

後付けの簡易装薬ホルダーを使用した鉄筋コンクリート躯体の動的破碎制御

熊本高専	正会員	○中村 裕一
(株)構造安全研究所		加藤 政利
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

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、開発・実用化した簡易装薬ホルダー^{1)~3)}を既存の鉄筋コンクリート躯体(以下、RC躯体)に後付け装着し、非火薬破碎剤を使用して、RC躯体の動的破碎制御技術を開発する取り組みを進めている。今回の発表では、実規模のRC試験体を使用した実験の結果について報告する。本工法の特徴は簡易装薬ホルダーを使用して、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

簡易装薬ホルダーは、薄い亜鉛メッキ鋼板を曲げ加工して2枚突合せて(角度 60°)、ひし形断面を形成している。図-1に、ホルダーの断面図(片側)を示す。ホルダーの突合せ部とホルダー底部は、ホルダーをコンクリート中に埋め込む際に、ホルダー周囲のグラウト材がホルダー内部へ浸入するのを防ぐため、ビニールテープ等でシーリングされている。この簡易装薬ホルダーに非火薬破碎剤を装填し、燃焼ガス圧による応力集中効果がホルダー先端部に生じ、亀裂をコンクリート中に進展させることを意図している。実験では、RC試験体の上面から装薬孔($\phi 100$)を削孔し、簡易装薬ホルダーを後付する。実験では非火薬破碎剤として、NRC(1孔当たり120g)を使用した。グラウト材には超速硬無収縮モルタル(フィルスターG)を使用して、ホルダーの周囲の充填と破碎剤のタンピングを行った。装薬孔の深さは600mmで、薬長は170mmである。装薬の上部には、工作用粘土を使用して、タンピングのために使用したグラウト材の侵入を防止している。写真-1は、ホルダーの上部の突き出し部分をグラウト材で固めて、燃焼ガスの吹き出しを防止した状態を示している。最小抵抗線(装薬孔中心から自由面までの距離)は500mm、2つの装薬孔間の距離は500mmである。破碎剤の装着とグラウト材の流し込みに要する時間は、1孔あたり10分程度である。使用したグラウト材の点火可能強度発現時間は養生温度に依存するが、通常温度(20°C)で、約1時間である。

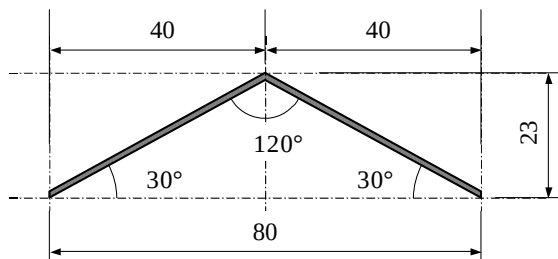


図-1 簡易装薬ホルダーの断面図(片側)



写真-1 RC試験体の形状

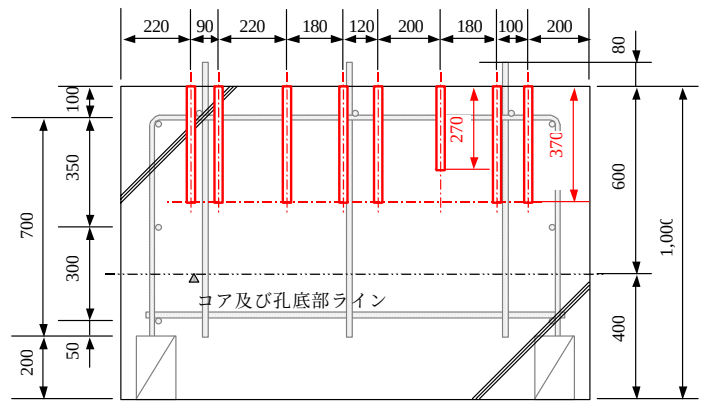
キーワード 動的破碎処理, 簡易装薬ホルダー, 非火薬破碎剤, 超速硬無収縮モルタル

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

簡易装薬ホルダーが装着された2つの装薬孔を結ぶラインが予定破断面となる。写真－1のRC試験体の右側の破断面は、先付け（コンクリート打設時に埋設）したホルダーに、コンクリート破砕器(CCR)を装填して形成したものである³⁾。RC躯体の部分解体を想定して、今回の実験では、NRCを使用して形成した破断面と前回の実験で形成した破断面の間のコンクリートを、NRCを使用したはつり破碎によって鉄筋を露出させて溶断し、切り離すことにした。このため、図－2に示すような装薬孔8孔を削孔し、40 g / 1孔（孔深さ270mmのみ、25 g）を装填した。この場合の最小抵抗線は150mmである。タンピングには砂を使用した。

3. 実験結果及び考察

写真－2及び3に、NRC 点火直後の簡易装薬ホルダー周囲の亀裂進展状況、破断面形成状態を示す。写真－2に示されたホルダー上部の横方向に装着された棒鋼はグラウト材の吹き出しを抑制するためのものであり、その有効性はモデル実験で確認されている。写真－3から、予破断面にそって、亀裂が進展していることがわかる。また、ホルダー周囲の損傷は認められない。試験体周囲からは破断面以外には損傷は生じていないことや、破断面付近にはNRCの燃焼ガスの吹き出しを示す黒い煤が付着していることがわかる。亀裂面の平滑さは、試験体の周囲からみて、良好と判断した。写真－3の左側部分が残す側とすると、右側のコンクリートをはつり、鉄筋を溶断して切り離す必要がある。このため、NRCを使用したはつり破碎を行い、鉄筋を露出させ、溶断した。写真－4に、はつり破碎状況を示す。この破碎によって、軸方向鉄筋を露出させ、残す側（健全部）のRC試験体を切り離すことが出来る。最終的に切り離されたRC試験体を写真－5に示す。平滑な破断面が形成されていることがわかる。



図－2 はつり破碎のための装薬孔の配置



写真－2 装薬ホルダー付近の破断状態



写真－3 破断面の形成状態



写真－4 はつり破碎状況



写真－5 分割されたRC試験体

<参考文献>

- 1) 山浦,加藤,中村：杭頭処理工法及び簡易装薬ホルダー（特許第 4245614），2009.1 査定
- 2) 中村,加藤,緒方,山浦,中村：土木学会第 10 回構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集, No.22.
- 3) 中村,加藤,緒方,山浦,中村：土木学会第 66 回年次学術講演会概要集,VI－265, 2011.