

R C ばりの衝撃特性に関する実験的研究

金沢大学大学院 正会員 中田 吉彦
金沢大学 正会員 榎谷 浩
野々市町 正会員 熊谷 貴秀

1. まえがき

衝撃荷重下での鉄筋コンクリート（以下 R C と呼ぶ）構造の挙動は静的な場合と比較して大きく異なることが知られており，耐衝撃性に関する研究が盛んに行われている¹⁾．そこで本研究では，重錘衝突による R C ばりの衝撃破壊挙動の解明を目指し，重錘落下衝撃実験を行った．最後に本研究から得られた知見を示す．

2. R C ばりの衝撃実験

2. 1 実験概要

図-1 には，衝撃実験に使用した重錘落下式実験装置を示す．支点部において，はりのリバウンドを防止するため鋼製の治具により上下方向を拘束している．また，図-2 には本研究で使用した供試体の諸元を示す．表-1 は，供試体名，载荷条件および実験結果を示す．表中の供試体名 E シリーズは，重錘質量と衝突速度を組み合わせることにより，衝突時の重錘の運動エネルギーを一定とし，運動量を変化させた場合であり，MV シリーズは，同様に衝突時の重錘の運動量を一定とし，運動エネルギーを変化させた場合である．

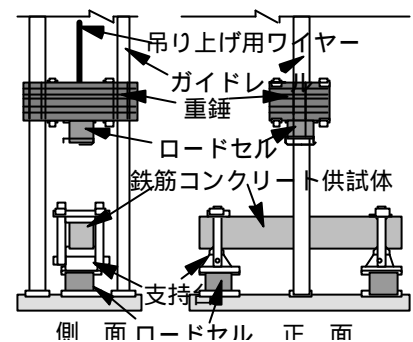


図-1 重錘落下式実験装置

2. 2 実験結果

図-3 には，実験から得られた波形の一例として MV シリーズの荷重波形を示す．図-4 には，同変位波形を示す．これより，運動エネルギーが大きくなるにつれて最大変位が大きくなる

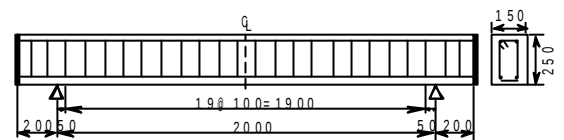


図-2 供試体諸元

なることがわかる．図-

5 は，E,MV 両シリーズの全パターンに関して，実験結果から得られた最大荷重（载荷点荷重）をプロットしたものである．最大荷重については，双方とも衝突速度と相関関係があり，衝突速度が大

表-1 供試体名及び結果一覧

供試体名	実験パラメータ				実験結果			
	重錘質量 (kg)	衝突速度 (m/s)	運動エネルギー $-(\text{tf} \cdot \text{mm})$	運動量 $(\text{tf} \cdot \text{m/s})$	最大荷重 (tf)	荷重作用時間(ms)	力積 $(\text{tf} \cdot \text{ms})$	最大変位 (mm)
E1	60	6.26	120.0	38.3	47.84	15.80	52.76	10.57
E2	130	4.25	120.0	56.3	33.36	23.65	120.88	15.07
E3	256	3.04	120.0	79.3	25.93	25.90	110.05	15.54
MV1	298	1.98	59.6	60.0	17.92	26.00	106.57	11.50
MV2	144	4.08	122.3	60.0	34.95	24.35	109.19	16.94
MV3	102	5.77	173.3	60.0	43.12	24.75	131.01	21.69

きいほど，最大荷重が大きくなっていることが確認できる．図-6 も同様に全パターンに関して荷重作用時間をプロットしたものである．荷重作用時間については，双方とも重錘質量と相関関係があり，重錘質量が大きいくほど，加重作用時間が大きくなっていることが確認できる．図-7 は，実験から得られた载荷点荷重 - 時間曲線を積分して得られる力積値を比較したものである．力積については，E シリーズでは，運動量が大きいくほど，MV シリーズでは運動エネルギーが大きいくほど大きな値となっていることがわかる．

キーワード：衝撃，R C ばり，運動エネルギー，運動量

連絡先：〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 TEL 076-234-4603 FAX 076-234-4632

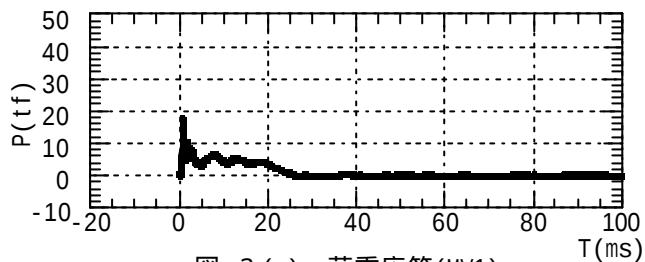


図-3 (a) 荷重応答(MV1)

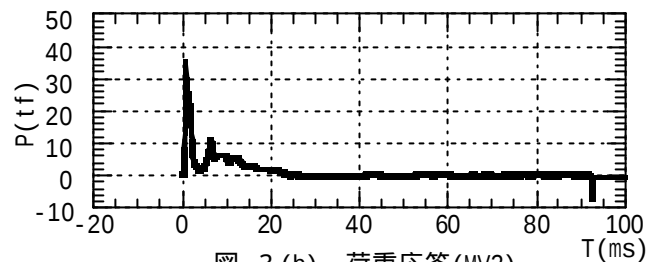


図-3 (b) 荷重応答(MV2)

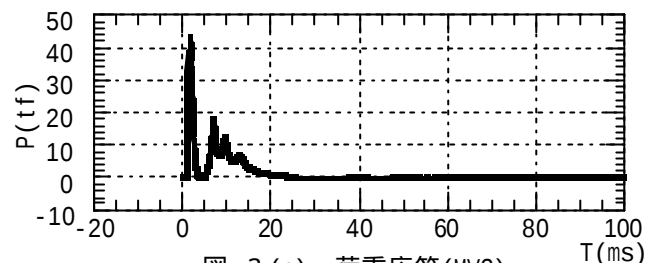


図-3 (c) 荷重応答(MV3)

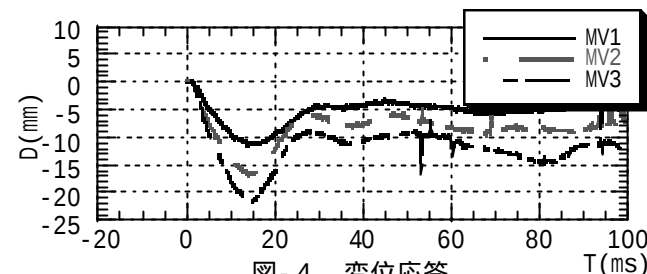


図-4 変位応答

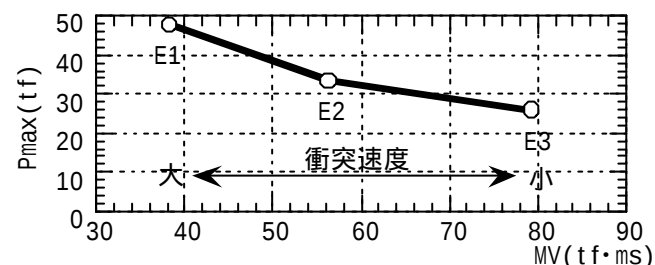


図-5 (a) 最大荷重比較(E:一定)

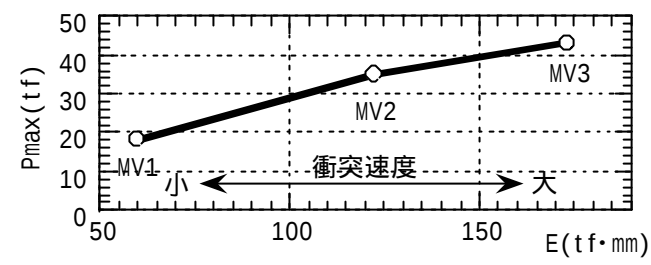


図-5 (b) 最大荷重比較(MV:一定)

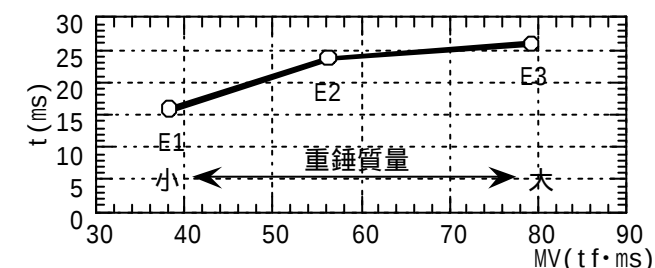


図-6 (a) 荷重作用時間比較(E:一定)

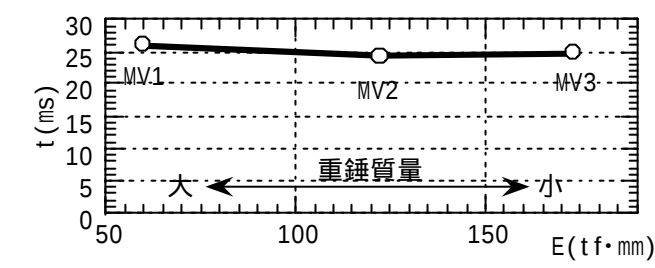


図-6 (b) 荷重作用時間比較(MV:一定)

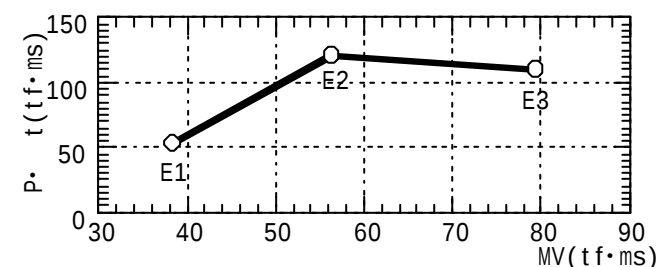


図-7 (a) 力積比較(E:一定)

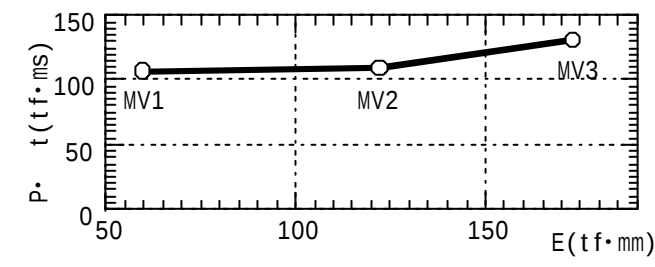


図-7 (b) 力積比較(MV:一定)

3. まとめ

- 1) RCはりの衝撃実験から、最大荷重は重錘の衝突速度が大きくなるにつれて増加することがわかった。
- 2) 荷重作用時間に関しては、重錘質量が大きくなるにつれ増加することがわかった。
- 3) 力積については、衝突時の重錘の運動量、運動エネルギーを一定とした場合、それぞれ運動エネルギー、運動量が大いほど、増加することがわかった。

今後、本研究をもとにDEMによる数値解析を行い、耐衝撃設計への適用を検討していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 土木学会：構造工学シリーズ8，ロックシェットの耐衝撃設計，1998年。