

簡易装薬ホルダーを使用したコンクリート躯体の動的破断面制御技術

熊本高等専門学校八代キャンパス

正会員 ○中村 裕一

(株)構造安全研究所

加藤 政利

(独)産業技術総合研究所

正会員 緒方 雄二

五洋建設(株)

山浦 一郎

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」などを考慮すると、高精度で効率的な破断面制御爆破工法を確立することの必要性は高まっている。今回の発表では、発表者らが開発・実用化した簡易装薬ホルダーにコンクリート破砕器(CCR)を装着したコンクリート杭頭の動的破砕処理技術に応用した破断面制御を可能にするコンクリート躯体の動的破砕処理技術の開発の取り組みについて報告する^{1)~3)}。本研究では、コンクリート破砕器(CCR)を装着した実規模のコンクリート試験体(無筋とRCの2種類、 $2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1\text{m}$)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. 簡易装薬ホルダーとコンクリート試験体

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°)、くさび形断面を形成する。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、コンクリート打設時に、ホルダー内部への水の浸入を防ぐため、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装薬として火薬を使用した場合は、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、亀裂がコンクリート中に進展する。図-2に、コンクリート試験体の形状を示す。無筋とRCの2体を作製した。写真-1は、RC試験体にCCRを装填した後、ケミカルセッターでタンピングした状態を示す。ホルダー上部の横ピン(丸鋼)は、タンピング材の噴出しを防ぐための

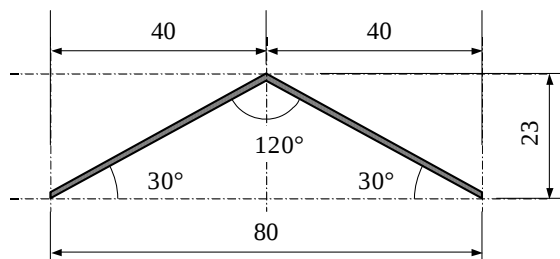


図-1 簡易装薬ホルダーの断面図(片側)

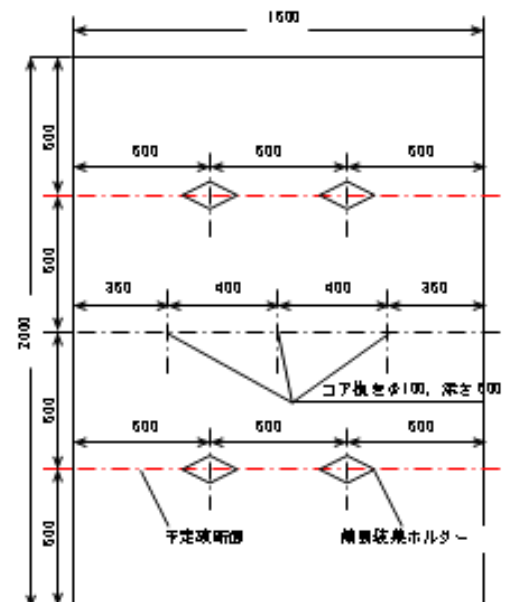


図-2 コンクリート試験体の形状

キーワード 動的破砕処理, 簡易装薬ホルダー, コンクリート破砕器

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

もので、その有効性はモデル実験で確認している。本実験における装薬孔1孔当たりの装薬量は、CCR57gである。この装薬量の計算については、簡易装薬ホルダーを使用した破断面制御工法における装薬量の算定式³⁾に基づいている。

3. 実験結果及び考察

写真-2, 3に、起爆後の試験体の破断状態を示す。無筋のコンクリート試験体では、平滑な破断面が形成され、破断面の開口幅が大きい。RC試験体では、コンクリート内部の鉄筋とコンクリートの付着によって破断面の開口幅は小さいが、破断面の平滑さは満足されている。装薬ホルダーによって、装薬孔周囲の損傷も抑制されていることがわかる。写真-4は、RC試験体の自由面側の亀裂状態を示す。自由面側から破断面側へ、亀裂が進展しているが、爆発ガスの膨張圧が自由面側のコンクリート試験体に作用した状態で鉄筋による拘束力を受けて、コンクリート試験体が外側へ張り出すことによって生じたものと考えられる。このような自由面側から内部へ進展する亀裂は、応力波と自由面との干渉による変形によっても生じることが確認されている。写真-5は、無筋とRCの試験体の破断面形成状態を示す。制御破砕された状態が確認でき、本方法による破断面形成の再現性があることが確認出来る。また、装薬ホルダーを使用することによって、装薬の体積デカップリングが可能となり、破砕音の低減化が出来ることが確認されている。



写真-1 CCR 装填後の状態



写真-2 無筋コンクリート試験体の破断状態



写真-3 鉄筋コンクリート試験体の破断状態



写真-4 RC試験体の自由面側に生じた亀裂

4. あとがき

コンクリート破砕器を使用して、簡易装薬ホルダーを埋め込んだコンクリート試験体の鉛直方向破断面制御に関する実規模実験を行い、その有効性を確認した。破断面制御技術と時間制御起爆技術を組み合わせることによって、健全部の残す側と破砕処理側の動的破砕処理が可能となる。

<謝辞>

本実験を行うについては科学研究費補助金(課題番号:19560815)から支援をより頂いた。謝意を表したい。

<参考文献>

- 1)中村,加藤,緒方,山本,忞沢:杭頭の動的破砕処理工法の開発、平成20年度土木学会西部支部技術発表会論文集, pp.37-42.
- 2)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
- 3)中村,加藤,緒方,山浦,中村:破断面制御を可能にする簡易装薬ホルダーを使用した動的破砕処理工法の開発、平成22年度土木学会第10回構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集,論文 No.22.



写真-5 破断面制御破砕の再現性