

北海道大学工学部 学生員 ○青藤和夫

正 員 加東照媛

正 員 工博坂倉忠三

概 説：最近の交通事故の激増は大きな社会問題になっている。この交通事故を詳細に分析すると、滑り (slipperiness) に原因するものが意外に多く、諸外国の文献によってもその重大性がうかがわれる。交通事故中滑りが何らかの形で関係する割合 (skidding rate) は 34~41% に達する例もある (Virginia 州)。この問題に対する研究の重要性も痛感し、滑りに関する実験的研究を試みた。本論文は (a) 滑り抵抗 (b) polishing の基礎的研究の二つよりなる。

2. 滑り抵抗の基礎的研究 (温度変化に関するもの)

滑り抵抗が季節により変動する (seasonal variation) これは 1931 年に初めて指摘された。すなわち冬期に抵抗は増大し、夏期に減少する。この変動に寄与する主なファクターは温度の影響であり、この影響は全変動の 1/2 以上を占めるといわれ、異なる温度における滑り抵抗測定値は厳密には比較し得ない。滑り抵抗測定の基準温度も決定し、異なる温度における測定値を基準温度に換算する方法を見出す必要がある。この目的をもって滑り抵抗の温度変化に関する研究を行った。

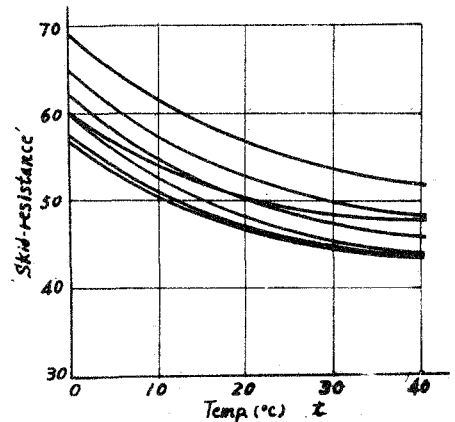


図-1

配合の異なる 7 種類の供試体と Amesley と Rollax compactor の各々により製作し、その表面を 'portable skid resistance tester' で測定した。測定は 0, 10, 20, 30, 40 の各温度で行なった。その結果を図-1 に示す (本論文では rollax compactor による供試体の結果のみを示す)。各温度測定値を 20°C の測定値で除した係数 (k) を図-2 に、20°C の測定値を各温度測定値に除した係数 (C_k) を図-3 に示す。

すなわち：温度による滑り抵抗の変化は非常に大きい。各配合の変化曲線は類似した変化率を示す。図-2, 3 に示す曲線は次式で表わされる。

$$k = 0.000131t^2 - 0.0120t + 1.182$$

$$C_k = -0.000110t^2 + 0.0111t + 0.830$$

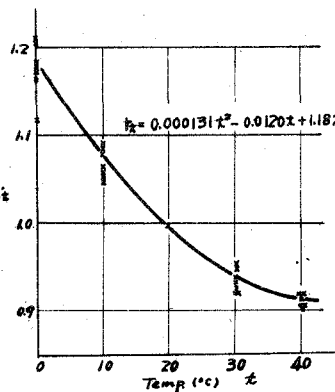


図-2 k 値

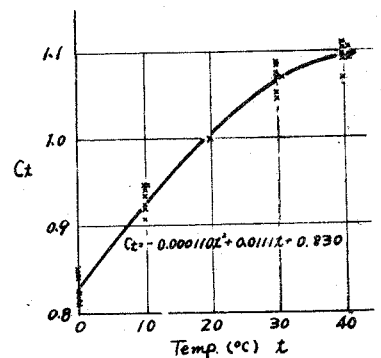


図-3 C_k 値

各温度測定値を 20°C の値に換算するためには、C_k に t² における測定値を乗ずる。又 20°C の測定値から k の測定値を推定するためには k に 20°C の測定値を乗ずることにより求えられる。

b. polishing に関する基礎的研究：道路表面に露出した骨材が polish される結果、湿潤のときに滑りやすくなる。この polishing のファクターとして次のことが考えられる。① 戦後自動車台数に 1 台当りの旅行

距離の急激な増加 ②高速度で走行する低圧力の乗用車タイヤの曲げ作用 (flexing action) が、制動と加速によるタイヤと舗装面の相対的なすべりに加えて、舗装表面に“ゴムローラー”とがける (squeeze) “polish” 効果を生ずる ③トラックの高圧タイヤが舗装表面の構成成分に強力な単位圧力を作用する。本研究は英国道路研究所 (Road Research Laboratory) で開発され、1960年に英国規格 (B.S. 812) に入れられた accelerated polishing machine による骨材の polishing に関する試験を行う。B.S. の規定に従ってこの機械を試作し (写真-1)、その性能と試験方法を検討し、さらにこの結果にもとづいて修正方法を決定し、8種類骨材について B.S. 試験方法と修正方法による結果の比較を行う。さらに進んで合材の polishing を行うものである。B.S. 試験方法は、骨材をモルタルで止めた供試体 (写真-2) 14丁を直径 16 in. の車輪に取り付け、直径 8 in. の空気タイヤを 88 lb (40 kg) の荷重で供試体表面に押し付けて車輪を回転し、タイヤと供試体表面の間に砂 (石英) 12%、水 20% の割合で供給して 3 時間回転し (coarse polishing)、さらに金剛砂 (emery) 2%、水 5% の割合で供給して 3 時間回転 (fine polishing) して骨材表面の抵抗を測定する。その値を polished-stone value と表す。測定は portable skid tester のスライダースケールをこの試験用のものに取換えて行う。

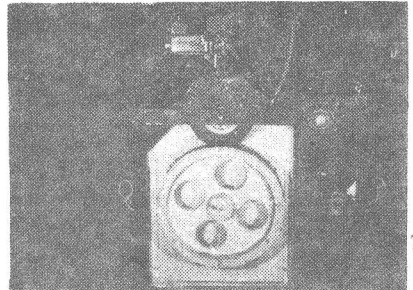


写真-1

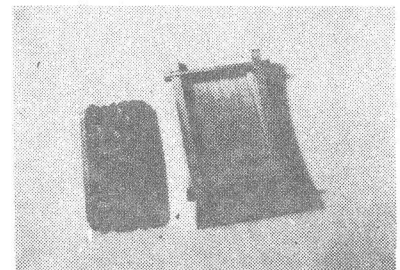


写真-2

まとめ：機械の性能、試験方法の検討の結果、①タイヤのみによる回転はほとんど polish 効果が無い ②砂と金剛砂の供給順序をかえると十分に polish される。③回転時間は各 polishing 材について 3 時間が十分である (図-4)。④ polishing 材の供給量は polishing 効果にほとんど影響しない。⑤金剛砂の供給後さらに砂を供給すると表面の粗性化が生ずる。

以上の結果、骨材の polishing 試験は polishing 材の粒度、粒状に大きく関係し、供給量に関係しないようである。B.S. 試験方法は polishing 材の量が少ないため供給装置の調節が困難のため、試験結果にもとづいて B.S. 法を修正し、砂 15%、水 20%、金剛砂 6%、水 20% として 8 種類骨材について B.S. 法と比較したものが図-5 である。両者の間にほとんど差がないことがわかる。合材の polishing については供試体の製作、試験方法に多くの困難があるため現在実験検討中である。将来骨材の polishing と合材の polishing の両方により道路表面の滑り抵抗の改良、滑らない舗装の開発に有効な手段になるものと思う。

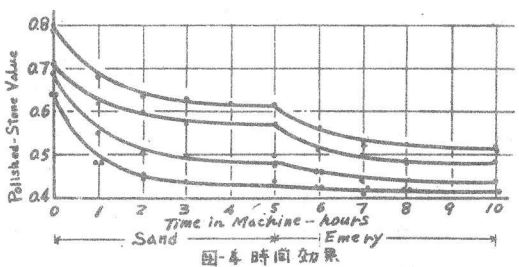


図-4 時間効果

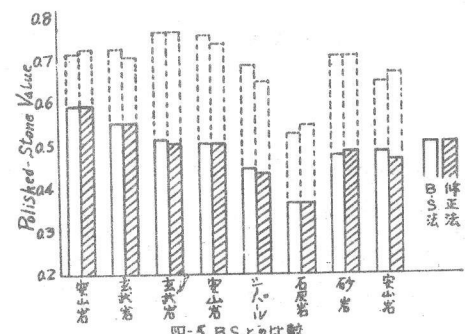


図-5 B.S. 法の比較