

セメントアスファルトコンクリートの鋼床版舗装への適用に関する研究

山口大学大学院 学生員○秋山憲二
山口大学工学部 正会員 上田満
山口大学工学部 正会員 浜田純夫
日本舗道(株) 正会員 村本正人

1. はじめに

筆者等は以前より鋼床版舗装材としてセメントアスファルトコンクリート(以下の本文ではセメアスと略す)の検討を行い、その概略の配合については求めている。そこで、本研究は、セメアスを鋼床版上に施工した場合の力学特性について検討したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料及び配合

使用した材料は、普通セメント、アスファルト乳剤、碎石、海砂、フィラーの5種であり、配合は以前の研究[1]により概略値が求められているので、碎石、海砂、アスファルト乳剤を、それぞれ重量百分率で、45%、20%、17%とし、残りのセメントとフィラーの配合は5%~10%、13%~8%とした。配合は表-1に示している。

2.3 材料試験

表-1の6種類の配合から鋼床版舗装用舗装材に適しているものを決定するために図-1の試験方法による曲げ試験、そして、一軸・三軸圧縮強度試験、曲げクリープ試験を行った。

2.4 静的荷重試験

1. 2cm厚の鋼板に、6cmの1層舗装もしくは、上下層各3cmの2層舗装を行い、セメアス、密粒アスコン、グース、コンクリートの4種の舗装材の組合せにより供試体(表-2)を作製した。(以下では、供試体は略記号で表す。)載荷荷重は、供試体の強度確認のため、接地面 5×20 cmの角材で0.25t間隔で荷重を増加させ3tまでかけた。(以下集中荷重方式とする。)また、T-20後復輪荷重が縦リブを挟んで荷重がかかる場合が最も舗装体に負担がかかることから、 20×20 cmの載荷板2枚の中心間を30cm離し、その中央を中央支点に一致させた載荷を行った。その時の荷重は0.5t間隔で増加させ10tまでとした。(以下T-20載荷方式とする。)ひずみゲージの位置、載荷方法は、図-2に示す。

表-2 供試体の種類

略記号	舗装材料
SD	鋼板
S	セメントアスファルトコンクリート
G	グースアスファルト
A	密粒アスコン
C	コンクリート
AS	①密粒アスコン ②セメントアスファルトコンクリート
AG	①密粒アスコン ②グースアスファルト
SG	①セメントアスファルトコンクリート ②グースアスファルト
SC	①セメントアスファルトコンクリート ②コンクリート
GS	①グースアスファルト ②セメントアスファルトコンクリート
CS	①コンクリート ②セメントアスファルトコンクリート

3. 実験結果及び考察

3.1 材料試験結果

曲げ強度は、 -10°C に於いて各配合とも約 57kgf/cm^2 前後の値となる。破断時のひずみ(図-3)は、セメント量10%の場合に 8.0×10^{-3} 以下となるので鋼床版舗装用材料としては適さない。

表-1 配合表

項目	重量百分率(%)					
碎石	45					
海砂	20					
乳剤	17					
セメント	5	6	7	8	9	10
フィラー	13	12	11	10	9	8

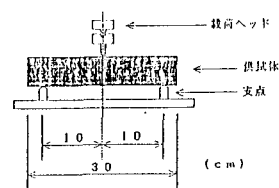


図-1 曲げ試験方法

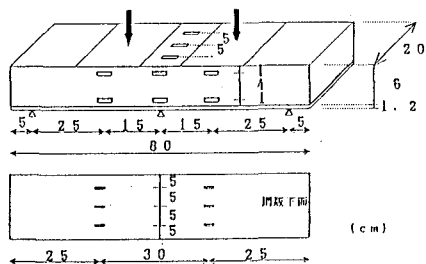


図-2 静的荷重試験方法

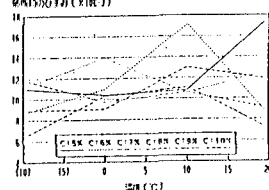


図-3 破断時のひずみ

3. 2 静的載荷試験

(1) 配合について

セメアスをグースの代用として鋼床版舗装に用いる場合、グースの持つ諸特性を満足する必要がある。グースを鋼床版舗装に用いる際に、必要となる基準値

(表-3)に於ける重要な項目は流動性、破断時ひずみ、動的安定度である。材料試験の結果と以前の研究より検討すると流動性、破断時ひずみの基準値は本研究に用いたセメアス〔1〕は満足する。動的安定度についてもセメアスは半剛性材料で、感温性が小さいことから十分満たすものと思われる。従って、鋼床版舗装に最も適している配合はセメント量7%のセメアスと思われる。

(2) 静的載荷試験について

集中荷重方式に於ける載荷点下面のたわみ(図-7)、載荷点下面鋼板のひずみ(図-8)に於けるE₁~E₅は、一層、二層舗装の舗装体を一様な等方弾性体と見なし、かつ鋼板と完全合成としたときのスティフネスの値を示している。舗装体のスティフネスは各舗装体によって、変化し、その値は約10⁴~10⁵kgf/cm²前後で変化している。これは鋼板下面のたわみ、ひずみの相関性にも欠けることから層間のズレや舗装材の弾性が異なる為だと思われる。T-20荷重方式による載荷点下面のたわみ(図-9)、載荷点下面鋼板のひずみ(図-10)よりAS、GS、AG、SGの供試体のたわみ、ひずみとも各荷重段階に於てほぼ同一の値となっている。AG(上層:アスコン、下層:グース)の舗装構成が鋼床版舗装の標準となっていることを考慮すれば、他の3種AS、GS、SG舗装は鋼床版舗装に適用できるものと思われる。グースを用いないものに限定する場合にはセメアスが下層、アスコンが上層の舗装体が良好なものとなる。また、静的載荷試験を通じて言えることは、鋼床版舗装の構成を下層から弾性率の高い材料を用いた舗装体は力学的に安定するものと思われる。それが顕著な例として、SC舗装の載荷時の鋼板下面のたわみ、ひずみは、ともに小さく、T-20載荷方式に於ける耐力をみても10tではまだ破壊にいたってはいない。しかし、逆の構成の場合には2t以内にコンクリートが破壊している。

4. まとめ

本研究の結果より、舗装の材料構成によって舗装体のスティフネスは約10⁴~10⁵kgf/cm²前後で変化する。鋼床版舗装にグースの代用としてセメアスを用いる場合、下層に用いることが好ましい。舗装の構成は、下層に弾性率の大きい材料を用いた方が力学的に安定している。

表-3 グースアスファルト試験基準値

項目	基準値
流動性試験、シュール流動性(140℃) (秒)	2.0以下
圧入形試験、圧入量(40℃、52.5kgf/cm ² 、30分) (mm)	1~4
ホイールトラッキング試験、動的安定度(60℃) (回/mm)	300以上
曲げ試験、破断ひずみ(-10℃、50mm/min)	B. 0×10 ⁻³ 以上

SD	G	A	G	SC	GS
C	AS	GS	AG	SG	

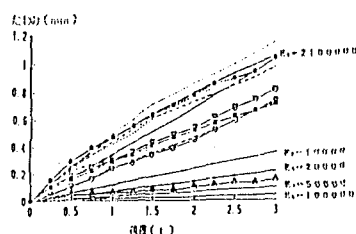


図-7 載荷点下面のたわみ

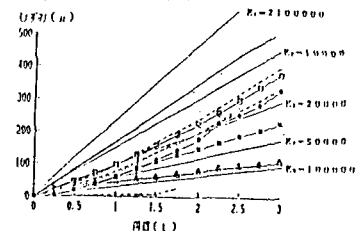


図-8 載荷点下面鋼板のひずみ

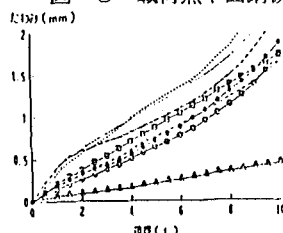


図-9 載荷点下面のたわみ

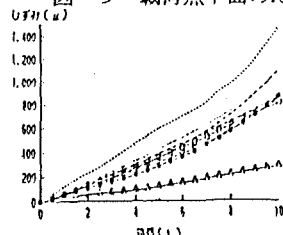


図-10 載荷点下面鋼板のひずみ

参考文献

〔1〕吉松 信昭, 上田 満, 浜田 純夫, 村本 正人: セメントアスファルトコンクリートの鋼床版舗装への適用, 土木学会中国四国支部研究発表会講演概要集, 第44回, pp 662~663, 1992