

# アスファルト混合物の耐久性向上を目的とした振動ローラによる転圧方法に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：平 30～令 2

担当チーム：寒地道路保全チーム

研究担当者：田中俊輔

## 【要旨】

近年、道路舗装の長寿命化・高耐久化が求められる一方で、道路予算の縮減に伴い、建設コストや維持管理コストの低減を図る必要が生じている。さらに、積雪寒冷地では耐久性向上を目的として、高粘度アスファルトバインダーを使用した混合物が普及してきた。これらの混合物は締固めが難しく、特別な保温方法や一般的な混合物よりも高い温度で締固めるなどの対策が必要となるため、コスト増大につながることもある。そこで本研究では、施工段階における転圧方法に着目して、高い締固め効果が期待できる振動ローラを用いた転圧方法を検討した。その結果、水平振動機構を有するローラが、アスファルト混合物の高耐久化に有効であることがわかった。キーワード：積雪寒冷地、耐久性向上、水平振動ローラ、機能性（北海道型）SMA

## 1. はじめに

近年、道路舗装の長寿命化・高耐久化が求められる一方で、道路予算の縮減に伴い、建設コストや維持管理コストの低減を図る必要が生じている。さらに、積雪寒冷地では耐久性向上を目的として、高粘度アスファルトバインダーを使用した混合物が普及してきた。これらの混合物は、特別な保温方法や一般的な混合物よりも高い温度で締固めるなどの対策が必要となるため、コスト増大につながることもある。

そこで本研究では、施工段階における転圧方法に着目して、アスファルト舗装の耐久性向上および積雪寒冷地向けアスファルト混合物の施工性向上、建設コスト縮減を可能にする方法を検討した。

## 2. 振動ローラを用いた転圧方法に関する動向

アスファルト混合物の転圧技術の中で、迅速な締固め・高い品質確保を目的とした方法として、振動ローラを用いた転圧方法がある。振動ローラとは、ローラ内に取り付けてある起振装置で発生させた振動エネルギーを利用して締固めを行う機械で、自重に加えて振動による動荷重を付加することにより、高い締固め効果が期待できる。

世界的には、欧州や米国において、高い混合物温度での締固めが必要となる SMA 系混合物の施工を中心に、振動ローラを用いた例が多く見られる<sup>1) 2)</sup>。従来は、垂直振動機構を有するローラによる施工が主であったが、混合物の骨材割れが発生すること、また騒音が大きいことが課題となった。そこで、近年注目さ

れているのが、水平振動機構を有するローラ（水平振動ローラ：写真-1）である<sup>1) 2)</sup>。

我が国では、表層用アスファルト混合物の施工において水平振動ローラを用いた施工事例は少なく、その有効性や適切な転圧方法において不明な点が多い。そのため、普及も進んでいないが、特に積雪寒冷地では、施工における環境条件が厳しいことも多く、高い締固め効果を有すると思われる水平振動ローラによる施工技術が有益になる可能性が高い。

## 3. 屋外試験による水平振動ローラの有効性検証

### 3. 1 屋外試験の概要

アスファルト混合物の施工における水平振動ローラの有効性を明らかにするため、実道における施工を想定した屋外試験を実施した。

施工概要を表-1 に、測定および評価試験項目を表-2 に示す。



写真-1 水平振動ローラ（7t級）

表-1 試験施工の概要

工区	敷均し	初期転圧	2次転圧	仕上げ転圧
試験工区	155~175℃	水平振動ローラ (7t・タンデムローラとして使用) 無振動・2回・150~170℃	水平振動ローラ (7t・起振力105kN・振動数51.6Hz) 有振動・6回・120~140℃	
比較工区		マカダムローラ (10t) 6回・150~170℃	タンデムローラ (7t) 6回・120~140℃	タイヤローラ (9t) 4回・60~80℃

表-2 現地測定および評価試験項目

現地測定・試験名	目的
締固め度測定	品質確認
路面きめ深さ測定 (MPD)	品質確認
低温カンタプロ試験	耐久性評価 (骨材飛散抵抗性)
チェーンラベリング試験	耐久性評価 (耐摩耗性)

本試験施工の混合物は、機能性 SMA とした。工区としては、水平振動ローラを用いた区間と、比較として一般的な施工方法であるマカダム、タンデム、タイヤローラを用いて施工する区間を設けた。また、現地測定および評価試験としては、品質確認を目的とした2項目と耐久性評価を目的とした2項目の計4項目を実施した。

### 3. 2 屋外試験の結果

図-1 に、品質確認に関する項目の測定結果を示す。

締固め度は、水平振動ローラを使用した転圧の方が約1%高くなった。したがって耐久性向上の効果が期待できる。一方、きめ深さは0.1mm程度小さくなった。既往研究<sup>3)</sup>でも、締固め度ときめ深さには逆相関の関係があることが示されており、本結果もその傾向が現れたものと考えられる。ただ、走行安全性の機能が失われぬ程度の低下であると思われる<sup>3)</sup>。

図-2 に、耐久性評価に関する試験の結果を示す。

低温カンタプロ損失率、チェーンラベリング試験によるすり減り量ともに、水平振動ローラを用いた転圧の方が低くなっている。したがって耐久性（骨材飛散抵抗性・耐摩耗性）の向上が期待できる。

このように、転圧に水平振動ローラを用いることで、アスファルト混合物の耐久性向上が期待できることが明らかとなった。さらに、表-1 に示すとおり、水平振動ローラを用いることで、転圧に必要なローラ台数を低減できる可能性もあり、コスト削減に寄与できる可能性も考えられる。

一方で、水平振動ローラを用いたアスファルト混合物の施工例は少ないため、施工機械体制や転圧回数など適切な施工方法を明確にする必要がある。

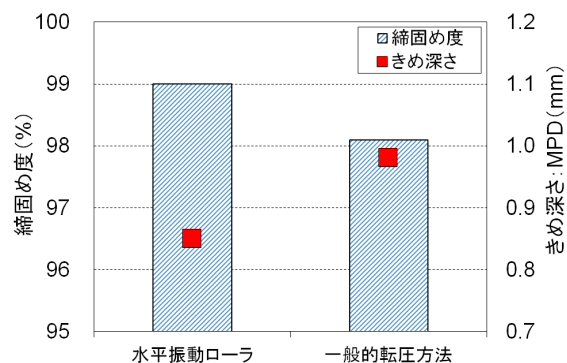


図-1 品質確認に関する項目の測定結果

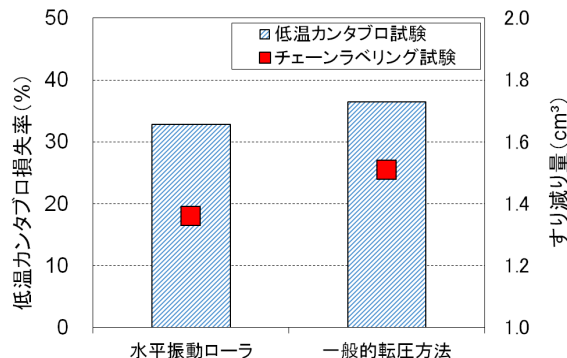


図-2 耐久性評価に関する項目の試験結果

### 4. まとめ

本研究では、水平振動ローラを用いたアスファルト混合物の施工技術について検討を行った。その結果、水平振動ローラを用いることで耐久性向上、建設コスト削減の効果が期待できることが明らかとなった。

今後、水平振動ローラを用いる際の機械体制や転圧回数など、適切な施工方法を明確にする必要がある。

### 参考文献

- 1) Krzysztof Blazejowski: Stone Matrix Asphalt -Theory and Practice-, CRC Press, pp.179-184, 2011
- 2) Todd Mansell: Best Practices -Construction-, 1st International Conference on Stone Matrix Asphalt, 2017
- 3) 田中俊輔、丸山記美雄、武市靖、古田智大: 北海道型 SMA の高耐久化と走行安全性に関する基礎的研究、土木学会論文集 E1 (舗装工学)、Vol.74、No.3 (舗装工学論文集第23巻)、pp.I\_105-I\_112、2018