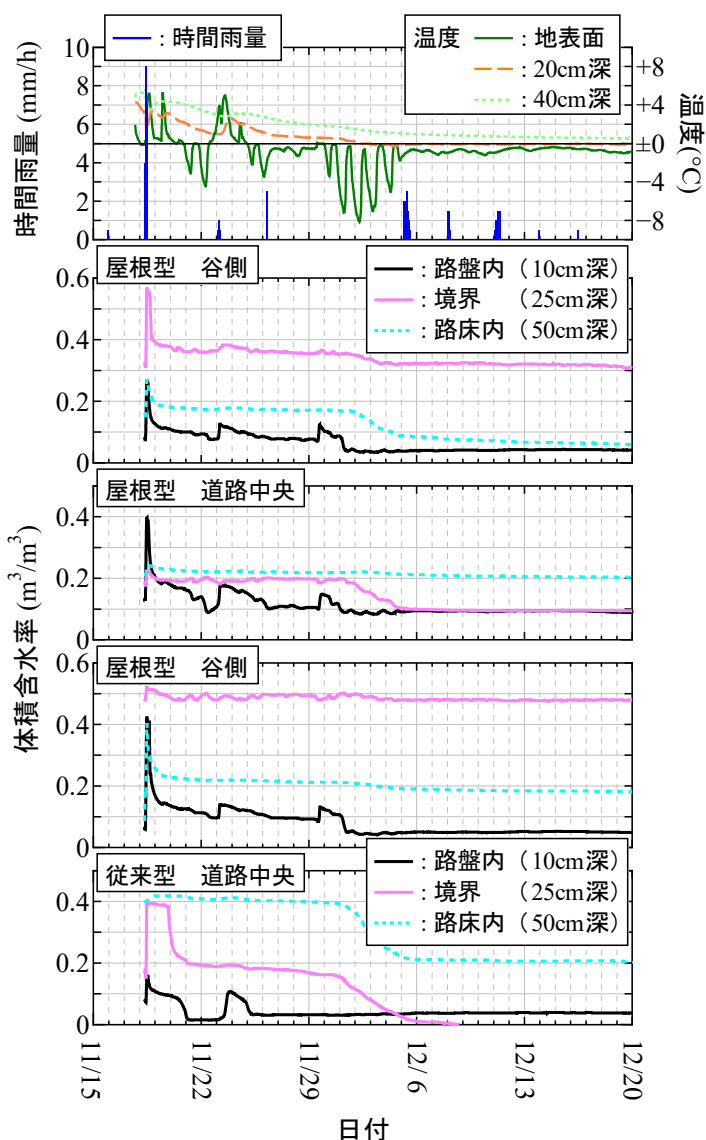


図2 計測結果の比較