

九州工業大学 正 員 出 光 隆
 学生員 倉 富 康 彰
 〇学生員 高 木 実

1 まえがき

コンクリート構造物の中には、コンクリート舗装、ダム越流部など耐摩耗性を要求されるものは多いが、我国においてそれらに関する研究は少ない。

最近、寒冷地においてスパイクタイヤが使用されるコンクリート舗装、モノレールPC桁および作業車交通量の多い工場のコンクリート床版などにおいて耐摩耗性が問題となっているが、特にモノレール用PC桁の耐摩耗性については、現在、北九州市において、すでにモノレール軌道の建設が着工されており、焦眉の問題となっている。これらの現状に鑑み、筆者らはタイヤによるコンクリートの摩耗現象を調べるため、以下にのべる摩耗試験を試みた。

2 実験概要

1) 摩耗試験機は、①一回転板(左右60回転/分)、②一回転板取り付け部(上下17cm移動可)、③-①②の部分を取り付けたレバーアーム(0.63回転/時)、④一錘(20kg)からなっている。①の部分に摩耗体として子供用自転車の補助車を取り付けた。またタイヤに打ちこむスパイクには自動車のタイヤに使用するものをそのまま用いた。タイヤにかかる錘の重量は、接地圧が東京モノレールの接地圧 9 kg/cm^2 と同程度になるように考えて20kgとした。試験中一定時間ごとに回転方向を換え、また、砕粉が溝にたまるとすりへり量が著しく減少するため水を流し続けて砕粉を除いた。なお、タイヤの硬さをシュミットハンマーの反発数で推定し、なるべく同程度の硬さのものを用いた。

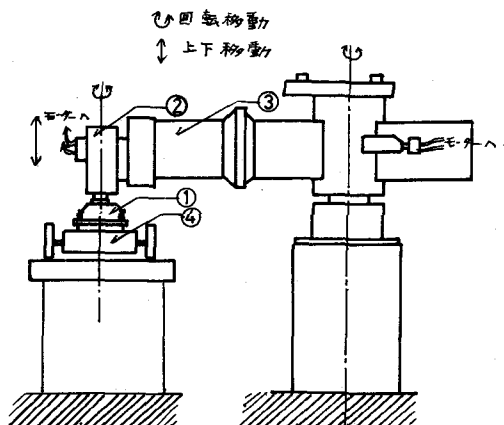


図-1 摩耗試験機概略図

2) 摩耗量の測定は精度 $1/100\text{ mm}$ のダイヤルゲージを取り付けた摩耗深さ測定器を用いて測定した。予備試験の結果、測定箇所を7断面(図-2参照)にすれば測定誤差が約15%以下におさまることがわかった。

3) 供試体の形状、使用コンクリート配合および諸性質をそれぞれ図-2, 表-1に示す。コンクリートの種類は建築床版用、PC桁用、砕石粉混入、高炉セメント、樹脂含浸コンクリートなどである。なお、PC桁用としての供試体No.1は上面14cmにはスランパ3cm、以下にはスランパ8cmのコンクリートを、No.2は全部スランパ8cmのコンクリートをそれぞれ用いた。これらは、スランパによるすりへり量の変化を調べる目的で作製したものである。

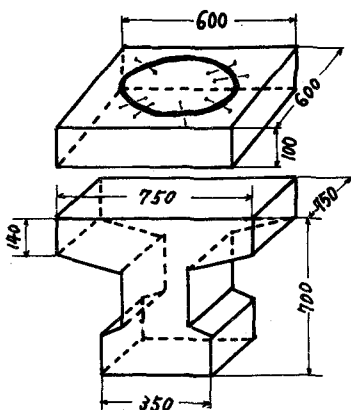


図-2 供試体形状図と摩耗溝および測定断面の説明図

3 結果および考察

図-3はタイヤのみおよびスパイクを打ちこんだタイヤ(以後スパイクタイヤと呼ぶ)を用いた場合について

その実験結果を、摩耗深さと時間の関係で示したものである。タイヤのみで実験を行なった場合、PC桁用コンクリートNO1、NO2はほとんどすりへておらず、ゴムタイヤが通過した程度では、こすり摩擦による摩耗はほとんど問題ないようである。この結果から、タイヤのみの試験では強度の高いコンクリートには長時間を要することが分かったため、以後の実験はスパイクタイヤを用いて行なった。スパイクタイヤを用いると、含浸コンクリートを除き、強度の差によってコンクリート面の摩耗度合も明確な差を生じることが表-1および図-3から分かる。シュミットハンマー反発数についても同様の傾向が見られた。NO1、NO2はNO1、NO2供試体をスパイクタイヤを用いて摩耗させたものであるがこの結果およびタイヤのみの場合の結果も考慮して、PC用コンクリートはスランパを多少大きくしても摩耗性にはほとんど影響はないようである。樹脂含浸コンクリートの場合にはPC桁用よりも圧縮強度が約400 kg/cm²大きいにもかかわらず、摩耗量はPSコンクリート程度である。すなわち樹脂含浸によって耐摩耗性は圧縮強度ほど改善されないことがわかる。以上の実験で注目すべきことは、強度が高くなるとスパイクタイヤによる試験では、モルタル部分よりむしろ骨材のすり減り方が著しくなることである。従って、路上を通常タイヤで走る場合とスパイクタイヤで走る場合とでは、摩耗の機構が違うように感じられる。以上まとめると

1. 通常のPSコンクリートは、ていねいな表面仕上げさえすればゴムタイヤに対する耐摩耗性は充分であると考えられる。
2. スパイクタイヤによる摩耗はタイヤのみによる摩耗とはその機構が異なるようである。
3. 圧縮強度は大まかな耐摩耗性を示す指標となり得る。

供試体 No	コンクリート 種類	粗骨材 最大寸法 (mm)	スランパ (mm)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	供試体 種類	シュミットハンマー 反発数	圧縮強度 (kg/cm ²)	弾性係数 (kg/cm ²)
No1	PC桁用Ⅰ 上部スラ	20	2~4	37.9	43	丁型	40.9	537	—
No2	PC桁用Ⅱ	20	6.5~9.5	39.6	43	〃	35.5	476	—
No3	樹脂含浸Ⅰ	モルタル				平板	48.3	932	1.74 × 10 ⁵
No4	樹脂含浸Ⅱ					〃	46.6	(250~300) モルタル換算	
No5	砕石粉	20	8~10	50	42	〃	27	339	4.27 × 10 ⁵
No6	高炉	20	8 10	55	47	〃	23	267	2.53 × 10 ⁵
No7	建築用Ⅰ	20	8 10	73	45.5	〃	20	203	2.13 × 10 ⁵
No8	建築用Ⅱ	25	17 19	70	45.5	〃	15	127	1.50 × 10 ⁵

表-1 使用コンクリートの配合および諸性質

る。なお、本実験に御協力いただいた塚崎芳和君に感謝いたします。

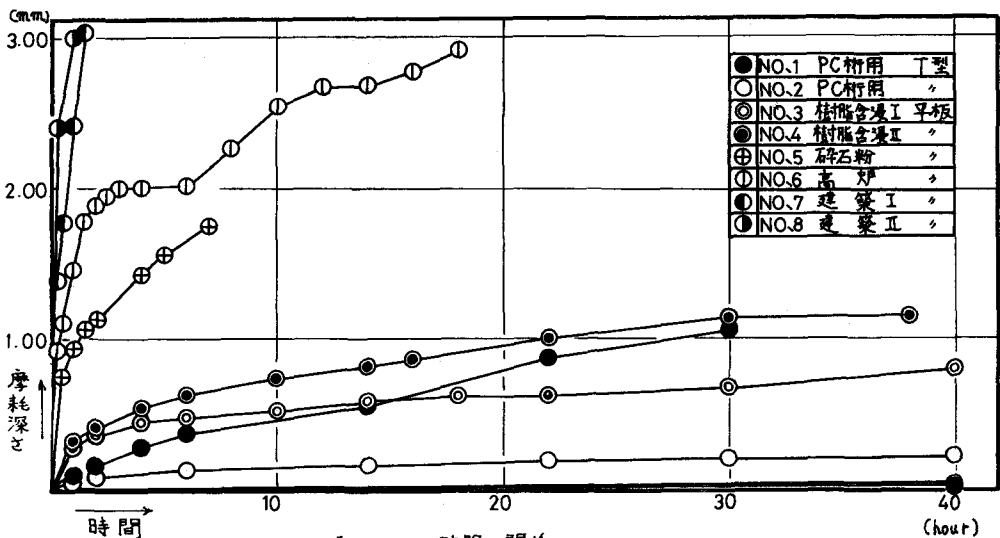


図-3 摩耗深さと時間の関係