

VI-10

ゴムチップ入りかき殻の舗装板への適用に関する研究

東北学院大学工学部 学生会員 菊田 力

東北学院大学工学部 正会員 新田 譲

東北学院大学工学部 学生会員 木下 敬士

1.目的

ここ数年、漁業者の間でかき殻の処理が大変深刻な問題となっている。一方、廃棄物の処理として問題となっている古タイヤなどのゴムに着眼し、有効利用できないかと考えた。そこで、私たちは、かき殻を砕いてふるいにかけたものと、古タイヤを細かくしゴムチップとしたものを用い、樹脂で固めたものを歩道や公園内の舗装板として適用することは可能かどうか研究を行った。原料は、かき殻（5.0mm、2.5mm）とゴム（＃800、＃1000、＃3000）、樹脂、希釈剤 ST-3000W、増粘剤 EM を配合しカキタイルを製造した。

2.実験概要

試験方法は、曲げ強度試験、圧縮強度試験、圧縮ひずみ試験、カンタブロ試験、すべり抵抗試験、ラベリング試験、透水試験を行い、どのような配合でカキタイルを製造したときに、高い強度を得ることができるか、また、経済的に安いコストで製造するためには、どのような配合にすればよいかデータを取り、舗装板への適用が可能かどうかを調べることを目的とする。

3.実験結果及び考察

はじめに、かき殻を舗装板として適用させるためには、どのような配合が最良であるかを決定するために、かき殻のみで樹脂量を2%ずつ変え6%～18%の配合で希釈剤 ST-3000W を加えたものと増粘剤 EM を加えたものに分け供試体を成形した。樹脂量による強度変化を調べるため曲げ強度試験、圧縮強度試験を行った結果、樹脂量16%で増粘剤 EM を用いた配合が最適であった。

次に、かき殻にゴムチップを入れ同じ実験を行うことにした。このときのゴムの量は、全体量の8%、12%、16%と定めた。そして実験を行った結果、ゴムの量が少ない方が高い強度が得られ、その中でも最大強度を得たものは、かき殻5.0mmとゴムの量8%に増粘剤 EM を加えたものであった。

圧縮ひずみ試験では、かき殻を樹脂で固めたこの供試体は、粘性が強くコンクリートのようにはっきりとした圧縮結果が得られないので、この供試体とコンクリートとのひずみの違いを見るために行った。この結果、最大圧縮の時、平均して2.25mm程度ひずむことが分かった。

カンタブロ試験は、舗装板に用いられるかき殻のすり減り抵抗の大小に用いられる試験である。ここでは、曲げ強度試験と圧縮強度試験ともに強い強度が得られたかき殻5.0mm、樹脂16%、ゴム8%（3種類）に増粘剤 EM を加えた配合で供試体を成形した。この試験で得られた結果からかき殻5.0mm、樹脂16%、ゴム8%（＃3000）、増粘剤 EM とで配合した供試体においては、最も損失率が小さい3.36%であった。曲げ強度試験、圧縮強度試験におけるそれぞれの結果が、この試験にも大きく影響していることが分かった。

すべり抵抗試験は、車が安全に走行出来るように路面は所要のすべり抵抗性を備えているかを調べることを目的とする。この場合、車両の乗り入れのない歩道や公園内などの舗装板としての適用ではあるが、自転車の走行を考えなければならない。私たちの供試体では、85BPNの値を測定した。BPNは約48km/hの速度で測定した摩擦係数（SN）に相当するといわれている。基準として日本道路公団（建設時路面適用）の目標値として、高速道路のすべり抵抗値は60BPNである。この結果から、私たちの成形した供試体はこの値を上回ることより舗装板に適用可能である。

ラベリング試験は、積雪寒冷地におけるタイヤチェーンやスパイクタイヤ等を装着した車両が路装表面を走行した摩擦によって、摩耗あるいはすり減りが生じた場合を考慮して行われ、カンタブロ試験と同様にすり減り抵抗の

大小に用いられる試験である。よってこの試験においては使用する供試体のすり減り量の比較をすることが目的である。

透水試験は、試料中の自由水の移動のしやすさ、即ち透水性の大小を表わす透水係数を求めるものである。透水試験の結果から、どの配合についても 10^{-1} という値が得られ定水位透水試験における透水性では、高い結果が得られた。これは、ゴムを混合した方が、かき殻とかき殻の隙間が少なくなるため透水性が悪くなることが分かった。

全体の結果をみると、車両の乗り入れのない歩道や公園内の舗装盤に適用させることは可能だと思われる。

カキタイル主な試験成績

配合比率（かき殻92%、ゴム8%、樹脂16%）

1. 曲げ強度試験

- ・ 5.0mm+ゴム #800 825.74N/cm²
- ・ 5.0mm+ゴム #1000 925.38N/cm²
- ・ 5.0mm+ゴム #3000 952.59N/cm²

2. 圧縮強度試験

- ・ 5.0mm+ゴム #800 530.78N/cm²
- ・ 5.0mm+ゴム #1000 533.08N/cm²
- ・ 5.0mm+ゴム #3000 509.95N/cm²

3. 圧縮ひずみ試験

- ・ 5.0mm+ゴム #800 3.5mm
- ・ 5.0mm+ゴム #1000 2.5mm

4. カンタブロ試験

- ・ 5.0mm+ゴム #800 損失率4.36%
- ・ 5.0mm+ゴム #1000 損失率5.25%
- ・ 5.0mm+ゴム #3000 損失率3.36%

5. すべり抵抗試験

- ・ 5.0mm+ゴム #3000 85BPN

6. ラベリング試験

- ・ 5.0mm+ゴム #3000 平均摩耗量5.96mm³

7. 透水試験

- ・ 5.0mm+ゴム #800 透水係数0.122
- ・ 5.0mm+ゴム #1000 透水係数0.114

セット	カキ殻 (5.0mm)	樹脂	ゴム (#800)	ゴム (#1000)	ゴム (#3000)
B-5-1	220.8g(92%)	16%	19.2g(8%)	0g	0g
B-6-1	220.8g(92%)	16%	0g	19.2g(8%)	0g
B-7-1	220.8g(92%)	16%	0g	0g	19.2g(8%)

