

北海道工業大学工学部 正員 犬塚 雅生

正員 ○堀口 敬

1: 目的

鋼繊維補強コンクリートが、プレーンコンクリートに比し、曲げ強度が高いことや、衝撃に対し優れている等の利点により、舗装への適用が考えられ、すでに道路や橋面、空港等の舗装が実施されている。

さて、本報告は、寒冷地地方において、タイヤチエーン、又はスパイクタイヤ等による著しい舗装面の摩耗に対する改善を目的とし、室内実験による鋼繊維混入率をはじめとする数因子の耐摩耗性状に対する有意性を実験計画法により検討したものである。

2: 実験計画及び実験方法

本実験では表-1のように5因子、3水準を取り、2つの交互作用を L_{27} 直交表により割り付けを行った。但し今回の報告では、2シリーズの実験の結果を示した。即ち、aシリーズとして表-1の水準を決定し、摩耗量の測定法の検討をも併記し、bシリーズでは表-1の()内の水準で行った。養生条件もaシリーズでは全供試体を25日間水中養生した後、3日間を3水準に分けたが、「気乾」は恒温室(20°C、RH60%)内養生、「凍融」は-20°C~10°Cの範囲で凍結行程/2時間、融解行程/2時間を行った。bシリーズでは、同様な養生方法を、/4日間水中養生した後に行った。その他の3因子は、a、b両シリーズとも同様にした。材料は、普通ポルトランドセメント、細骨材(比重2.6/)、粗骨材(比重2.7/、最大寸法/5mm)は静岡川産を用いた。鋼繊維は、寸法0.2×0.6×25mmのせん断品を使用し、AB剤としてピンソルを用いた。供試体寸法は/5×5×40cmで、写真-1に示すような摩耗試験機を試作し、タイヤ接地圧として5Kgの荷重を鉛直にかけ、60Km/hrの速度で/4万回行った。

3. 実験結果

3-1: aシリーズの結果

試験後の供試体と測定位置を写真-2に示したが、aシリーズでは次の3種類の方法により摩耗損失量を測定した。

/) 損失断面面積の測定: 供試体中央断面の摩

表-1. 実験計画法による各因子の割り付け※

因子 NO.	「A」	「B」	「C」	「D」	「E」
1	0	300	水中	/:/	0
2	0	300	水中	/:2	3
3	0	300	水中	/:3	5
4	0	350	気乾	/:/	3
5	0	350	気乾	/:2	5
6	0	350	気乾	/:3	0
7	0	400	凍融	/:/	5
8	0	400	凍融	/:2	0
9	0	400	凍融	/:3	3
10	2(/)	300	凍融	/:/	0
11	2(/)	300	凍融	/:2	3
12	2(/)	300	凍融	/:3	5
13	2(/)	350	水中	/:/	3
14	2(/)	350	水中	/:2	5
15	2(/)	350	水中	/:3	0
16	2(/)	400	気乾	/:/	5
17	2(/)	400	気乾	/:2	0
18	2(/)	400	気乾	/:3	3
19	4(2)	300	気乾	/:/	0
20	4(2)	300	気乾	/:2	3
21	4(2)	300	気乾	/:3	5
22	4(2)	350	凍融	/:/	3
23	4(2)	350	凍融	/:2	5
24	4(2)	350	凍融	/:3	0
25	4(2)	400	水中	/:/	5
26	4(2)	400	水中	/:2	0
27	4(2)	400	水中	/:3	3

※交互作用として「AXD」及び「AXE」をとる

但し、「A」: 鋼繊維混入率(容積百分率)、「B」: 単位セメント量
「C」: 養生条件、「D」: 骨材の配合比(粗骨材: 細骨材)、「E」: AB剤混入率。



写真-1

耗損失面積をプランニメーターにより測定して得られたデータにより分散分析を行った（表-2）。

2) 平均摩耗深さの測定：写真-2に示される2か所の摩耗深さをダイヤルゲージにより測定して得たデータにより分散分析を行った（表-3）

3) 供試体重量減：実験終了後直ちに供試体重量を測定し、実験前との重量損失率をデータにして分散分析した（表-4）。

3-2：bシリーズの結果

供試体の摩耗損失量の測定方法として前述の1)の方法により行った結果表-5のようになった。表中の有意となった因子別の効果グラフを示すと図-1、図-2、図-3、図-4となる。図中の矢印は、危険率1%における信頼限界である。

4. まとめ

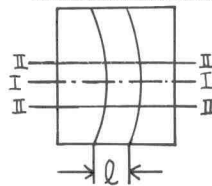
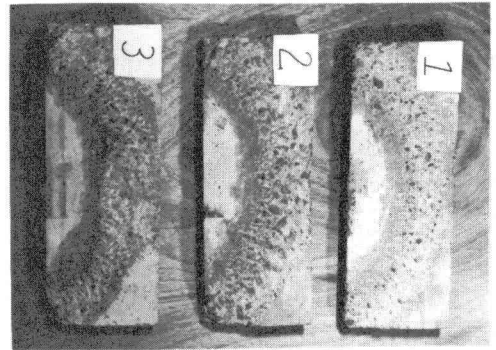
以上の結果をまとめてみると下記のようになる。

1) 摩耗量測定法には他に種々の方法（例えば置換法、顕微鏡によるもの、摩耗粉の採取等）があるが、今回の3種に関しては、断面積測定法が各因子の有意性が顕著に表れた（表-2）。

2) 鋼繊維の種類を一種類としたわけで、鋼繊維の形状、種類による最適混入量の有意性の検討は行えなかったが、今回の実験では、鋼繊維混入率が1%付近で最適となった（図-1）。

3) 鋼繊維混入率と骨材配合比との交互作用が有意で（表-5）細骨材量の増加に伴い、鋼繊維混入による耐摩耗性が向上する。

写真-2



I-I：供試体切断位置
II-II：ダイヤルゲージ測定位置
(区間ℓを1cm毎に測定)

表-2

因子	自乗和	自由度	平均自乗和	F 値	因子寄与率
A	2235	2	1117.5	15.4※※	26.2
B	2121	2	1060.5	14.6※※	24.8
C	823	2	411.5	5.7※	8.5
E	243	2	121.5	1.7	1.2
A×D	1528	4	382.0	5.3※※	27.8
e	1015	14	72.5		36.5

表-3

因子	自乗和	自由度	平均自乗和	F 値	因子寄与率
A	25.0	2	12.50	2.13	3.6
B	76.3	2	38.15	6.49※	17.8
C	29.8	2	14.90	2.54	5.0
D	65.3	2	32.65	5.56※	14.7
E	55.0	2	22.50	3.83	11.9
A×D	41.3	4	10.33	1.76	4.8
e	70.5	12	5.88	—	42.2

表-4

因子	自乗和	自由度	平均自乗和	P 値	因子	自乗和	自由度	平均自乗和	F 値	因子寄与率
A	22708	2	11354.0	1.03	A	6875	2	3437.5	11.96※※	8.6
B	19189	2	9594.5	0.87	B	15829	2	7914.5	27.53※※	20.7
D	38628	2	24962.0	2.67	C	10454	2	5227.0	18.18※※	13.4
E	49942	2	19314.0	1.76	D	2135	2	1067.0	3.71	2.1
A×D	29846	4	7461.5	0.68	E	3161	2	1580.5	5.50※	3.5
A×E	27551	4	6887.8	0.63	A×D	29880	4	7470.0	25.98※※	39.1
e	110030	10	11003.0	—	A×E	2893	4	723.3	2.52	2.4
					e	2300	8	287.5		10.2

