

### R C ラーメンスラブの耐衝撃挙動に関する実験的検討

寒地土木研究所 正会員 ○山口 悟  
 寒地土木研究所 正会員 石川 博之  
 寒地土木研究所 正会員 今野 久志

室蘭工業大学大学院 フェロー 岸 徳光  
 寒地土木研究所 正会員 西 弘明  
 国土交通省北海道開発局 正会員 岡田 慎哉

#### 1. はじめに

本研究では落石防護覆道の性能照査法の確立に寄与することを目的とし、小型 RC ラーメンスラブ模型(以降ラーメンスラブ)に対する重錘落下衝撃実験を行い、その衝撃挙動について検討を行った。検討は、重錘衝撃力、断面変位、ひび割れ分布について静的実験結果と衝撃実験結果を比較することで実施した。

#### 2. 実験概要

##### 2.1 試験体概要

図-1 には、ラーメンスラブの形状寸法を示している。ラーメンスラブの形状は、スラブの断面寸法を 200 × 800 mm の長方形断面とし、ラーメンの内空幅を 2,000 mm、内空高さを 1,300mm としている。ラーメンスラブの軸方向鉄筋には、D13 を使い、芯かぶりを 40 mm としている。配力鉄筋には D6 を使い、軸方向鉄筋量の 1/4 程度となるよう 80 mm 間隔で配筋している。

##### 2.2 衝撃実験概要と静载荷実験の概要

写真-1 には、衝撃実験状況を示している。

衝撃実験は、頂版部中央位置に所定の高さから質量 300kg (φ60mm) の鋼製重錘を自由落下させることにより行っている。

衝撃荷重载荷方法は、衝突速度 1 m/s から所定の衝突速度まで繰り返し重錘を落下させる漸増繰り返し法、および、所定の衝突速度で一度だけ载荷する

単一载荷法により実施した。

静载荷実験は、重錘径と等価となる矩形断面に油圧ジャッキを用いて载荷する方法である。

衝撃実験における計測項目は、重錘に内蔵された起歪柱型ロードセルによる重錘衝撃力、非接触式レーザ変位計による変位とした。衝撃実験終了後には試験体のひび割れをトレースし、ひび割れ分布図を作成している。

表-1 には、本実験の実験ケースを示している。

#### 3. 実験結果

##### 3.1 最大重錘衝撃力

図-2 には、衝撃実験時の最大重錘衝撃力と衝突速度との関係を示している。図より、V=4m/sまでは、最大重錘衝撃力は重錘衝突速度とほぼ比例の関係にあるが、それ以降は、試験体の損傷により重錘衝撃力の増加が小さくなっている。

##### 3.2 衝撃応答変位

図-3 には、衝撃実験時の最大変位と衝突速度を、

図-4 には、残留変位と衝突速度との関係を示して

表-1 実験ケース (試験体一覽)

実験ケース	载荷方法	衝突速度V(m/s)
S	静的	—
II	衝撃(繰り返し)	1, 2, 3, 4, 5
IS5	衝撃(単一)	5
IS6		6
IS7		7

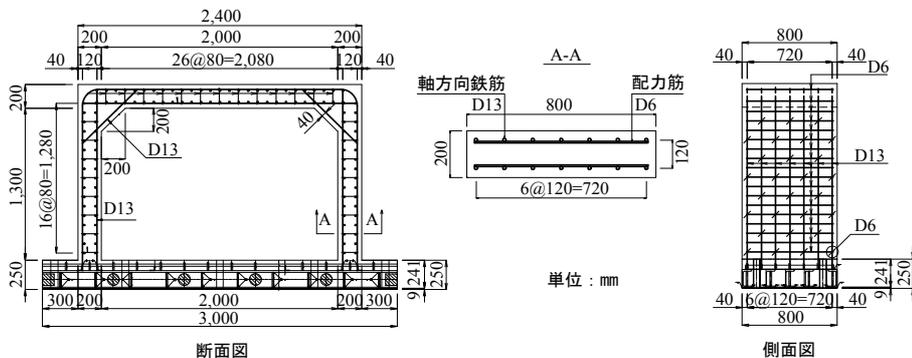


図-1 形状寸法および配筋状況

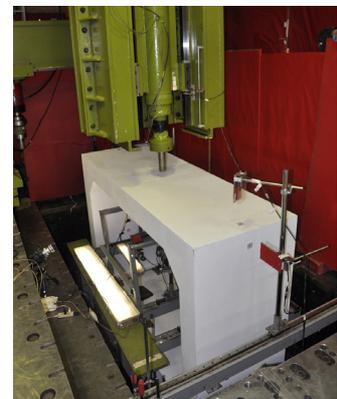


写真-1 衝撃実験状況

キーワード 小型 RC 製ラーメンスラブ構造, 重錘落下衝撃実験, 繰り返し衝撃载荷

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1-34 寒地土木研究所寒地構造チーム TEL. 011-841-1698 FAX. 011-841-3502

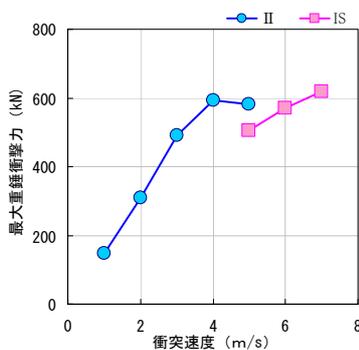


図-2 重錘衝撃力-衝突速度関係

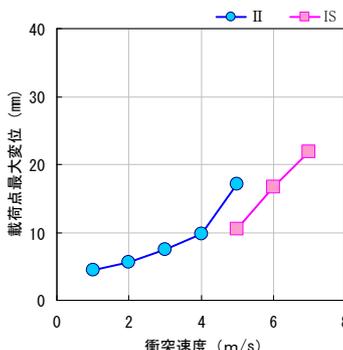


図-3 最大変位-衝突速度関係

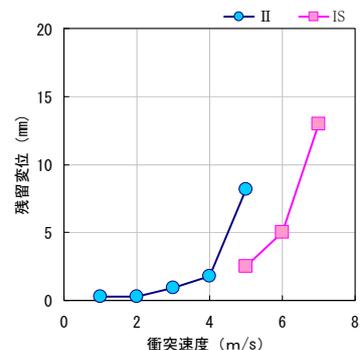


図-4 残留変位-衝突速度関係

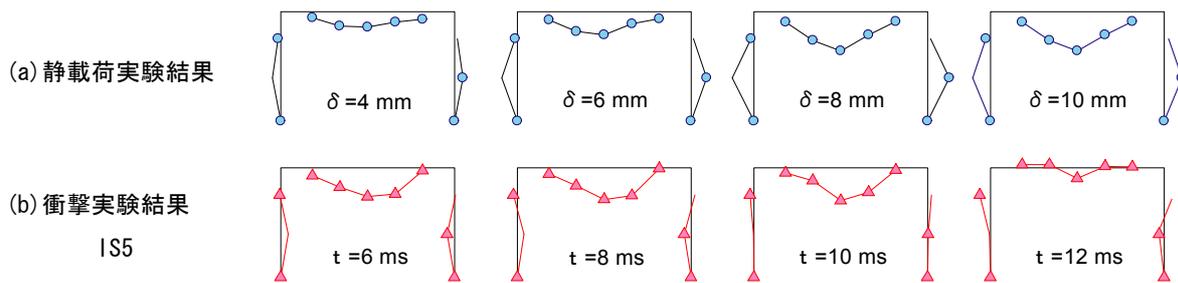


図-5 変形状

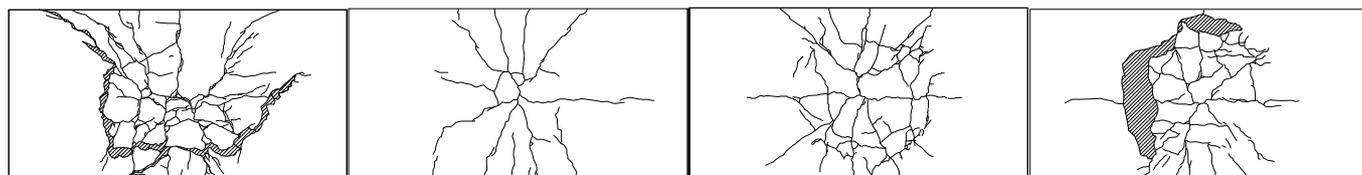


図-6 ひび割れ分布性状

いる。図より、ほぼ終局状態に至っているものと考えられるII5およびIS7を除けば、最大変位および残留変位ともに、衝突速度とほぼ比例関係にあることがわかった。

3.3 変形状

図-5(a)には、静載荷実験結果における変位分布性状を、図-5(b)には、衝撃実験結果 IS5 における変位分布性状を示している。なお、静載荷実験結果に関しては、載荷点直下の変位量で整理を、衝撃実験結果に関しては、重錘衝突からの経過時間により整理している。ただし、左側壁中央および右側壁上部の変位値はデータ欠損のため、左右対称と考えグラフに示している。

図より、静載荷実験結果と衝撃実験結果の変形状を比較すると、頂版部においては、ほぼ同様な挙動を示していることがわかる。ただし、側壁部においては静載荷実験結果と衝撃実験結果で異なる変形状となることがわかった。

既往のラーメン梁実験<sup>1)</sup>と比較しても、側壁部の変形状が異なる結果となっている。これは、ラーメ

ン梁が曲げで終局状態に至るのに対し、ラーメンスラブは押し抜きせん断によって終局状態に至る破壊性状の違いによるものと推察される。

3.4 ひび割れ分布性状

図-6には、実験終了時の頂版のひび割れ分布性状を示している。図より、衝撃実験結果、静載荷実験結果いずれも、押し抜きせん断破壊で終局状態に至ることがわかった。

4. まとめ

- (1) 頂版部においては、静載荷実験結果と衝撃実験結果の変形状は、ほぼ同様の性状を示すことが確認された。また、ひび割れ分布性状から、いずれも押し抜きせん断破壊で終局に至ることがわかった。
- (2) 側壁部においては、静載荷実験結果と衝撃実験結果において、変形状が異なることから、今後、解析的検討を加え、ラーメンスラブの耐衝撃挙動の解明や終局耐力の算定を試みる所存である。

1) 西弘明,岸徳光,岡田慎哉一,今野久志,石川博之:RCラーメン構造形式の衝撃挙動に関する実験的検討,土木学会第63回年次学術講演会,2008.9