

IV-100 アスファルト合材の高速曲げ破壊に関する研究

北海道大学工学部 学生員 森吉昭博

上 島 邦

正 員 工藤菅原照雄

は し が き

走行する自動車によるアスファルト舗装への載荷時間はおよそ $1/1000 \sim 1/10$ 秒であるが、この載荷時間範囲でのアスファルト合材の力学的性状及び破壊に関する研究はあまり行われていない。この載荷時間領域でのアスファルト合材の破壊を含めての粘弾性状を求めめるため高速曲げ破壊試験装置を製作し、2,3の合材について実験を行った。

試 験 装 置

試験方法は、両端単純支持、中央集中荷重による角棒の曲げ試験である。駆動は油圧スラスタを用い、 $1 \sim 15 \text{ cm/sec}$ 程度のたわみ速度を得る。支点及び載荷点は曲率 5 mm の内荷面を成し、スパンは 200 mm である。油圧スラスタに於ては、負荷変動に基づく曲げ速度の変動が問題であるが、現在行っている試験に於ては多くの場合、定たわみ速度試験と考えられている。

被測定量は、載荷点に於ける荷重、及び載荷点に対しての支点の移動距離で、これによってたわみを間接的に測定する。測定器類は、荷重；容量 200 kg ロードセル及び抵抗線歪測定器、位置；リニアフォーマー及びコムミテーターの併用である。以上の出力を電磁オシログラフに記録する。オシログラムとして、荷重-時間線図、たわみ-時間線図がかかき、コムミテーターによって、たわみ量 1 mm 間隔の荷重-たわみ線図として読める。載荷開始時刻、及び破断時刻は、荷重-時間線図より定めている。測定量の精度は、時間；数 msec 、たわみ； 0.1 mm 、荷重； 1 kg 程度であるが、若干の改良によってそれぞれ更に数倍の精度を得る見込である。

試 験 結 果

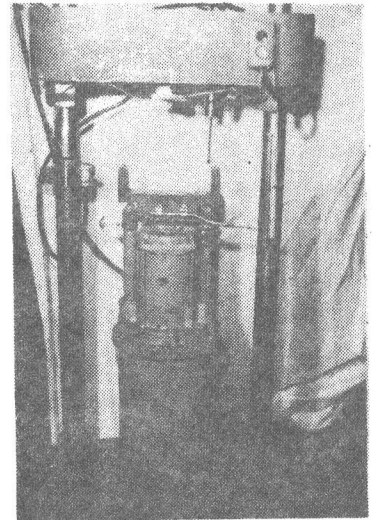
実験は、アスファルト・フィラー混合物(マトリックス)、マスタックアスファルト、グースアスファルト、アスファルトコンフリートの4種類の合材について行った。

試験温度、 5.0°C

たわみ速度；約 13 cm/sec 、 4.7 cm/sec 、 1.3 cm/sec

試料の大きさ；幅 25 mm ×厚さ 30 mm ×長さ 24 cm

曲げ強さ、弾性係数等は、載荷時間が短いのでほぼ弾性学的に取り扱うことが出来ると見なした。



高速曲げ破壊試験装置



アスファルトコンフリート破断部

表に示す各種の合材について、3種のスピードで実験を行った結果、おおよそ次に述べるような結論を得た。

- (1). 千分の数秒〜数秒の範囲時間において、荷重-たわみ曲線を描きつつ、破壊時の最大荷重を読みとることが出来た。
- (2). オシログラフ上に描かれる歪-荷重関係は、 $1/100 \sim 1/1000$ 秒程度の範囲でほぼ直線となり、粘性流動とみられる領域は小さい。
- (3). たわみ量 $3 \sim 4.5 \text{ mm}$ を境界としてそれより大な時には流動が顕著であるようにみられる。
- (4). 曲げ強さ、たわみ、破壊に要する時間、曲げ剛度は表-2に示す通りである。表中、太線でかこまれた部分は流動が大であり、ここに掲げるような曲げ強さ等でその性質を表現することは妥当ではないとみられる。

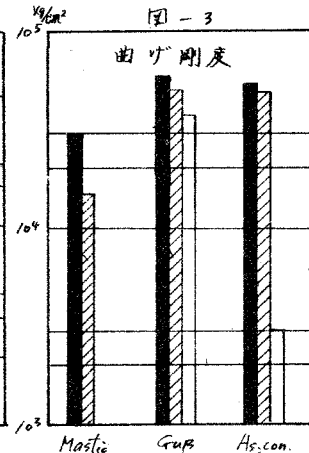
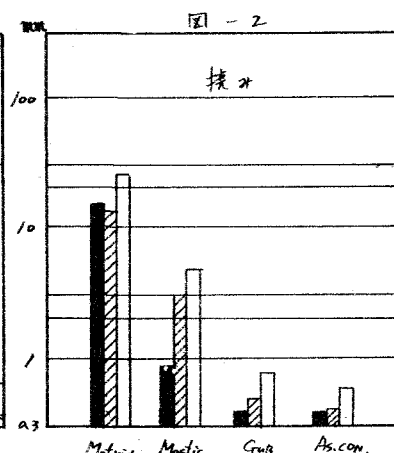
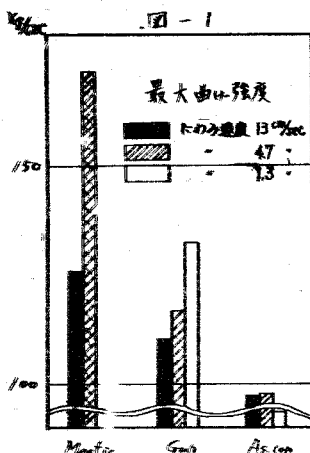
- (5). 図1〜図3は、(4)に基づき、各合材の性質を示したものである。一般的に載荷時間が短くなるに従って曲げ強さは小さくなるようである。
- (6). 流動の大きいものの破壊を生ずる荷重は極めて大であった。
- (7). 本研究は、非常に興味ある結果を示し、将来更に各種合材、スピード、温度、などが検討される必要がある。

表1 配合表(重量%)

Matrix	Asphalt	26.89 %
	Kaolin(無機質材料)	2.54 %
	dust	70.57 %
	total	100.00 %
Mastic	Asphalt	14.60 %
	Kaolin(無機質材料)	1.38 %
	sand(20-0.075mm)	45.71 %
	dust	38.31 %
	total	100.00 %
Grp asphalt	Asphalt	8.76 %
	Kaolin(無機質材料)	0.83 %
	100-2.5 (mm)	40.00 %
	20-0.3 (mm)	16.64 %
	0.3 under	33.77 %
	total	100.00 %
Asphalt concrete	Asphalt	6.30 %
	20-5 (mm)	37.30 %
	5-0.075 (mm)	49.80 %
	dust	6.60 %
	total	100.00 %

表2 一覧表

	たわみ速度	Matrix	Mastic	Grp asphalt	Asphalt concrete
たわみ (mm)	13.0 %	15.20	0.89	0.40	0.39
	4.7 %	13.70	2.90	0.50	0.43
	1.3 %	25.90	4.70	0.77	0.62
最大曲げ強さ (%σ)	13.0 %	157.4	125.9	110.4	97.5
	4.7 %	138.0	171.7	117.0	97.6
	1.3 %	92.6	140.4	132.5	93.6



(図1, 図2, 図3の各材料の弾性率は、右の各々弾性率 13.0%, 4.7%, 1.3% (1.3%は1.3%の弾性率を示す。)