

V-441

ゴムタイヤ走行によるコンクリートの摩耗特性に関する実験的研究

交通安全公害研究所 正会員 ○佐藤 安弘

交通安全公害研究所 千島美智男

1. はじめに

ゴムタイヤ走行の中量軌道輸送システムにおいては、各車両の車輪は走行路面の同一軌跡上を繰り返し通過するため、走行路面の摩耗にとっては厳しい使用条件であり、耐摩耗性にすぐれた材質を選定することが重要である。長年運行を続けた路線の中には、走行路面の摩耗により、乗心地が悪化したり走行安定性が損なわれるため、路面の補修を行っている場合もある。走行路面については、エポキシ樹脂モルタルをはじめとして様々な舗装材が使用されているが、モノレールのPC桁のように、コンクリート路面が使用されている例が多い。そこで、ここでは、走行路面としてコンクリート路面を想定し、その摩耗量について実験的に検討した。

2. 実験設備の概要

ゴムタイヤ走行による摩耗量を実験的に把握することを主目的として、当研究所に「特殊鉄道路面試験施設」と称する路面試験機が設置されている。本試験機は、1輪のゴムタイヤとその下部に位置する回転円盤等からなる。最大16枚の供試体を並べることのできる回転円盤は、モータにより駆動され、タイヤには油圧により輪重が付加される。図1に同試験機の概要を示す。

3. 実験手順

中量軌道輸送システムは、寒冷地では実用化が進んでいないが、寒冷地において問題となるコンクリートの凍結融解と耐摩耗性の関連についてもあわせて調査した。すなわち、4段階の強度のコンクリート供試体を作成し、その各々に、凍結融解試験を実施した(但し、各強度1供試体については凍結融解サイクル0回とした)。供試体の形状を図2に示し、コンクリートの配合等の代表例を表1に示す。凍結融解は、湿潤条件下で $+5^{\circ}\text{C}$ から -18°C に下がり、また -18°C から $+5^{\circ}\text{C}$ に上がるのを1サイクルとし、1サイクルの所要時間は3時間とした。凍結融解サイクルは最高300回である。所定のサイクル数を終えた各供試体を路面試験機にセットし、輪重1tを与えて速度 8.5km/h 相当(30rpm)にて回転させた。そして、車輪の累積通過トン数と摩耗量との関係を求めた。摩耗量としては、多回転ポテンションメータ及びダイヤルゲージを用いた路面形状測定装置により、X-Yプロットに摩耗形状を描画させ、初期形状に対する摩耗断面積を求めた。図3に摩耗形状の例を示す。

4. 実験結果

累積通過トン数と摩耗量との関係を各強度(28日円柱供試体圧縮強度の平均値: σ_{28})ごとに図4に示す。同図中には、実施した凍結融解サイクルの別も示してある。同図より、 σ_{28} が 280kgf/cm^2 以下では、凍結融解により、摩耗強度が低下していることがわかる。特にサイクル数100回以上では、摩耗が大きくなっている。これに対し、 σ_{28} が 400kgf/cm^2 以上では、凍結融解サイクル数の影響があまり見られず、サイクル数にかかわらず摩耗量は小さい。30万トン通過後の摩耗量は 0.5cm^2 程度以下であるが、これは、摩耗断面積を走行タイヤ幅で除した平均摩耗深さに換算すると、 0.2mm 程度以下に相当する。

5. おわりに

コンクリート強度、凍結融解サイクルとコンクリートの耐摩耗性について、ある程度の傾向を把握することができた。また、通過トン数と摩耗量との関係を定量的に把握することができた。今回の結果に基づいていえば、コンクリートの路面材としては、 400kgf/cm^2 以上の強度のコンクリートを使用することが望ましいことがわかった。

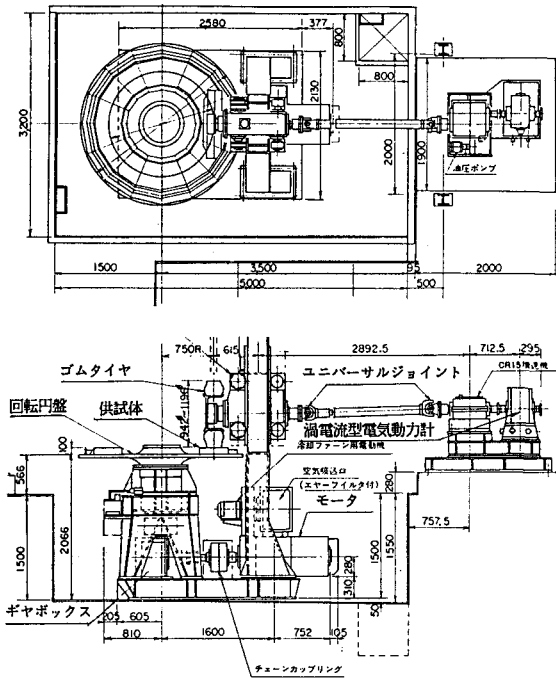


図1 特殊鉄道路面試験施設の概要

表1 コンクリートの配合等の代表例

28日圧縮強度 (kg/cm ²)	スラン (cm)	空気量 (%)	G _{max} (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
						W	C	S	G
2 4 7	7. 5	4. 0	2 5	4 9	4 3	147	300	814	1100
2 7 8	5. 2	3. 5	4 0	4 6	4 2	152	330	780	1097
4 0 3	9. 3	3. 5	2 5	4 8	3 9	176	367	671	1087
5 0 1	9. 7	3. 2	2 5	4 0	3 6	176	440	611	1087



図3 摩耗形状の例

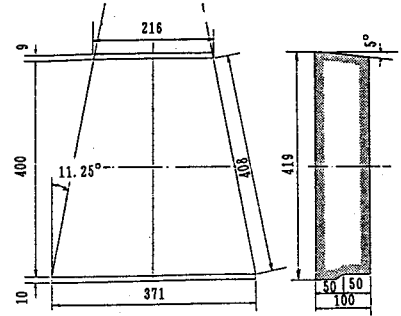


図2 供試体の形状

＜主要諸元＞

回転円盤の直径	: 2,300mm
タイヤの直径	: 942~1196mm
タイヤの幅	: 215~367mm
輪重	: 0~5000kgf
タイヤ制動力	: 0~750kgf
タイヤ周速度	: 0~60km/h

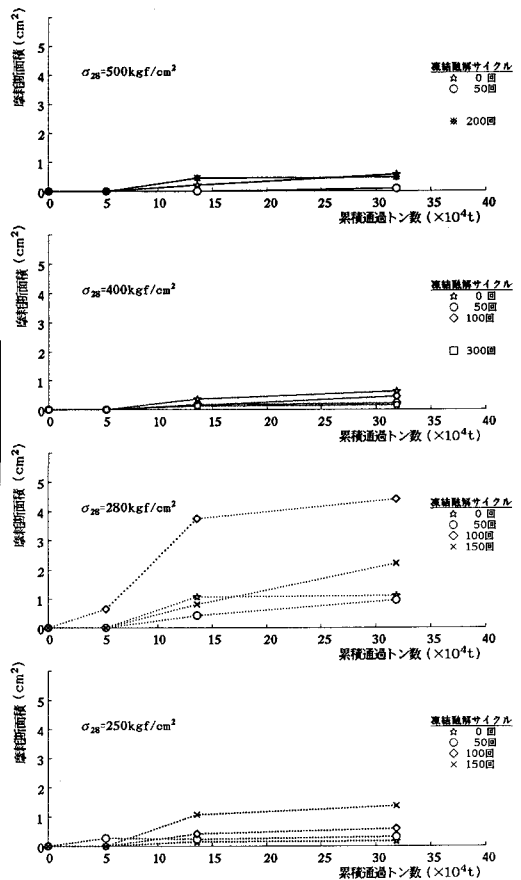


図4 累積通過トン数と摩耗量との関係