

I-B 131 落橋防止装置の衝撃緩衝材の実験的研究

建設省 土木研究所 ○正員 間瀬 利明
 同上 正員 佐藤 弘史
 北海道開発局開発土木研究所(前建設省土木研究所) 正員 今野 久志

1. はじめに 兵庫県南部地震においては多数の橋梁が落橋し、道路交通網が寸断され救助活動の妨げとなった。橋梁の耐震対策においては交通を寸断しないように落橋を防ぐことが重要であり、落橋防止装置の設置が有効である。また、落橋防止装置等の対策がなされている場合でも衝撃的な破壊により落橋したケースが多く見られた。兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様においては落橋防止装置等の対策が求められており、それらの装置が衝撃的な破壊を起こさないように地震力の衝撃を緩和する緩衝材を効果的に使用する必要がある。

ここでは、緩衝材の緩衝効果、材料的性質および、緩衝効果の高い適切な緩衝材の選定に必要な基本的データの収集を目的として実験的に検討を行った。

2. 実験概要 ゴムなどの緩衝材供試体を2辺支持のH型鋼上に設置し、この上に図-1に示すような衝撃載荷装置によって鋼製重錘を自由落下により衝突させ、動的特性についての試験を行った。

H型鋼は図-2に示すように変位計とひずみゲージを設置し、鋼製重錘には写真-1に示すように加速度計と変位計を設置した。サンプリング周波数は2,000Hzとし、同一材料について供試体を変えて3回の実験を行いその平均値を求めた。表-1に実験ケース一覧を示す。

3. 実験結果 代表的なケースについての計測結果を図-3に示す。加速度およびひずみはほぼ対応した挙動を示している。変位計からは支点の移動とH型鋼の振動が僅かにずれていることがわかる。

図-4～9に実験結果の一部を示す。計測された加速度と重錘の質量の積を発生衝撃力として、図-4に縦軸に発生最大衝撃力 F 、横軸に板厚 t をとると、板厚が減少するにつれて発生衝撃力は大きくなっているが、板厚が最も薄い10mmでは横方向へののはらみだしが少ないことから支圧応力度の影響はほとんど見られず、発生衝撃力はほぼ同じ大きさとなっている。図-5では、重錘重量を半分にするると衝撃力も半分となっている。図-6では、運動エネルギーは衝突速度の2乗に比例することから、衝突速度の差が明瞭に出ており、衝突速度が大きいほど、板厚が薄くなるほど発生衝撃力は大きくなっている。図-7では、合成ゴム(CR)、防舷材(SBR)の2種類の発生衝撃力が小さいことがわかる。高減衰ゴム(HDR)では板厚がさらに厚くなれば効果が期待できる。図-8、9では繰り返し衝撃荷重を数分間隔で作用させると、初めて荷重を受けた場合よりも2割程度発生衝撃力が大きくなっており、緩衝効果が減少していることがわかる。

4. おわりに 発生最大衝撃力から見ると、支圧応力度の効果はあまりなく、重錘重量と発生衝撃力はほぼ比例関係にある。材料の影響では合成ゴム、防舷材が衝撃力を低減する効果が大いことがわかった。また地震のように繰り返し荷重を受けると発生衝撃力が2割程度大きくなることがわかった。また本実験により得られたデータより緩衝材

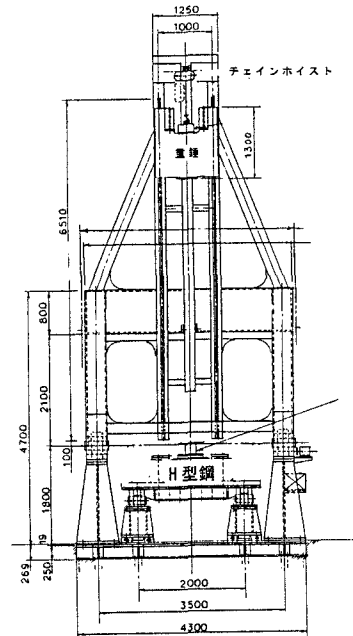


図-1 衝撃載荷装置

の衝撃エネルギー吸収能を明らかにし、適切な緩衝材の評価を行う予定である。

参考文献 1) 兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様の準用に関する参考資料（案）：日本道路協会，平成7年6月

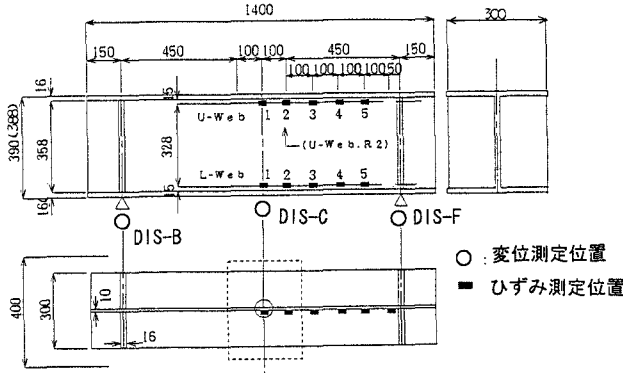


図-2 変位計・ひずみゲージ位置

表-1 実験ケース一覧

検討項目	材質	硬度	平面形状 (mm)	支圧 応力度 (kg/cm ²)	厚さ (cm)	重錘 重量 (tf)	衝突 速度 (cm/s)
支圧応力度の影響	合成ゴム	60	100×100	10	5.3, 2.1	1.0	200
	"	"	75×75	18	"	"	"
	"	"	50×50	40	"	"	"
衝突速度の影響	合成ゴム	60	75×75	18	5.3, 2.1	1.0	100
	"	"	"	"	"	"	300
	"	"	"	"	"	"	400
重錘重量の影響	合成ゴム	60	75×75	18	5.3, 2.1	0.5	200
形状係数の影響	合成ゴム	60	80×80(φ32)	18	5.3, 2.1	1.0	200
	"	"	90×90(φ50)	"	"	"	"
硬度の影響	合成ゴム	50	75×75	18	5.3, 2.1	1.0	200
	"	85	"	"	"	"	"
緩衝材の影響	天然ゴム	60	75×75	18	5.3, 2.1	1.0	200, 400
	高減衰ゴム	"	50×50	40	"	"	200
	"	"	75×75	18	"	"	200, 400
	"	"	50×50	40	"	"	200
	防振材	"	75×75	18	"	"	"
	24°/70°材	"	"	"	"	"	"
	合成樹脂	"	"	"	"	"	"
	弾性ソール材	"	"	"	"	"	"
繰返し載荷の影響	合成ゴム	60	75×75	18	5.3, 2.1	1.0	200
	天然ゴム	60	"	"	3	"	"
	高減衰ゴム	"	"	"	3	"	"

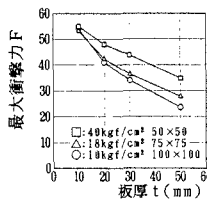


図-4 支圧応力度の影響(CR)

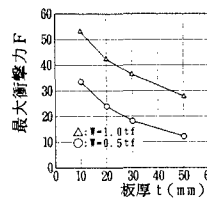


図-5 重錘重量の影響

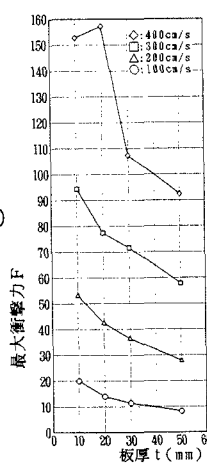


図-6 衝突速度の影響

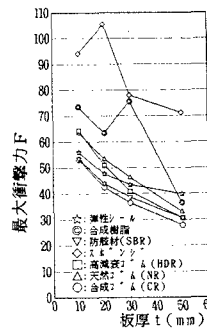


図-7 緩衝材の影響

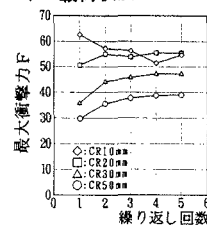


図-8 繰返し載荷の影響(CR)

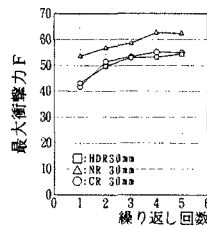


図-9 繰返し載荷の影響(CR, NR, HDR)

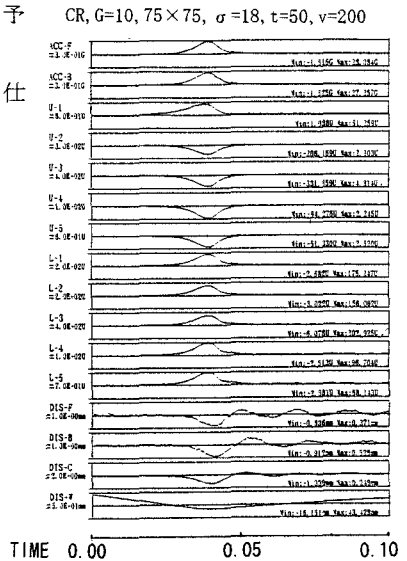


図-3 計測結果

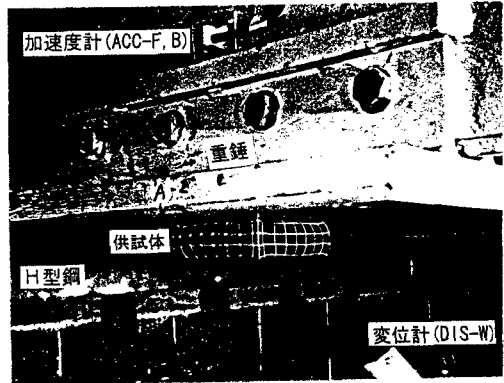


写真-1 載荷状況