

I - B175

自動車走行実験による自動車用緩衝ドラムの緩衝特性

北海道開発局 開発土木研究所 正員 佐藤 昌志
 北海道開発局 開発土木研究所 正員 小林 将
 (株)土木技術コンサルタント 正員 三好 章仁
 (株)長大 正員 高畑 智孝

1. はじめに

現在日本の道路においては、道路端末部に不測の交通事故から人命を救うため緩衝材を設置している。しかしながら、車が衝突した場合、衝突時のスピードによっても異なるが、死亡事故になる例も少なくない。これは、車のスピード違反もさることながら、設置している緩衝材の緩衝特性についても注意を払う必要があると思われる。そこで筆者らは、既存の緩衝材の緩衝特性を検証するとともに、種々の緩衝材を考案し、自動車衝突実験を行ったのでそれを報告する。

2. 実験の概要

実験施設は、地盤に H 型鋼の杭を打ち込み、その上に車路としてのガイド(H 鋼を使用)を設けたものである。各種緩衝材の背面にはコンクリートの反力壁を設置し、車止めとしている。自動車の加速方法は、滑車を通して車を引く方法とし、クレーンを用いてつり上げられた重錘が自動車後方の脱着装置が解放されることによって落下し、その落下エネルギーで自動車を引っ張ることとした。図-1 にその実験概要図を示す。

計測器はいずれも加速度計(100G)で車体フレーム、シート、およびハンドルに取り付けている。計測データは、実験終了時に 1000Hz のサンプリングで A/D 変換を行っている。実験においては、衝撃荷重が作用することから、衝撃波形が記録されるため、評価の手段としてFFTで周波数分析後 100Hz 以上の波形はカットすることとした。自動車の衝突時の速度は光電管で計っている。図-2 に計測器の配置を示す。

3. 実験ケース(緩衝材)

表-1に今回行った実験の緩衝材を示す。実験 No.1~5 は緩衝材無し、実験 No.6,7 は緩衝材としてよく用いられる発泡スチロール(以下 EPS)に耐衝撃性に優れるアラミド繊維を巻いたものである。実験 No.10~12 は現在日本で一般的に用いられているクッションドラムと呼ばれている緩衝材である。クッションドラムは、硬質ビニール性で平面的には円形で重量を大きくする目的と緩衝効果を得るためドラム内には不凍液が入っておりネジの蓋で閉める構造と

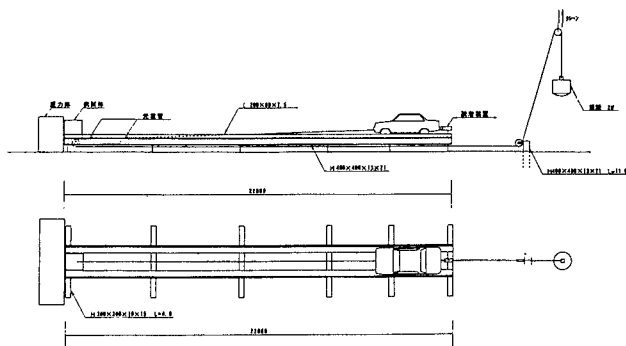


図-1 実験概要図

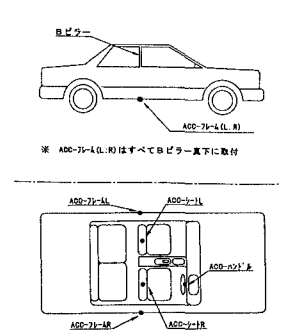


図-2 計測器配置図

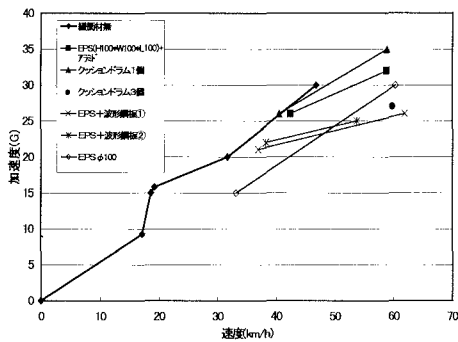
キーワード: 緩衝材、緩衝特性、衝撃荷重、最大加速度

連絡先: 〒062-0931 札幌市豊平区平岸1条3丁目、TEL(011)-841-1111、FAX(011)-820-2714

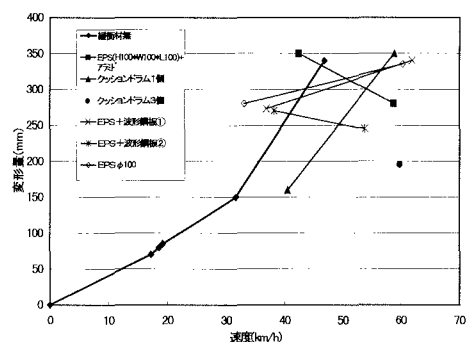
なっている。実験 No.11～14 は EPS の内部に EPS の局部的な変形防止と衝撃力の吸収面積を大きくするための波型鋼板を挿入したものであり、①は自動車進行方向に垂直に EPS の厚さ 1/2 の位置に、②は EPS の厚さ 1/3 の位置と 2/3 の位置に2枚挿入し、表面をポリウレタンで被覆したものである。実験 No.15,16 は $\phi 100\text{cm}$ の EPS の表面をポリウレタンで

表－1 実験結果

実験 No.	緩衝材	衝突速度 (km/h)	変形量 (mm)	最大加速度 (G)
1	無し	19	85	16
2	無し	47	340	30
3	無し	19	80	15
4	無し	32	150	20
5	無し	17	70	9
6	EPS(H100*W100*L100)+アラミド	42	350	26
7	EPS(H100*W100*L100)+アラミド	59	280	32
8	クッションドラム1個	40	160	26
9	クッションドラム1個	59	350	35
10	クッションドラム3個	60	195	27
11	EPS+波型鋼板①+ウレタン	37	273	21
12	EPS+波型鋼板①+ウレタン	62	340	26
13	EPS+波型鋼板②+ウレタン	38	270	22
14	EPS+波型鋼板②+ウレタン	54	245	25
15	EPS $\phi 100 * W100$ +ウレタン	33	280	15
16	EPS $\phi 100 * W100$ +ウレタン	60	335	30



図－3 速度・加速度図



図－4 速度・変形量図

被覆したものを使用している。

4. 実験結果および考察

自動車衝突実験結果を表－1に示す。計測結果として、衝突時の速度 (km/h)、自動車の変形量 (mm)、車体フレーム部での自動車進行方向の最大加速度 (G)を表記する。

また図－3 に速度・最大加速度図、図－4 に速度・変形量図を示す。

図－3 で緩衝材無しと、それぞれの緩衝材を比較すると、同速度での最大加速度が緩衝材を使用した場合全体的に低く、速度増加に対する加速度の増加率が小さくなっており、緩衝性能が発揮されているものと思われる。特に EPS + 波型鋼板①・②+ウレタン、EPS $\phi 100 * 100$ +ウレタンでその特徴が顕著である。

図－4 では、低速度時においては、変形量が緩衝材無しに比べ大きくなる傾向にあるが、速度の増加に伴い、変形量の増加率が小さくなる傾向にあり、緩衝性能が発揮されていることが推測できる。また、EPS (H100 * W100 * L100) +アラミド、EPS+波型鋼板②+ウレタンにおいては、速度の増加に伴い自動車の変形量が減少している。これは、衝突速度の増加に伴い、緩衝材の緩衝性能も増加し緩衝材の変形量が大きくなるため、結果的に自動車の変形量が小さくなるためと思われる。

5. 参考文献

- (1) Location ,Selection ,and Maintenance of Highway Traffic Barriers ,National Cooperative Highway Research Program Report 118