

## AFRP シート曲げ補強 RC 梁の耐衝撃挙動に及ぼすシート目付量の影響

釧路工業高等専門学校 フェロー ○岸 徳光  
 室蘭工業大学大学院 正会員 栗橋 祐介  
 土木研究所寒地土木研究所 正会員 今野 久志  
 三井住友建設(株) フェロー 三上 浩

### 1. はじめに

本研究では、AFRP シート曲げ補強 RC 梁の耐衝撃挙動に及ぼすシート目付量の影響を検討することを目的に、目付量の異なる AFRP シートを用いて曲げ補強した RC 梁を対象に重錘落下衝撃実験を実施した。

### 2. 実験概要

表 1 には、本実験に用いた試験体の一覧を示している。試験体名の第 1 項目は無補強の場合には N と示し、シート補強の場合には A とシート目付量 (g/m<sup>2</sup>) の組合わせで示している。また、第 2 項目の H に付随する数値は重錘落下高さ (m) を示している。なお、実験時におけるコンクリートの圧縮強度は N/A415 および A830 試験体でそれぞれ 23.4 および 32.0 MPa であり、主鉄筋降伏強度は N/A415 および A830 試験体でそれぞれ 358 および 369 MPa であった。実験は、質量 300 kg、先端直径 200 mm の鋼製重錘を所定の高さから落下させる単一載荷法により実施した。

図 1 には、試験体の形状寸法、配筋状況および補強の概要を示している。本実験に用いた試験体の形状寸法 (梁幅 × 梁高 × 純スパン長) は 200 × 250 × 3,000 mm である。軸方向鉄筋は上下端にそれぞれ D19 を各 2 本配置し、梁の端面に設置した厚さ 9 mm の定着鋼板に溶接している。また、せん断補強筋には D10 を用い、100 mm 間隔で配筋している。AFRP シートは、梁底面の補強範囲にブラスト処理を施し、プライマーを塗布して指触乾燥状態であることを確認の後、含浸接着樹脂を用いて接着を行っている。

### 3. 実験結果と考察

#### 3.1 各種時刻歴応答波形

図 2 には、落下高さ H = 2.0 および 2.5 m の場合にお

表 1 試験体一覧

試験体名	補強の有無	落下高さ H (m)
N-H2.0	無	2.0
N-H2.5		2.5
A415-H2.0	有	2.0
A415-H2.5		2.5
A415-H3.0		3.0
A830-H2.0	有	2.0
A830-H2.5		2.5
A830-H3.0		3.0

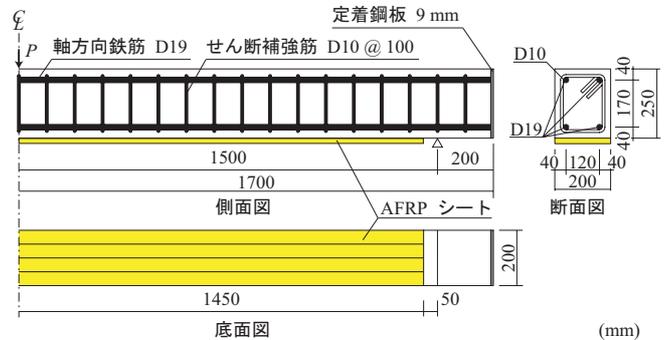


図 1 試験体の形状寸法、配筋および補強状況

各種時刻歴応答波形を示している。図 2 (a) より、重錘衝撃力波形は、試験体や落下高さによらず振幅が大きく継続時間が 1 ms 程度の第 1 波に振幅が小さい第 2 波目が後続する性状を示していることが分かる。

図 2 (b) より、支点反力は継続時間が 40 ~ 50 ms 程度の主波動に高周波成分が合成された性状を示していることが分かる。最大振幅は、シート目付量の大きい A830 試験体の場合が最も大きく、落下高さの増加に対応して増大する傾向にある。また、主波動継続時間は曲げ補強した場合が無補強の場合よりも小さいものの、シート目付量による違いは顕著ではない。

図 2 (c) より、荷点変位は、いずれの試験体においても最大振幅を示す第 1 波が励起した後、減衰自由振動状態に至っていることが分かる。また、最大振幅およびその周期はシート目付量の大きい A830 試験体の場合が最も小さい。これは、A830 試験体の曲げ剛性が最も大きいことによるものと推察される。

以上のことから、AFRP シート曲げ補強により、衝撃荷重載荷時の変形量を抑制できることや、その効果はシート目付量の増加に伴って増大することが明らかになった。

#### 3.2 各種応答値と落下高さの関係

図 3 には、各種応答値と落下高さ H の関係を示している。図 3 (a) より、重錘衝撃力は、N 試験体と比較して A415/830 試験体の場合に大きな値を示していることが分かる。これは、AFRP シートを用いて補強することにより曲げ剛性が増加することによるものと考えられる。図 3 (b) より、支点反力は、落下高さによらず A415/830 試験体の場合が N 試験体よりも大きな値を示していることが分

キーワード：AFRP シート、RC 梁、耐衝撃挙動、シート目付量、重錘落下衝撃実験

連絡先：〒 050-8585 室蘭工業大学大学院 ぐらし環境系領域 社会基盤ユニット TEL/FAX 0143-46-5228

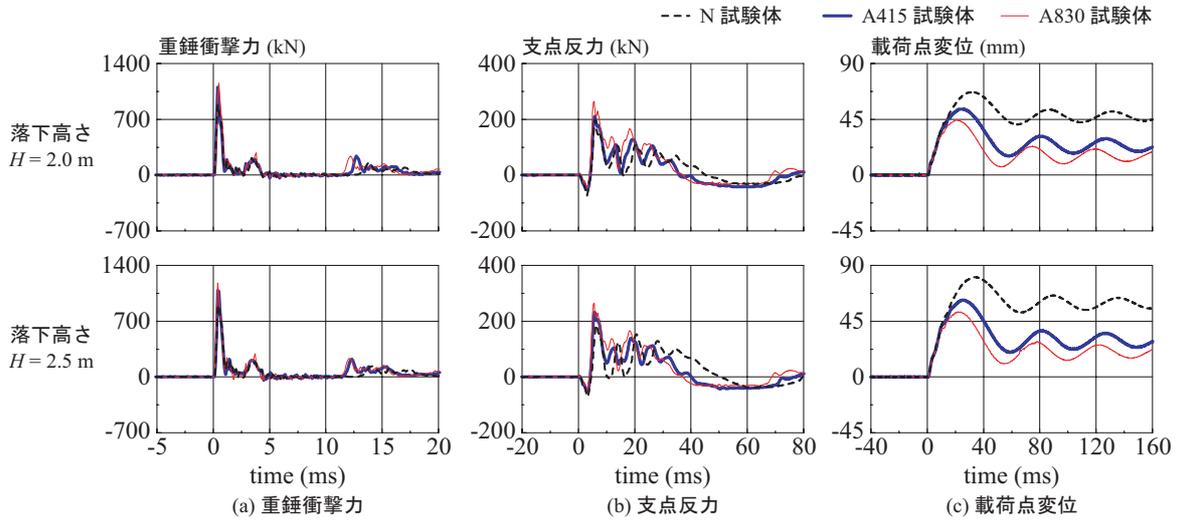


図2 重錘衝撃力、支点反力および荷点変位に関する時刻歴応答波形

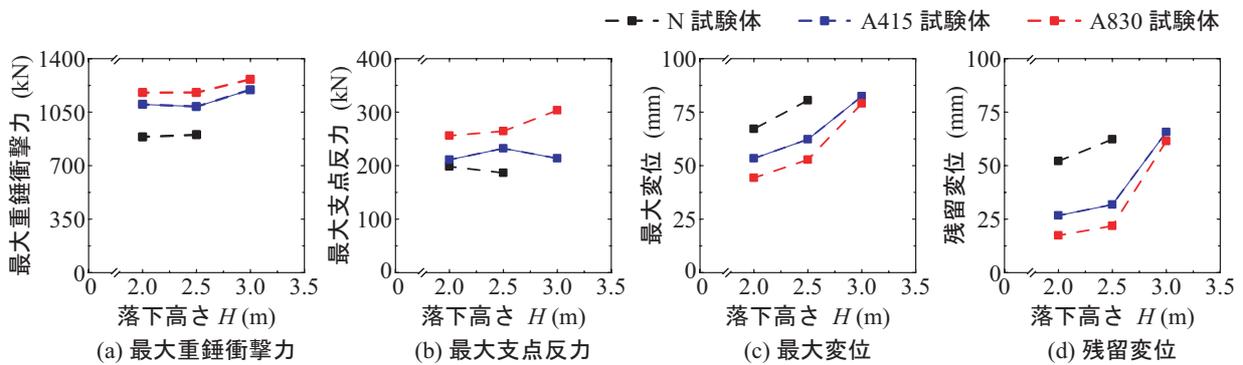


図3 各種応答値と落下高さの関係



写真1  $H = 2.5$  mにおけるひび割れ分布性状の比較

かる。これは、AFRPシートを用いて補強することにより梁の曲げ耐力が増加しているためであると推察される。

図3(c)より、最大変位はA415/830試験体の場合にはN試験体に比較して小さいことが分かる。これは、前述のようにシート補強によってRC梁の曲げ剛性が増加することにより変形が抑制されたことを示している。一方、落下高さ  $H = 3.0$  mにおいて、A415/830試験体は両者同程度の値を示している。これは、ともにシート破断したことによるものと推察され、落下高さ  $H = 2.5$  mにおけるN試験体と類似の値となっている。

図3(d)より、残留変位は最大変位と同様の傾向を示していることが分かる。このことから、シート破断に至るまでは、シート補強することによって変形を大幅に抑制可能であることが明らかになった。

### 3.3 ひび割れ分布性状

写真1には、荷点近傍におけるひび割れ分布性状を落

下高さ  $H = 2.5$  m の場合について示している。写真より、N試験体の場合には、重錘衝突位置から斜め下方に進展するひび割れとスパン中央部に曲げひび割れの開口が見られる。一方、A415/830試験体の場合には、著しいひび割れの開口は見られないが、多数の曲げひび割れやアーチ状および斜めひび割れが発生している。また、A415はA830の場合に比べ上下縁かぶりコンクリートの損傷が著しい。以上より、AFRPシートの目付量を大きくすることでRC梁の損傷を抑制可能であるものと判断される。

### 4. まとめ

本実験結果より、RC梁をAFRPシートで曲げ補強することにより、衝撃荷重載荷時における荷点変位や残留変位および、ひび割れの開口や上下縁コンクリートの損傷を抑制可能であり、その効果はシート目付量が大きいほど大きく示されることが明らかになった。