

簡易装薬ホルダーを使用した RC 杭頭の動的破砕処理技術の開発

熊本高専 正会員 ○中村 裕一

五洋建設(株) 竹内 博幸

カヤク・ジャパン(株) 中村 聡磯

宇部興産(株) 樋口 毅

1. まえがき

RC杭頭の動的破砕処理に関して発表者らは、簡易装薬ホルダーと水平仕切り板を組み合わせた縦破断方式のコンクリート杭頭の動的破砕処理工法開発のためのモデル実験、実規模実験を行い、その有効性を実証している¹⁾。この工法は、杭頭部分に軸方向鉄筋を有していない杭頭半固定タイプには有効であるが、軸方向鉄筋を有する従来工法である杭頭固定タイプには、軸方向鉄筋が変形するため適用が困難となる。このため、杭頭固定タイプにも適用できる新しい杭頭処理工法「水平破断方式の動的破砕処理技術」を開発した²⁾。この新技術は、簡易装薬ホルダーを水平方向に埋め込むことで、杭頭処理部と杭健全部の境界にそって破断面を形成することが可能となり、軸方向鉄筋の損傷を抑制した破砕処理を迅速に行うことが出来る。また、加工が高コストとなる水平仕切り板を使用せず、水平破断面の形成が可能であり、縦破断方式に比べて、破断力が増大し、破砕薬の少量化、破砕音の低減化が可能となる。

2. 実験方法

(1) モデル実験

モデル実験では、 $\phi 200 \times 270$ のコンクリート円柱試験体を作製し、試験体下端から 120mm の位置に簡易装薬ホルダーを埋め込んでいる。新型簡易装薬ホルダーを水平破断面の予定位置に吊り下げた状態で配置し、その後、杭頭処理部のコンクリートを打設する。杭頭処理部の 4 本の軸方向鉄筋には鋼管 ($\phi 13.8$) を被せ、コンクリート硬化後に引き抜き、付着なしの状態を作る。水平破断方式に使用される新型簡易装薬ホルダーの材質は薄い亜鉛メッキ鋼板(厚さ 1.6mm)で、形状は水平破断面の平滑さを作り出すためにホルダーの下部は水平の板材を使用し、ホルダー上部に貼り合わせている。モデル実験では、瞬発電気雷管及びコンクリート破砕薬(CCR)を装薬として使用した。

(2) 実規模実験

実規模実証実験に使用した RC 試験体の形状は、 $\phi 1200 \times 1200$ で 5 体使用した。実規模実験における簡易装薬ホルダーを使用した装薬方法を図 - 1 に示す。水平方向の破断面形成を容易にするために、ホルダーには水平フィン进行設けている。図に示された長い水平フィンが杭中心側となる。装薬には非火薬破砕剤(NRC)を使用し、ホルダーに装着された縦管(外径 $\phi 35$ の鋼管)を通して装填される。非火薬破砕剤の上部に粘土を詰めたのち、タンピング材として超速硬無収縮モルタル(フィルスターG)を充填する。また、縦管の孔口周囲にはボイド型枠を使用して、前述のモルタルを流し込み、ガスの噴き出しを防止した。写真 - 1 に、コンクリート打設前の軸方向鉄筋と 4 カ所に固定された簡易装薬ホルダーの配置例を示す。この試験体では簡易な方法として 4 枚の鋼板に装薬ホルダーは固定されて

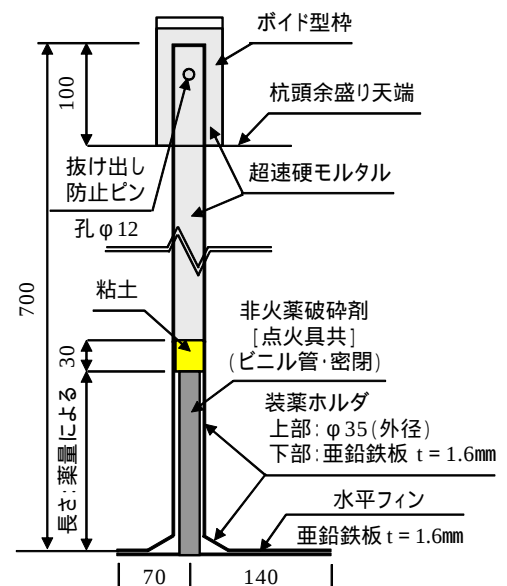


図 - 1 装薬ホルダーと装薬方法

キーワード 動的破砕処理, 簡易装薬ホルダー, 非火薬破砕剤, 超速硬無収縮モルタル

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

いる。実規模試験体の作製においては、杭鉄筋の組み立て、移動、建込み、トレミー管によるコンクリート打設など、実施工を想定し、施工方法・手順を定めた。

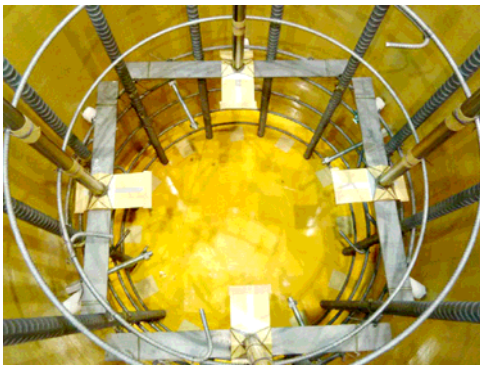
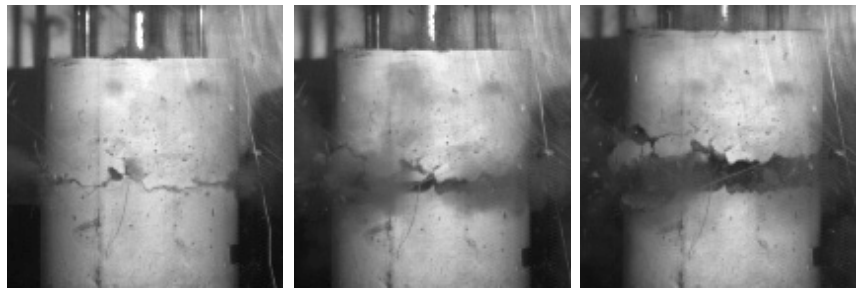


写真 - 1 簡易装薬ホルダーの配置例



Frame No.17

Frame No.74

Frame No.208

写真 - 2 瞬発電気雷管を使用したモデル実験のビデオ画像
(トリガ - フレーム: No.1, 撮影速度: 18000f/s)

3. 実験結果及び考察

装薬に瞬発電気雷管(地震探鉱用: 6号)を使用したモデル実験における水平破断面の形成状況を示す高速ビデオ画像(使用機種: FASTCAM-1024PC1)を写真 - 2 に示す。画像からわかるように、軸方向鉄筋との付着を有しない破砕処理部のコンクリートは、破断面形成後、真上に移動している。写真 - 3 は、コンクリート破砕薬(CCR: 3g)を使用したモデル実験による破断面の形成状態を示す。水平破断面が、再現性よく形成されていることがわかる。



写真 - 3 コンクリート破砕薬を使用したモデル実験
における水平破断面の形成状態

写真 - 4 は、実規模試験体に、装薬として非火薬破砕剤を装着し、超速硬無収縮モルタルで縦管内部と天端の孔口周囲を充填した状態の試験体を示す。破砕薬の装着とモルタル充填の作業は、1孔当たり10分程度であり、充填作業の後、約1時間で、装薬の点火が出来る。写真 - 5 ~ 7 は、この試験体の破砕状態を示す。装薬ホルダーは、予定破断面に位置する鋼板で形づくられた正方形の枠の4隅に中心方向に水平フィンに向けて配置されている。1



写真 - 4 破砕前の試験体



写真 - 5 破砕後の試験体

孔あたりの装薬量は、72gである。これらの写真から、予定破断面にそって亀裂が進展していることがわかる。破断面の平滑さは、仕上げはつり作業の大幅な短縮を可能にする。

<参考文献>

1) 特許第 4245614, 2009/1

2) 特願 2011-274659, 2011/12



写真 - 6 杭頭処理部の切り離し



写真 - 7 平滑な水平破断面