

様式 F-7-2

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		日本工営株式会社中央研究所	機関番号	92103
研究代表者	部局	中央研究所		
	職	研究員		
	氏名	興石 正己		

1. 研究種目名 基盤研究(C) (一般) 2. 課題番号 21K04247

3. 研究課題名 鉄筋コンクリート橋脚の新たな靱性向上工法(HDP工法)の研究

4. 補助事業期間 令和3年度～令和5年度

## 5. 研究実績の概要

1)文献調査によりRC橋脚では軸方向鉄筋が座屈することで耐力を失うこと、橋脚の変形量には鉄筋の拔出しによる影響が含まれていること等を確認した。  
2)HTP橋脚における軸方向鉄筋の曲率半径とPre-Deform変位及び曲げ加工区間長との関係を明確にし実験試験体の設計を行った。さらにExcelを用いた設計ツールを作成した。  
3)基本RC橋脚(タイプ1)とHTP橋脚(タイプ2)の正負交番荷重実験を実施した。基本RC橋脚では降伏変位は  $y=22.5\text{mm}$  であり、最大荷重  $P_y=55.6\text{kN}$  での変位は  $3y$ 、最大荷重の80%における変位は  $6.5y$  であった。この結果よりタイプ1の靱性率は  $\mu=6.5$  であることが確認された。一方HTP橋脚(タイプ2)では、降伏変位は  $y=19.0\text{mm}$  であり、最大荷重  $P_y=63.5\text{kN}$  での変位は  $2y$ 、最大荷重の80%における変位は  $7.2y$  であった。この結果よりタイプ2の靱性率は  $\mu=7.2$  であることが確認された。実験結果から、HTP橋脚は当初予想していた程の靱性率向上は確認できなかった。これはタイプ2では軸方向鉄筋が変位  $7y$  時に面外方向へ座屈したことに起因すると思われる。  
4)非線形FE解析により実験結果のシミュレーションを行った。解析モデルに鉛直応力 ( $2.0\text{N/mm}^2$ ) を均等に作用させ、鉄筋にはバー要素、コンクリートにはソリッド要素を採用し、変位制御方式で実施した。その結果FE解析における靱性率は、タイプ1では  $\mu=5.0$ 、タイプ2では  $\mu=5.5$  であり、実験結果をシミュレート可能であることが確認された。次にこの非線形モデルを用いたパラメトリックスタディーを行った。パラメータとしては曲率半径、曲げ加工区間長、横方向鉄筋比を採用し、それぞれの影響係数 1～3を求めた。  
5)HTP橋脚に関して請求項5項目からなる特許を取得した。(特許第7375087号)

## 6. キーワード

国土強靱化 高靱性橋脚 Pre-Deform技術 軸方向鉄筋の座屈防止 2段階釣合い式

## 7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計3件(うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件)

1. 著者名 富安龍一、玉井宏樹、園田佳巨、WangWenming、興石正己	4. 巻 (024)
2. 論文標題 RC橋脚の靱性向上策の提案と正負交番実験による効果検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 令和4年度土木学会西部支部発表会 講演概要集	6. 最初と最後の頁 47 48
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

2 版

1. 著者名 輿石正己、玉井宏樹、WangWenming、園田佳巨	4. 巻
2. 論文標題 RC橋脚の靱性向上対策と正負交番載荷実験による効果の検証	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 令和5年度土木学会全国大会 講演概要集	6. 最初と最後の頁 797 797
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 WangWenming、玉井宏樹、園田佳巨、輿石正己	4. 巻
2. 論文標題 Nonlinear FE analysis for cyclic loading tests of RC pier model with measures to improve toughness	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 令和5年度土木学会全国大会 講演概要集	6. 最初と最後の頁 798 798
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 富安龍一
2. 発表標題 RC橋脚の靱性向上策の提案と正負交番実験による効果検討
3. 学会等名 令和4年度土木学会西部支部
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 輿石正己
2. 発表標題 RC橋脚の靱性向上対策と正負交番載荷実験による効果の検証
3. 学会等名 令和5年度土木学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 WangWenming
2. 発表標題 Nonlinear FE analysis for cyclic loading tests of RC pier model with measures to improve toughness
3. 学会等名 令和5年度土木学会全国大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

## 8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 高靱性 R C 構造物	発明者 輿石正己	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、第7375087号	取得年 2023年	国内・外国の別 国内

## 9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

## 10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

## 11. 備考

-