

VI-11 舗装工の作業分析について

建設省 東北技術事務所 佐藤文夫 ○島貫茂昭

1. はじめに

道路舗装工事は、路面の平坦性確保や仕上り等を確保するため、多数の作業員の技量・熟練度などに依存し、また高温のアスファルトを取り扱う苦渋作業である。さらに、現道の維持修繕では、交通開放下における危険な路上作業となり、これらに起因する労働者不足等の問題が提起されている。

本報告は、このような現状をアスファルトフィニッシャの自動化により解消する目的で調査した舗装の現状分析の中から、アスファルトフィニッシャに関連する人力作業の分析概要を紹介するものである。

2. 調査要領及び内容

本調査は、工場等の生産部門の合理化で成果を上げてきた生産工学的な調査分析手法を応用し、従来定量的な状況把握が皆無だった舗設作業を定量的に分析したものである。また、既存アスファルトフィニッシャの作業速度の変化にともなう数均し状況調査も併せて実施した。

調査対象現場は、一般国道2車線のオーバーレイ区間とし、メモーションカメラにより舗設作業を撮影し、調査分析した。図-1は、調査時のカメラの配置と調査区間であり、調査の状況を写真-1に示す。

(1) 舗設の作業分析

アスファルトフィニッシャの舗設作業に関連する人力作業（タックコート塗布・スコップ・レーキ・ふるい・加熱・コテ仕上げ・清掃）を対象に、下記の項目を分析した。

①時間研究

各作業員の作業延べ時間及び舗設区間完了時間を調査分析したものである。

②工程分析

各作業員の実作業移動距離と総移動距離を調査分析したものである。

③関連作業分析

舗設に要する時間と各作業員の実働時間と区間完了時間から、実働率を分析したものである。

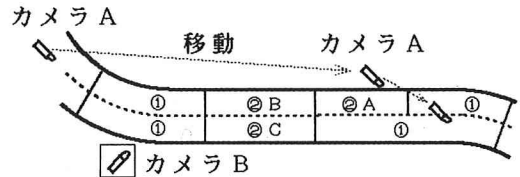
④苦渋度

各作業のエネルギー代謝率と実働時間から苦渋性を推定したものである。

(2) フィニッシャの数均し状況調査

舗設作業をフィニッシャの機械操作員（オペレータ、スクリッドマン）のみとし、作業速度を2m/min・4m/min・6m/min程度に変化させたときの機械の操作状況並びに路面の仕上げ状況について調査したものである。

3. 調査結果



※調査延長：①、②A～Cとも40mを1区間とした。

①：舗設作業要素調査位置 ②：作業限界調査位置

施工速度① : 3.5～3.6m/min ②A: 2.1～2.2m/min

②B: 3.5～3.6m/min ②C: 6.1～6.5m/min

図-1 調査要領図

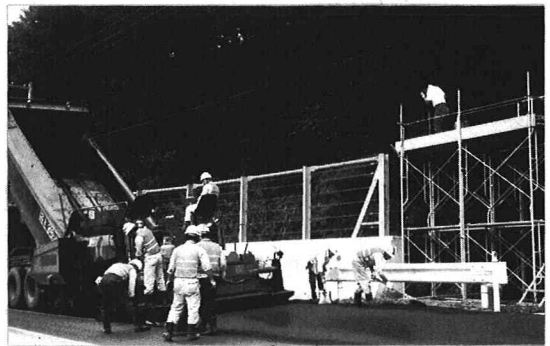


写真-1 調査状況

(1) 舗設の作業分析

①時間研究 (表-1)

必要最低人員は、作業延べ時間を区間完了時間で除したものである。この値は、現状配置人員より小さくなり、舗設に要する最小施工人員と考えられる。しかし、この人員で作業を行うには、現状の専業作業体制を兼業化しなければならない、1人当りの労働時間が増大することになる。

また、作業時間比率では、作業延べ時間の中でレーキ・スコップの占める要素が大きく、舗設の重要作業と考えられ、兼業化は難しい。

表-1 時間研究

項目	車線	下り車線	上り車線
作業延べ時間	24分07秒	75分05秒	
区間完了時間	15分	16分	
必要最低人員	2人	5人	
現状配置人員	7人	8人	
作業時間比率	1位	レーキ (64%)	スコップ (32%)
	2位	スコップ (23%)	レーキ (32%)
	3位	清掃 (13%)	コシ上げ (14%)

表-2 工程分析

車線	所要人員	作業距離	移動距離	実働距離率	所要人員	作業距離	移動距離	実働距離率
作業名				作業/移動				作業/移動
スコップ	4	90m	214m	42%	3	112m	255m	44%
レーキ	2	80m	80m	100%	2	47m	75m	63%
清掃	1	22m	45m	49%	1	92m	140m	66%
加熱	-	-	-	-	1	55m	100m	55%
コシ上げ	-	-	-	-	1	43m	50m	86%
スクリーン	1	-	100m	-	1	-	92m	-

②工程分析 (表-2)

実働距離率では、スコップが他作業に比べて低いものとなっているが、この値は、フィニッシャの数均し後の路面状況を随時監視する距離が、実働作業に含まれないためである。

参考値としてスクリードマンの移動距離を調査した結果、他の作業一人当たりの移動距離より2倍程度と大きく、随時路面状況を監視しながら装置の調整を行う重要作業であることがわかる。

③関連作業分析 (表-3)

工程分析が、距離的な要素に対し関連作業は、時間的な要素の結果である。この分析でも、工程分析同様スコップの実働率が、低い値を示すものとなっている。

④苦渋度 (表-4)

スコップは、実働時間が小さい作業であるが、単位時間当りのエネルギー代謝率が大きいことから苦渋度が大きくなる。また、レーキは、単位時間当りのエネルギー代謝率が少ないものの実働時間が大きいため苦渋度が大きくなると推定できる。

表-3 関連作業分析

	下り車線		上り車線	
	作業種別	実働率	作業種別	実働率
1位	レーキ	52%	レーキ	76%
2位	清掃	20%	コシ上げ	64%
3位	スコップ	9%	清掃	53%
4位			加熱	51%
5位			スコップ	50%

表-4 苦渋度 (エネルギー代謝度)

	下り車線	上り車線
1位	レーキ 93.40	スコップ 156.92
2位	スコップ 35.64	レーキ 144.42
3位	清掃 12.27	コシ上げ 103.00
4位		清掃 34.16
5位		加熱 24.30

(2) フィニッシャの数均し状況調査 (表-5)

今回の調査では、4m/min程度を超える施工速度から数均し後の路面粗さが目立つようになり、また機械操作が難しくなっている。

3. まとめ

本報告は、1工事のみの調査データであるが、舗設作業の傾向を示していると考えられる。これらのデータを今後の自動化検討の足がかりとし、さらにフィニッシャの機械操作員等について操作頻度及び難易度を施工条件別に検討し、自動化フィニッシャの開発及び実用化をめざすものである。

写真-2 数均し後の路面状況
(施工速度 6.1~6.5m/min)

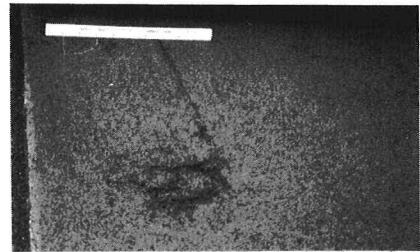


表-5 粗さの発生箇所数

施工速度 (m/min)	大きな粗さ	小さな粗さ	平坦性 (段差等)
①2.1~2.2	2	1	1
②3.5~3.6	2	1	0
③6.1~6.5	4	2	1