

コンクリート柱状部材の動的破断面制御技術に関するモデル実験

熊本高等専門学校	正会員	○中村 裕一
小野田ケミコ(株)		前田 一成
熊本高等専門学校		松浦 弘明
五洋建設(株)		竹内 博幸
カヤク・ジャパン(株)		中村 聡磯

1. まえがき

最近の施工技術開発に要求される「迅速性」、「環境負荷低減化」、「コスト縮減」、「安全性」などを考慮すると、コンクリート構造物の部分解体などにおいては、高精度で効率的な動的破断面制御技術確立する必要がある。発表者らは、簡易装薬ホルダーをコンクリート打設前に鉄筋コンクリート杭（RC 杭）に装着し、杭頭の迅速破砕処理する実用化技術を開発している^{1) 2)}。今回の発表では、ガイドホールを使用した RC 柱状部材の動的破断面制御技術に関するモデル実験の成果をまとめている。本方法は、RC 円柱試験体側面に水平方向に削孔した装薬孔とそれに近接したガイドホールを使用して、水平破断面を生じさせることを意図している。実験では、RC 杭頭の動的破砕処理を想定した試験体の亀裂進展挙動を高速ビデオカメラにより観察し、水平方向の破断面制御効果を確認し、提案法の有効性を考察した。本技術の特色は、コンクリート柱状部材の予定破断面に沿う亀裂を進展させ、装薬孔周囲の損傷を防止し、平滑な仕上げ面を形成させることにある。

2. 実験方法

モデル実験には、 $\phi 200 \times 400$ のコンクリート試験体 (Type 1) と、 $\phi 300 \times 400$ の RC 試験体 (Type 2) を使用した。ガイドホールとは装薬孔の両側に近接して削孔する円孔（空孔）のことであり、このガイドホールの方に亀裂を進展させることを意図している。実験では、装薬孔 ($\phi 8, 15, 20$, 深さ 120 mm) とガイドホール ($\phi 8$, 深さ 120 mm) を、供試体底面から 20 cm の位置の水平方向に削孔した。装薬には地震探鉱用電気雷管（6 号）を使用した。また、実験では、この電気雷管（直径 6.7mm）を写真 1 に示すスプリットチューブに装着し、装薬孔に装填し、その有効性を確認した。スプリットチューブはアルミニウム管を成形したもので、チューブ断面からわかるように、両側に凹状スリットを有している。これは、爆発エネルギーの作用方向をスリット方向に一致させて、亀裂進展作用を生じさせることを意図している。RC 試験体作製では、内径 300mm, 厚さ 7mm の紙型枠を使用し、内部に軸方向鉄筋 (D13) を 6 本配筋した。軸方向鉄筋固定のために、 $\phi 6$ の鉄筋を使用して、図 1 のように組み合わせた軸方向鉄筋組立用フレームを試験体に 2 組、底面から 3cm と 18cm の位置に設置し

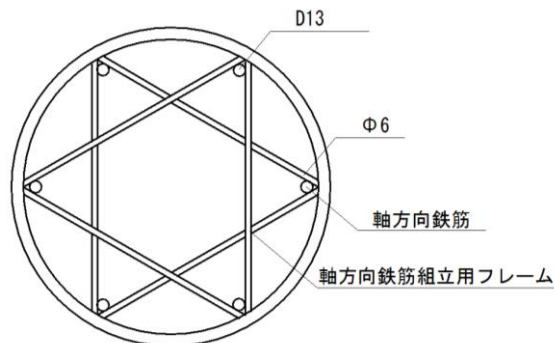


写真1 スプリットチューブ

図1 RC 試験体配筋図

写真2 型枠内の鉄筋配置

キーワード 動的破断面制御, 杭頭処理, ガイドホール, スプリットチューブ

連絡先 〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627 熊本高等専門学校・建築社会デザイン工学科 TEL 0965-53-1334

た。試験体上部 20cm の杭頭処理部の軸方向鉄筋には、コンクリート付着防止用カバー(スチロール製)を取り付けた。コンクリート試験体を使用した実験では、水平方向の亀裂進展挙動を高速度ビデオカメラで観察した。また、破砕音を精密騒音計で測定した。

3. 実験結果及び考察

装薬孔の両側にガイドホールを有するコンクリート試験体を使用した動的破砕実験における亀裂進展挙動を示す高速度ビデオ画像を写真3に示す。ビデオ画像から、予定破断面(ガイドホールの方向)に沿って、亀裂が進展し、破断面が生じることがわかる。

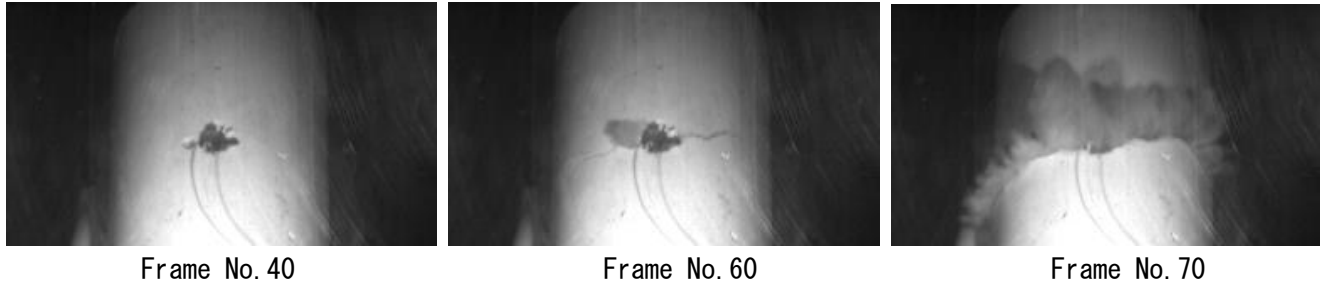


写真3 コンクリート試験体(Type 1)に生じる亀裂進展挙動を示すビデオ画像(撮影速度: 18000f/s)

装薬のデカップリングは、装薬孔周囲の破砕状況に大きく影響する。写真4の(a)と(b)のデカップリング指数(装薬孔径と装薬径の比)は各々、2.24、2.96となる。写真(a)と(b)の比較から、デカップリング効果を確認することが出来る。また、ガイドホールの効果を、水平破断面形成状態から確認できる。

写真5は、RC試験体(Type 2)の予定破断面に沿った亀裂形成状態を示す。この実験では、杭頭処理への適用を意図し、試験体上部処理部の軸方向鉄筋は付着なしとしている。ガイドホールを使用して、水平破断面が形成されると、杭頭処理部のコンクリートを引き上げ、軸方向鉄筋の損傷を抑制して取り外すことが出来る。また、実験回数が少ないが、スプリットチューブを使用することで破砕音を低減化できることが示されている。



(a) 装薬径 $\phi 15$ (b) 装薬径 $\phi 20$

写真4 コンクリート試験体(Type 1)の亀裂形成状態 ((b)では、装薬孔の両側にガイドホール有り)



(a) 亀裂形成状態 (b) 杭頭処理部の状態

写真5 RC試験体(Type 2)の亀裂形成状態(装薬径 $\phi 20$, 両側にガイドホール有り)

<謝辞>

破砕挙動のデジタル画像撮影には、(株) Photron の高速度ビデオカメラ (FASTCAM-1024PCI) を借用した。

<参考文献>

- 1) 山浦,加藤,中村: 特許第 4245614, 2009.1 査定
- 2) 竹内,高橋,中村,桐谷: 特願 2011-274659, 2011.12 出願.