

首都高速道路公団 正会員 ○安孫子 敏 雄

牧 原 洋 一

まえがき

高速道路の舗装を良好な状態に維持管理することは、通行車両の快適な走行を確保することや周辺の環境におよぼす影響をできるだけ低減させるうえで、非常に重要なことである。高速道路の供用開始当初における補修方法は、オーバーレイやパッチング等を主体としていたが、昭和47年度以降剝取り機を用いた打換え補修へと移行してきている。この理由は、通行車両の増加と大型化に伴ない、舗装の損傷が激しいために補修量が増加したことやオーバーレイでは伸縮継手部のかさ上げ、主桁に対する荷重の増加等を生じさせためである。ここで述べる舗装打換え工の適正化とは、車両の通行止めを行わず（一車線規制）、かつ周辺の環境条件（住居地域における騒音、振動等）を配慮するために剝取り施工時間が制限される場合のある都市高速道路の特殊条件のもとにある工事に関し合理的な施工方法を定め、経済性を計るための考察である。

1. 調査概要

施工方法を検討するための資料は、昭和53年度以降約70件の施工実績調査によつて得ている。調査項目は、剝取り量（厚さ毎、施工時間）、気温、剝取り廃材温度、路面加熱用燃料消費量、機械の構成と規格、作業員の職歴と員数、実工程の記録及び剝取り刃の損耗量である。調査期間は、項目によつて季節変動の影響を知る必要があるため、年度当初から年度末までとしている。

2. 調査結果及び分析

調査結果は、資料が多くないためバラツキの多いものもあり、各項目について分析すると次の通りである。なお、分析結果に大きな影響を与えると考えられる調査時の平均気温は、19℃である。

2. 1 単位時間当りの剝取り面積と剝取り厚

現在、標準として用いる剝取り厚は、3 cm、6 cm、8 cm、9.8 cmの4種類、機種は、ホイール型である。剝取り機は、2台同時稼働であり、クローラ型を併用している場合もある。ここに、単位時間当りの剝取り面積と剝取り厚を一次関係にあるとして分析した場合は、図-1に示す通りとする。

2. 2 剝取り刃の損耗量

剝取り厚と剝取り面積に関する刃の損耗量は、2. 1と同じ考えのもとに分析すると、図-2に示すものとなるが、舗装合材の硬さが影響を与えると考えられるため、平均気温に対する温度補正の必要が生じる。ここに、気温に対する廃材温度と気温の差（クローラ型も含む）、廃材温度と気温の差に対する剝取り刃の損耗量を関係させて分析結果は、図-3、4の通りである。

2. 3 路面加熱用燃料消費量

路面加熱に用いる燃料は、灯油であるが剝取り厚に対する単位面積当りの消費量は、2. 1と同じ考えのもとに分析すると、図-5に示すものと

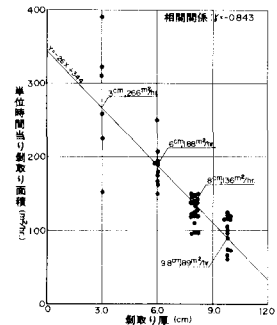


図-1 剝取り厚と面積

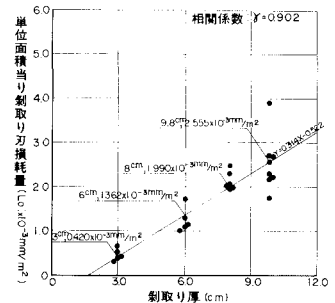


図-2 剝取り厚と剝取り刃損耗量

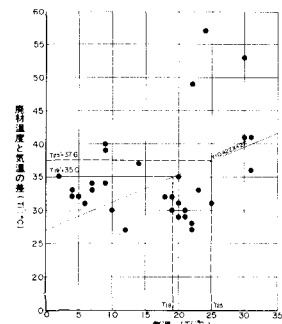


図-3 廃材温度と気温の差と気温

なるが、気温が影響を与えられとされるため、平均気温に対する温度補正の必要が生じる。ここに気温と燃料消費量を関係させた分析結果は、図-6の通りである。

2. 4 剥取り時間と廃材積み込み時間

標準としている廃材積み込み機械は、トラクター・ショベルであるが、ここ数年來施工実績の上つてきた廃材ローダについて、剥取り時間と廃材積み込み完了時間を関係させた結果は図-7に示す通りである。

3. 考察

分析結果を項目毎に考察すると次の通りとなる。

3. 1 標準剥取り厚に対する単位時間当りの剥取り面積は、かなり高い相関を示している。また、剥取り面積は、1日の最長施工時間に対し、一次関係にあるかどうかを見みると、バラツキの多い剥取り厚：9.8cmを除き、 $\oplus 7.5\% \sim \ominus 10.6\%$ となり、図-1の結果で基準施工量を定めるのはほぼ適正であると考えられる。

3. 2 標準剥取り厚に対する単位面積当りの剥取り刃損耗量は、高い相関を示している。また、剥取り刃の損耗量は、施工面積に対し、バラツキの多い剥取り厚：3cmを除き、ほぼ一次関係にあり、平均気温(T_{19})に対する温度補正を行えば基準損耗量(L_0)としてよいと考えられる。ここで、剥取り厚：8cm、施工時気温：25℃(T_{25})の場合の損耗量(L_{25})を求めてみる。廃材温度と気温の差(T_{25})は、図-3より37.6℃であり、これに対し図-4を用い、単位体積当りの損耗量、 $L_{25} = 2.155 \times 10^{-2} \text{mm}$ 、 $L_{19} = 2.290 \times 10^{-2} \text{mm}$ として得られる。単位面積当りの補正量(ΔL)は、 $(L_{19} - L_{25}) \times 0.08 \text{m} = -0.011 \times 10^{-2} \text{mm}$ となる。したがって、補正後の損耗量は、図-2より $L_0 - \Delta L = 1.880 \times 10^{-3} \text{mm}$ となる。

3. 3 標準剥取り厚に対する単位面積当りの路面加熱用燃料消費量は、あまり高い相関を示していない。しかし、気温と消費量は、かなり高い相関を示している。ここで、3. 2と同じ条件で T_{19} に対する補正を行ってみる。 T_{25} に対する単位体積当りの燃料消費量(V_{25})は、図-6より4475 kg/m^3 、 T_{19} に対しては $V_{19} = 5561 \text{kg/m}^3$ となるため、補正量(ΔV)は、 $(V_{19} - V_{25}) \times 0.08 \text{m} = -0.087 \text{kg/m}^2$ となる。したがって、補正後の消費量は、図-5より、 $V_0 - \Delta V = 0.268 \text{kg/m}^2$ となる。

3. 4 剥取り時間と廃材積み込み時間については、トラクター・ショベルよりも廃材ローダを使用した場合の方が、高い相関を示している。この理由は、トラクター・ショベルのブーム回転が一車線規制のため自由でない、またキャタピラにより廃材が踏み固められる等にあると考えられる。

4. あとがき

これまでの考察にもとづき、標準剥取り厚に対する剥取り量、刃の損耗量、加熱燃料の消費量は、ほぼ適正な値のとして定めることができる。また、機械の構成に廃材ローダを組み合せる方法とすれば、より合理的な施工ができるものと考えられる。なお、分析結果にバラツキの多いものについては、昭和55年度も引き続き調査を行い資料の充実を計る予定である。最後に、本考察を行うに当たり多大な御協力を得た足立勸氏に感謝いたします。

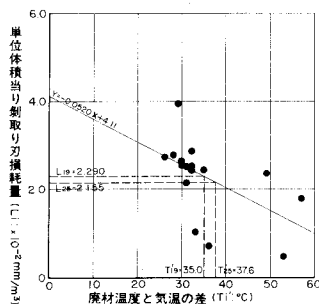


図-4 廃材温度と気温の差と剥取り刃損耗量

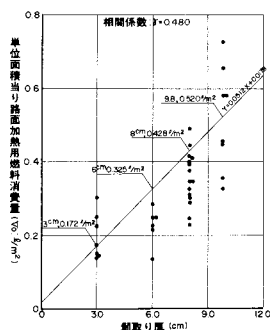


図-5 剥取り厚と路面加熱用燃料消費量

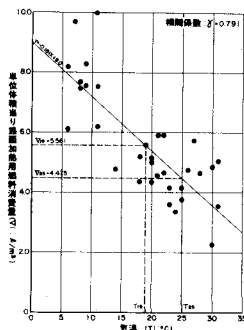


図-6 気温と路面加熱用燃料消費量

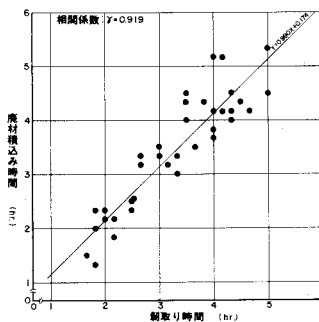


図-7 剥取り時間と廃材積み込み時間(廃材ローダ)