

北海道工業大学 正員 堀口 敬
札幌市役所 正員 佐藤 巖
北海道工業大学 正員 犬塚 雅生

1. はじめに

積雪寒冷地地方における路面の摩耗量は、特に冬期間のスバイクタイヤ等の作用により、著しい値となる。このような摩耗現象は単に路面の損傷による経済的な問題以外に、生成摩耗粉の質及重量による人体に与える影響、あるいは路面のむだち掘れ等による交通安全上の問題等、種々の問題を含んでおり、現在深刻な問題となっており。著者らは今迄に、コンクリートの耐摩耗性の改善の一方法として、鋼繊維補強コンクリート（以下SFRCと略記する）の適用を考え、SFRCを含めたコンクリートの摩耗性状を、それに影響するであろう配合因子を主として、有意性の検討を行い¹⁾、又室内摩耗試験により得られた生成摩耗粉の基礎的な性状を報告した²⁾。本報告は、現在までに得られた結果にもとづき、コンクリートの摩耗性状を、硬化コンクリートの諸特性値を主因子としてその有意性を検討したものである。

2. 実験概要と実験結果

今回の実験では、単位セメント量を $150(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、又水セメント比を50%と一定とし、他の主因子に関しては表-1に示す。表中、環境条件の記号に関しては、1は14日間の水中養生（水温 $20\pm 2^\circ\text{C}$ ）の後、冷凍庫でサイクル養生（12時間 0°C 、12時間 -20°C ）を23日間行ない、12日間の気乾養生を行ったものである。2は水中養生のみを42日間行い、気乾養生を7日間行った。今回使用した鋼繊維はセメント品で、形状を表-2に示す。摩耗試験は、著者らが製作した摩耗試験機³⁾により行い、摩耗量の測定はガラスビーズ（中 0.5mm ）による置換法を用い、そのガラスビーズの重量により摩耗量を表した。写真-1は、摩耗試験用の供試体で、4等分されたドーナツ型をしており、外径58cmで、内径28cm、厚さが5cmである。写真-2は、切欠きを有する供試体で、切欠きの角度が 60° 、切欠き深さを2.25cmと1.50cmの2種類とした。硬化コンクリートの諸特性値を求めると、中10×20cmの円柱供試体を作成し、圧縮強度、割裂試験による引張強度を求めた。硬化コンクリートの硬さを推定

表-1 供試体の配合因子

No.	延膏材率 (%)	最大寸法 (mm)	環境条件	鋼繊維	
				種類	混入率 (%)
1	60	10	1	1	0
2	60	10	2	1	1.0
3	60	20	2	2	0
4	60	20	2	2	1.0
5	80	10	1	2	1.5
6	80	10	1	2	2.0
7	80	20	2	1	1.5
8	80	20	1	1	2.0
9	60	20	2	3	0
10	60	20	1	3	1.0
11	60	10	2	4	0
12	60	10	1	4	1.0
13	80	20	2	4	1.5
14	80	20	1	4	2.0
15	80	10	1	3	1.5
16	80	10	2	3	2.0

表-2 鋼繊維の種類

水準	鋼繊維の寸法	アスファルト比(%)
1	0.5×0.5×30 (mm)	60
2	0.5×0.5×20 (")	40
3	0.3×0.3×20 (")	66
4	0.3×0.3×30 (")	100

めると、中10×20cmの円柱供試体を作成し、圧縮強度、割裂試験による引張強度を求めた。硬化コンクリートの硬さを推定

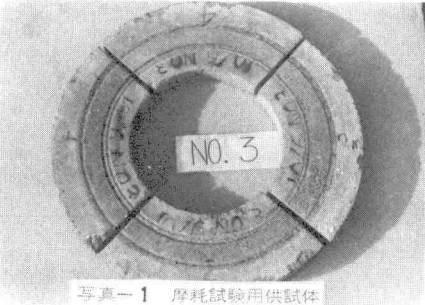


写真-1 摩耗試験用供試体



写真-2 曲げ供試体

する一つ的手段として、シュミットハンマによる反発係数を求めた。又、限界応力拡大係数(K_c)は、下記の式により算出した。

$$K_c = f(\alpha_w) \frac{6M\sqrt{a}}{BW^2} \quad , \quad f(\alpha_w) = 1.99 - 2.47(\alpha_w) + 12.19(\alpha_w)^2 - 23.17(\alpha_w)^3 + 24.80(\alpha_w)^4$$

ここで M: き裂部の曲げモーメント, B: 供試体の幅, a: 切吹き深さ, W: 供試体の高さ

以上に述べた方法による実験の結果が表-3である。得られた結果より、鋼繊維の混入量と限界応力拡大係数との関係を示したものが図-1である。摩耗量と表-3で得られた諸特性値との関係では、今回の実験において反発係数との関係が高い相関を示した(図-2)。

3. まとめ

今回の実験では、コンクリートの摩耗性状を硬化コンクリートの諸特性値(表-3)を中心に検討したが、その結果、摩耗量は反発係数と密接な関係を示す事が利用した。又、コンクリートの摩耗機構を凝着摩耗とした場合には、一つのめやすとなるであろう⁴⁾ 限界応力拡大係数に関しては摩耗量との間に大きな相関は得られなかった。以上から推定すると、スパイクタイヤによるコンクリートの摩耗性状は、凝着摩耗よりも、硬さに大きな影響を及ぼす、ひびき摩耗と考えた方が適当であろうと思われる。

○参考文献

- 1) 堀口・大塚・佐藤: 鋼繊維補強コンクリートの摩耗について, 33回年報
- 2) 堀口・大塚: 鋼繊維補強コンクリートの摩耗性状について, コンクリート工学, 1979.5
- 3) 堀口・大塚: 鋼繊維補強コンクリートの摩耗性状, 土木学会支部論報, 1979.2
- 4) Rabinowicz, E: Friction and Wear of Materials, John Wiley & Sons, Inc
- 5) 戸川・小柳: タイヤチェーンによるコンクリートの摩耗特性に関する基礎的研究, 土木学会論報 248号, 1976.4

最後に本研究は一部文部省科学研究費の補助を受け行った実験である。ここに謹んで謝意を表します。

表-3 諸特性値と摩耗量

No.	反発係数	圧縮強度 (Kg/cm ²)	引張強度 (Kg/cm ²)	限界応力拡大係数 (Kg/cm ²)	摩耗量 (g)
1	17.6	289.4	19.9	48.3	32.8
2	18.0	288.7	36.5	111.3	26.8
3	20.0	259.7	34.7	40.4	25.5
4	20.5	353.3	44.9	175.8	11.7
5	24.5	310.4	35.0	173.2	28.8
6	25.0	318.3	46.1	256.1	17.6
7	22.0	302.4	36.6	229.8	19.1
8	20.9	284.9	53.3	107.3	31.8
9	24.4	334.3	21.2	50.9	12.7
10	20.4	246.4	29.4	99.6	16.3
11	24.2	265.0	20.7	35.5	17.1
12	17.9	298.6	36.3	152.0	46.4
13	16.6	222.9	48.7	172.6	26.8
14	27.5	322.3	57.5	267.4	10.1
15	20.2	242.6	40.6	114.6	24.4
16	18.3	214.9	51.7	265.4	19.2

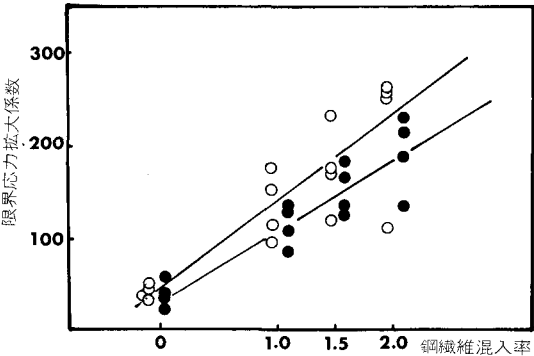


図-1 鋼繊維混入率と限界応力拡大係数

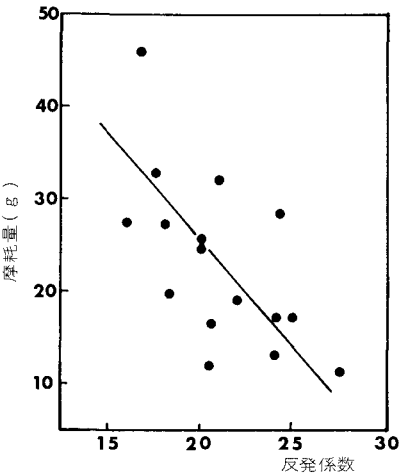


図-2 摩耗量と反発係数