

衝撃荷重下の緩衝材を有する RC はりの挙動に関する一考察

○ 学 金沢大学大学院 橘 紗代子
 正 日本サミコン(株) 中村 佐智夫
 正 金沢大学大学院 榎谷 浩

1. 緒言

防災構造物は衝撃力を緩和させるために緩衝材を設置している場合が多い。構造物と緩衝材は一体となって挙動するため、その耐衝撃性は緩衝材を含む構造物全体で評価することが望ましい。

現在までに、RC や PC 構造物の耐衝撃性の研究が盛んに行われているが、緩衝材がない部材についての研究が比較的多い。

著者らは衝撃緩衝材の影響を調べるために、各種緩衝材を設置した衝撃実験を行った。ここでは実験で得られた結果の一部を報告する。

表-1 実験供試体一覧

スパン	静的実験	衝突条件*	繰返し落下	単一落下
1m	1体	NC	1体	4体
		R	1体	3体
		S1	1体	3体
		S2	1体	3体
2m	1体	NC	1体	3体
		R	1体	3体
		S1	1体	3体
		S2	1体	3体
4m	1体	NC	1体	3体
		R	1体	3体
		S1	1体	3体
		S2	1体	3体

(*)NC:直接衝突 R:ゴム緩衝材(H=50mm)
 S1:砂緩衝材1(d=240mm) S2:砂緩衝材2(d=120mm)

2. 衝撃実験

重錘落下式実験装置は、鋼板を重ねて所定の質量に調整し、その下にロードセルを固定したものを重錘とした。この重錘をフックにクレーンで所定の高さまで吊り上げ、自由落下させる実験を行った。図-1に実験で使用したスパン 2m の場合の RC はり形状寸法を示す。

衝突条件の種類は、衝突体の接触条件により 4 種とした。直接衝突と比較して衝撃用緩衝材を 3 種類用意した。緩衝材は、厚さ 50mm のゴム板と幅、奥行き、高さ 300mm の砂箱に珪砂 7 号の砂を 240mm と 120mm の高さに敷き詰めたものである。落下させる重錘質量は全て 300kg とし、スパンの 2%の変位量を生じさせることを基本とする単一落下実験と衝突速度 1m/s から順次増加させる繰返し落下実験を行った。測定項目は衝撃力、左右支点反力、変位および

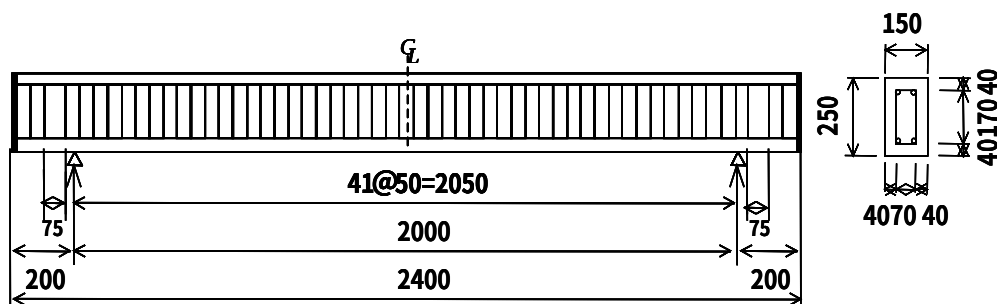


図-1 RC はりの供試体寸法(スパン 2m)

鉄筋のひずみを測定した。また、砂層ありの供試体のときは鋼製の砂箱と RC はりの間に荷重計を設置した。

3. 実験結果

図-2に単一落下実験のひび割れ図を示す。衝突速度は、直接衝突とゴム緩衝材では 5m/s、砂緩衝材では 1 と 2 とともに 6m/s である。直接衝突は押し抜きせん断破壊がみられる。ゴムを設置した場合は直接衝突より載荷点下部のひび割れ量が少ないことがわかる。また、載荷点近傍でのコンクリートの剥離があり、載荷点から離れた場所にひび割れ本数が多く発

Key・Word 衝撃実験 ゴム 敷砂 RC はり

〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 金沢大学工学部土木建設工学科 Tel.076-234-4603 Fax.076-234-4632

生している．このことにより、ゴムを衝突点に設置した場合、ひび割れが、載荷点近傍に集中せず周りに分散することがわかる．全体的には直接衝突とゴムのひび割れ量は同じである．

衝突速度が直接衝突とゴムより速いが、砂層ありの供試体は、載荷点でのコンクリートの剥離が見られず、直接衝突やゴムより全体的にひび割れ量が少ない．静的載荷のひび割れと類似した曲げひび割れの発生が見られる．砂 1 と砂 2 を比較すると、砂層が薄いほうが載荷点近傍に多くひび割れが見られる．

図-3 に荷重時間曲線を、図-4 に荷重変位曲線を示す．図-3、図-4 とともに緩衝材の相違によって、曲線の形が大きく異なることがわかる．直接衝突、砂 1、砂 2 の力積は重錘の運動量の 1.3 倍、ゴムは 1.5 倍であった．エネルギー吸収率は直接衝突とゴムは 80% 台、砂 1 は 20.5%，砂 2 は 30.6% であった．衝突速度が同じ直接衝突とゴムを比較するとゴムの最大荷重は直接衝突の約 0.3 倍とかなり低い値であるが、吸収エネルギーはほぼ同じであることがわかった．砂緩衝材が吸収エネルギーを減少させることがわかった．砂層が厚いほうが吸収エネルギーの減少が大きいことがわかる．

4. 結論

本研究では緩衝材の設置による RC はりの挙動特性を解明することを目的として衝撃実験を行った．得られた結論は以下に示す通りである．

1. 衝撃荷重後のひび割れ状況とその特性について示した．
2. 砂緩衝材の設置は RC はりのひび割れ量や吸収エネルギーを減少させることがわかった．

謝辞 本研究の実験にあたり、大菅崇之氏(株式会社ホクコン)には多大な協力を頂き感謝いたします．

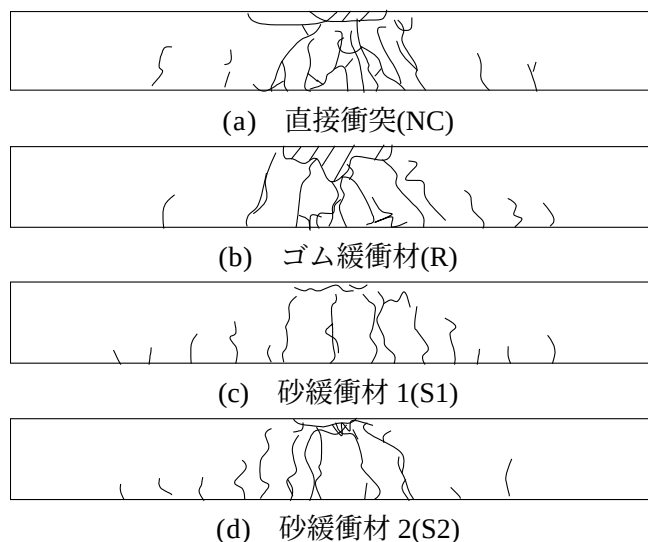


図-2 ひび割れ図(スパン 2m)

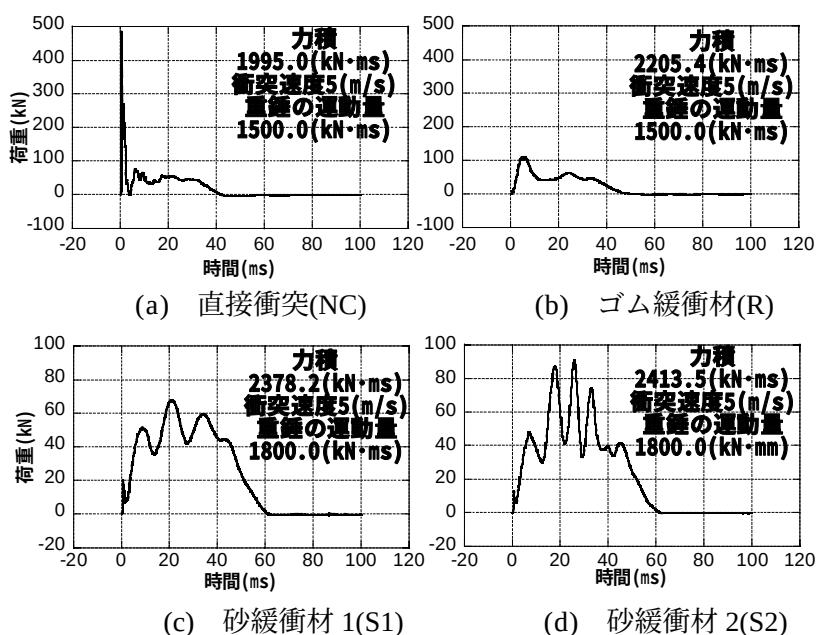


図-3 荷重時間曲線

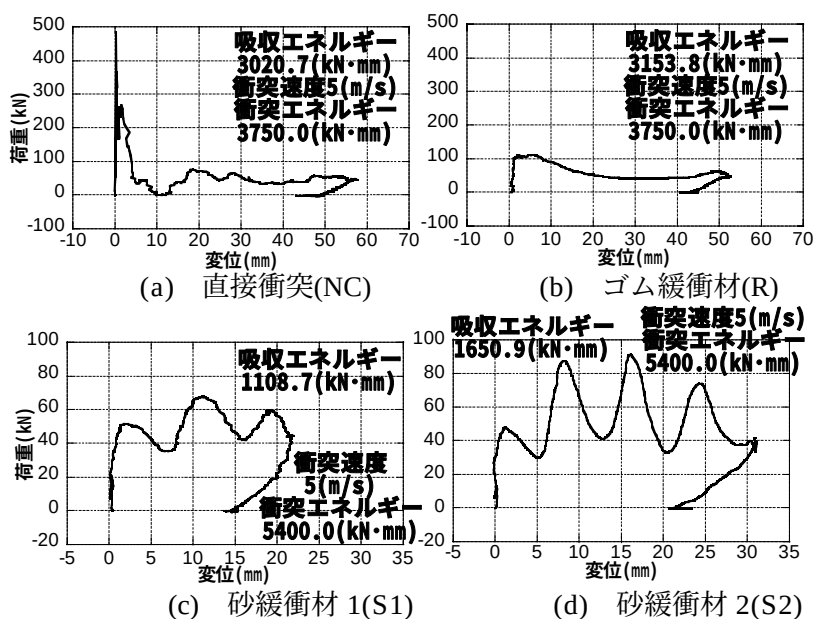


図-4 荷重変位曲線