

砂利道路路面浸食抑制におけるジオセルアーマーコート工法に関する基礎的検討

株式会社甲斐組 正会員○成島 誠一

エターナルプレザー株式会社 正会員 久保 幹男

日本大学 正会員 前島 拓

1. はじめに

林野庁では、令和7年度の国産材供給量4000万 m^3 の達成に向けた路網整備が進められている。路網整備のうち、一般車両も通行する幹線である「林道」、森林施業を主とし伐採材を運搬する大型車両の通行を考慮した「林業専用道」などの未舗装道については、徐行運転が前提であることから砂利道や地山の道でも安全に走行できると考えられている。しかし、砂利道では、路面浸食により車両走行に支障をきたすことが散見されており、林業のボトルネックになっている¹⁾。路面浸食は写真-1に示すように、「わだち」を含む路面の凹凸に地表流が集中することで引き起こされ、場合によってはガリ侵食に至ることが知られている。北海道内の林道においては、路面浸食が著しく進行することにより路面の粒状材料である



写真-1 路面浸食の例

砂利および路床までが削り取られるケースが報告されるなど、路面侵食の抑制は喫緊の課題である²⁾。本研究は、簡易かつ安価に砂利道路路面浸食を解決し得る舗装構造の開発と実装を目的とし、ジオセルを用いた路盤補強と瀝青路面処理により遮水性を付与した新たな林道舗装を考案し、その耐久性をホイールトラッキング試験(以下 WT 試験)によるわだち抵抗性から評価するとともに、ガリ浸食試験により提案する舗装の浸食抑制効果について実験的に検討するものである。なお、本稿では著者らが考案する新たな舗装構成の構想および現在までに得られている WT 試験の結果について言及する。

2. ジオセル補強路盤と瀝青路面処理を併用した新たな林道舗装の提案

瀝青路面の歴史は古く、昭和初期にはアスファルト乳剤を使った表面処理工法が採用され、戦後における石油産業の成長とともに、日本の舗装率の画期的な向上によりモータリゼーションを支え日本経済の発展に寄与したことは周知の事実である。日本アスファルト協会から昭和59年に発刊された「砂利道の瀝青路面処理指針」に寄れば、交通量が概ね大型車両60台/日・二方向未滿、車道幅員4m未滿、将来オーバーレイによる段階施工が可能で供用開始後に適切な維持管理ができることを条件に表面処理工法が採用されている³⁾。これらの基準は現行の「林道」

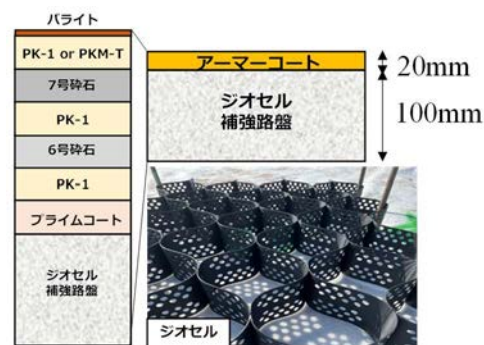


図-1 提案林道舗装の構成

道」、「林業専用道」の基準である「林道規程」にも準拠している。さらに「林道規程」で林道の支線・分線は、令和二年の改正で砂利道を標準にすることが明記されたことや⁴⁾、林道舗装の構築は僻地での施工が想定されることから、常温施工が可能な瀝青路面処理は遮水性の確保にあたって有効な手段であると考えられる。一方、前述したように路面浸食が顕在化することにより、支持層である路盤や路床まで削り取られるケースが報告されていることから、瀝青路面処理による遮水性の向上に加えて、路盤補強を行うことで林道の安全性確保を講じる必要がある。大谷ら⁵⁾は、ジオセル補強路盤を用いた降雨試験により、法面勾配1:1.5で平均60mm/hの雨量を連続5時間降雨させた場合においても目立った損傷がなかったことを報告している。林道規程においては縦断勾配が14%以下とされており、より緩勾配であることを勘案すると、ジオセルを用いた路盤補強はガリ浸食への有効策となり得る。

キーワード 路面浸食 ジオセル 砂利道 アーマーコート

連絡先 〒254-0001 神奈川県平塚市大島1025番地 ㈱甲斐組 TEL 0463-55-8890

以上のことから著者らは、路盤補強と路面浸食抑制を同時に適用可能な舗装構成を考案した。図-1 に提案する舗装構成を示す。本舗装は、ジオセルで補強した路盤上に、碎石とアスファルト乳剤で構成される層を2層重ねることで遮水層（以下アーマーコート）を形成し、表面の遮水性の確保と路盤の流動を抑制する構造である。また、表面の高比重碎石（以下バライト）は、表面の骨材飛散抵抗性の向上に期待したものである。なお、舗装黎明期における瀝青路面処理では、遮水層として路盤上に PK-1 が用いられてきたものの、近年は PK-3 や PK-P など多種多様な乳剤が開発されており、路盤との境界面に使用する最適な乳剤を選定する必要がある。そこで、次章では路盤上に使用するアスファルト乳剤をパラメータとした供試体を作製し、WT 試験によりわだち抵抗性を実験的に検討した。

3. WT 試験による提案舗装のわだち抵抗性評価

図-2 に WT 試験供試体を示すとおり、前述した舗装構成を WT 試験に適用するため、300×300mm の鋼製型枠内に小径のジオセル(252×240×100mm)を設置し、ジオセル内外には M30 路盤材料を締め固め度 95%以上となるようにローラーコンパクタで締め固めた後にアーマーコートを敷設した。アーマーコートは総厚 20mm であり、路盤上に用いるアスファルト乳剤については、プライムコートで一般に使用される PK-3 と、浸透性の高い PK-P の2水準とした。その上には、6号碎石と7号碎石の2層を敷設し、それぞれの界面には接着層として PK-1 を塗布した。また、7号碎石上の路面にはトップコートの有無による骨材飛散抵抗性を評価するため、供試体の半面のみ PKM-T を塗布した。なお、本試験において前述したバライト碎石の抑制効果の検証は対象外とし、今後の課題とした。WT 試験時は試験温度を 23℃とし、49kN の輪荷重に相当する負荷を、図中に示す位置に試験輪を走行させることで付与し、走行回数 1200 回まで試験を実施した。計測項目は、WT 試験時の変位と試験終了後における骨材飛散の確認、舗装断面の観察とした。図-3 に WT 試験時における変位の推移を示す。これによれば、いずれの供試体も走行回数に伴って変位が増加する傾向を示し、PK-3 では最大変位量が 6.8mm であったのに対して PK-P では 13.2mm と、高浸透タイプの PK-P で変位が大きくなる結果であった。写真-2 に試験終了時における上面の損傷状況、写真-3 に舗装断面の損傷状況を示す。上面の損傷状況は、トップコートの有無による明確な差異は認められず、本検討範囲においては PKM-T の優位性は認められなかった。一方、舗装断面においては PK-P では骨材が団粒化してジオセルと一体化していたが、PK-3 は骨材に浸透しておらず薄層の膜が形成されている状態であった。以上の結果より、本検討の範囲内では PK-3 を用いた条件でわだち抵抗性が優位であるものの、断面の損傷状況からは PK-P を用いることで遮水性が向上する可能性が示唆された。今後は、路面浸食抑制に適した舗装構成および材料について WT 試験による検討を継続するとともに、バライトや瀝青処理による遮水性、ガリ浸食抑制効果について検討し、早期の実用化を示したい。

【参考文献】1)光琳内季報 No.201 2022.1, 2)多様な主体が管理する道活用の手引き「多様な主体が管理する道活用」連絡会 2019.3, 3)「砂利道の瀝青路面処理指針について」アスファルト第 91 号 P.3 1973.6, 4)林道規程の改正について 林野庁 2020.5, 5)大谷匠、川口貴之、川尻峻三、中村大、川俣さくら、原田道幸、安達謙二、山岸雅晶「ジオセルと排水パイプを併用した斜面安定工の開発と性能評価」ジオシンセティックス論文集 第 32 巻(2017.12)

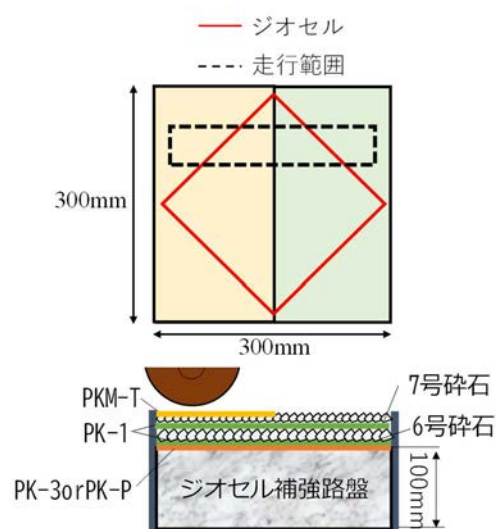


図-2 WT 試験供試体の概要

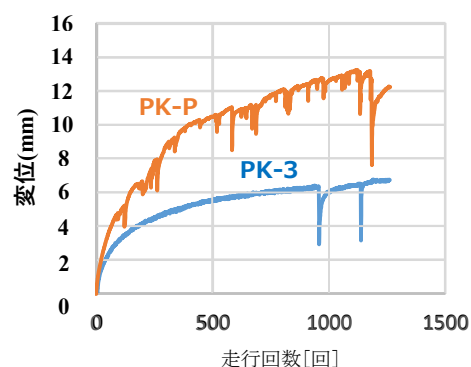


図-3 WT 試験結果

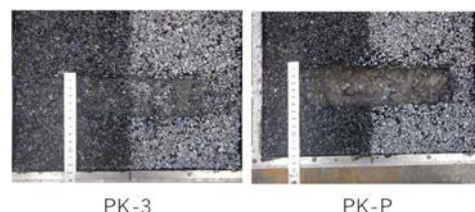


写真-2 試験終了時の損傷状況(上面)



写真-3 試験終了時の損傷状況(断面)