

ポリ塩化ビニルの弾力性舗装材としての適用性

岩手大学 学生員 ○井橋 和宗
 岩手大学 中根 健
 岩手大学 正 員 藤原 忠司

1. はじめに

用済みとなったプラスチックの多くは、プラスチック製品の材料として再利用されているが、中には、再生が難しく、廃棄処分されているものもある。配電線の被覆材として使われているポリ塩化ビニルもそのひとつであり、本研究では、その弾力性に着目し、歩道用弾力性舗装材としての適用可能性について検討した。

2. 実験概要

実験で使用した塩化ビニルは、直径50mm程度の配電線を切断・破砕し、比重選別機で銅線を取り除いたものであり、粒状となっている。これを、アスファルト混合物の骨材と置き換えれば、弾力性を有する混合物になると期待した。塩化ビニルは、高温になると、有害なガスを発生する恐れがある。そのため、塩化ビニルを混入する混合物としては、加熱アスファルト混合物を対象とせず、液体アスファルトを用いる常温混合物とした。常温混合物に、優れた耐荷力や耐久性等を望むのは無理であり、用途としては、歩道用に限られる。

対象とした混合物の種類を表-2に示す。塩化ビニルを混入するのは、常温混合物であり、このうち、常温密

粒型20と13は、簡易舗装要綱に掲げられている。③細粒度アスコン13および⑦細粒度アスコン13Fは、アスファルト舗装要綱に示されており、ストレートアスファルトを用いる混合物ではあるが、これを常温用に応用してみる。加熱混合物は、常温混合物との比較用であり、ストレートアスファルト60/80を用い、塩化ビニルを混入しない。

表-1は、使用材料を示している。ふるい分け試験の結果によれば、塩化ビニルの粒度分布は、粗砂に近く、塩化ビニルを粗砂と置き換えて、常温混合物に混入することとした。ただし、両者の粒度分布が完全に一致するわけではないため、塩化ビニルを混入しても、合成粒度が変わらないよう、粗砂の方を、塩化ビニルと粒度分布が同一になるように調整して用いた。はじめに、塩化ビニルを混入しない混合物について、マーシャル試験を行い、配合を決定した。常温混合物の場合、各材料を常温で混合し、型枠に詰めて、両面を各50回締め固め、110℃の乾燥器で24時間養生したあと、さらに両面を25回締め固めた供試体を用いる。求まった配合は、表-2に示してある。この配合で、粗砂を塩化ビニルで置き換えた供試体を作成した。置換率は、容積で、20%刻みである。

弾力性の評価は、GB試験およびSB試験で行う。前者はゴルフボール（直径4.24cm、質量45.5g）、後者は鋼球（直径4.65cm、質量420.8g）を用い、1mの高さから、マーシャル供試体の平らな面に自然落下させ、跳ね返った高さを百分率で表示し、反発係数とする。GB係数は衝撃吸収性を示すとされ、これが大きいほど、骨や関節の故障を起こしやすく、またSB係数は、弾性反発性を示し、大きいほど筋肉疲労が著しいと考えられている。

このほか、カンタブロ試験によって、混合物の飛散抵抗性を評価し、ホイールトラッキング供試体を用いて、振り子式スキッドレジスタンステストにより、湿潤状態でのすべり抵抗性を調べた。

表-1 使用材料

使用材料	性質
バインダー	カチオン系アスファルト乳剤
粗骨材	5, 6, 7号砕石
細骨材	粗砂(比重2.71)、細砂、石粉
弾力性材料	ポリ塩化ビニル(比重1.13)

表-2 配合比率(%)

混合物の種類	5号	6号	7号	粗砂	細砂	石粉	アス量	残留アス量
常温密粒型20	13.8	27.5	17.7	19.3	13.2	3.2	10.2	5.3
常温密粒型13	0.0	41.5	17.2	20.2	12.1	3.6	10.4	5.4
③細粒度13	0.0	27.8	15.9	24.6	17.6	8.5	10.6	5.5
⑦細粒度13F	0.0	18.8	11.1	18.9	31.3	13.9	11.5	6.0
加熱密粒型20	22.6	24.2	14.2	18.5	9.0	6.1	5.4	
加熱密粒型13	0.0	39.2	17.9	29.5	2.9	3.8	6.7	
③細粒度13	0.0	27.9	14.2	40.6	4.6	5.4	7.3	
⑦細粒度13F	0.0	17.2	7.4	47.3	9.9	9.7	8.5	

3. 実験結果および考察

図-1は、塩化ビニル混入率とマーシャル安定度との関係を示している。歩道用舗装では、300kgf以上の安定度が必要とされており、塩化ビニルを混入しない場合(混入率:0%)、4種類の常温混合物とも、望まれる安定度を確保できている。塩化ビニルを混入すれば、安定度は低くなる傾向にあり、いずれの混合物とも、混入率は、60%が限度との結果になっている。そのため、弾力性などを調べる実験では、混入率60%までとした。

GB係数を図-2に示す。塩化ビニルを混入しない常温混合物は、比較の対象となる加熱混合物に比べ、若干小さな係数となっている。塩化ビニルを混入すれば、係数はさらに小さくなり、混入率に見合って減少している。小さな係数は、高い衝撃吸収性を意味し、塩化ビニルの弾力性が、大いに貢献していると評価できる。

SB係数については、すべての混合物で、1%未満となっており、塩化ビニル混入による有意差は見られなかった。いずれ、弾性反発性は小さく、問題は少ない。

図-3は、カンタプロ試験による質量損失を示している。塩化ビニルを混入しない常温混合物の損失量は、該当する加熱混合物に比べ、同程度であるが、塩化ビニルの混入により、損失量は減少する。この理由のひとつとして、ドラム内での回転時に、内壁への衝突などによる衝撃が、塩化ビニルによる弾力性で緩和されることが挙げられる。損失量の少なさは、飛散抵抗や耐摩耗性に優れることを意味し、好ましい。

BPNで示されるすべり抵抗性の測定結果が、図-4である。加熱混合物に比べ、常温混合物のすべり抵抗性はやや劣っており、しかも、塩化ビニルの混入によって、すべりやすくなる傾向が見られる。しかし、その程度は僅かであって、BPNの値そのものは、湿潤路面で必要とされる40以上を、十分に確保できている。

4. おわりに

塩化ビニルを混入した常温混合物の弾力性舗装材としての適用性を検討してみた。本実験では、粗砂と置き換えて、塩化ビニルを混入しており、所定の安定度を確保するためには、混入割合を、混合物全体に対し、容積で1割程度に抑えざるを得なかった。それでも、混合物には弾力性が付与され、飛散抵抗性やすべり抵抗性にも問題は見られず、適用の可能性はあると考えられる。本実験で用いた常温混合物の中では、③細粒度アスコン13が、最も良好な性質を示している。

終わりに、本研究遂行に際し、ご協力を賜った岩手県工業技術センターの佐々木秀幸氏、岩手建工(株)の大沼一人氏に深甚の謝意を表します。

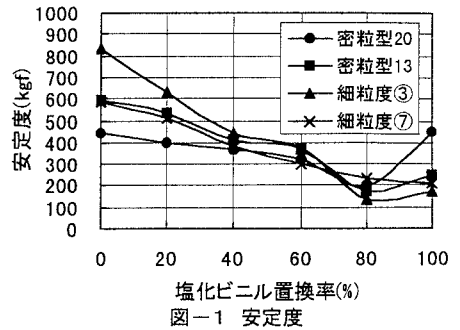


図-1 安定度

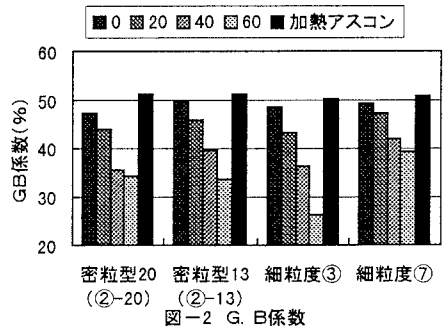


図-2 G. B係数

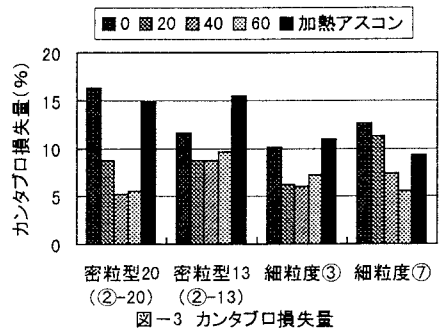


図-3 カンタプロ損失量

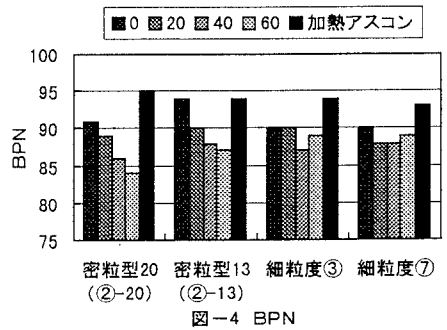


図-4 BPN