

アラミド繊維補強を施した壁式橋脚の動的挙動に関する実験

開発土木研究所
 開発土木研究所
 (株)長 大
 北海道開発局

正員 三田村 浩
 正員 今野 久志
 正員 長谷川 正
 竹田 俊明

1. はじめに

著者らは、これまでに RC 橋脚の動的挙動を把握することを目的とし、各種の静的及び動的載荷実験を行ってきた。これらの実験から、主鉄筋段落しを有する壁式 RC 橋脚の補強工法において、橋脚耐力を極力上げずに変形性能を向上させることを目的として、近年耐震補強に適用例の増えているアラミド繊維シート（以下 AFRP シート）に着目し、せん断補強を施した橋脚供試体に対する動的載荷実験を行い、補強効果に関する検討を行った。

2. 実験概要

図 - 1 に実験装置の概要図を示す。実験装置は、大型の供試体に対して比較的大きな加速度を入力するため、装置全体を、エアベアリングを利用して浮上・走行させ、反力壁への衝突によって加速度を励起する装置である。衝突部には発泡スチロール材を設置し、制動時間及び入力加速度の最大値を調整している。

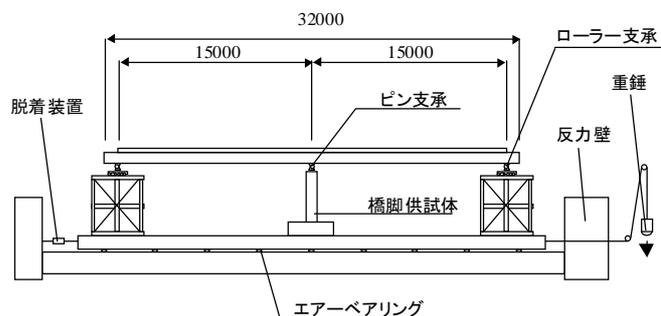


図 - 1 実験装置概要図

表 - 1 供試体補強一覧表

供試体	補強量
N	-
AP-SS	アラミドシート 40tf・2 枚（段落し） 貫通 PC 鋼棒 23，座金（単プレート）
AA-SS	アラミドシート 40tf・2 枚（全面） 貫通 PC 鋼棒 23，座金（単プレート）
AA-SC	アラミドシート 40tf・2 枚（全面） 貫通 PC 鋼棒 23，座金（連続プレート）

実験供試体概要を表 - 1，図 - 2 に示す。コンクリートの設計基準強度は 21MPa であり、鉄筋は全て SD345 を用いている。

測定項目は橋脚基部の入力加速度、桁及び橋脚の応答加速度、応答変位、橋脚主鉄筋の応答歪である。

3. 実験結果及び考察

3.1 応答荷重と応答変位の関係

図 - 3 に橋脚頂部の水平方向最大応答荷重と水平方向応答変位との関係を示す。なお、応答荷重は、応答加速度に上部工荷重を乗じたものである。

段落し部のせん断補強を行った AP-SS 供試体及び柱全面のせん断補強を行った AA-SS 供試体は、無補強の N 供試体と比較して、応答荷重が低めの値を示しているものの、終局変位は、N 供試体と比較して AP-SS 供試体で

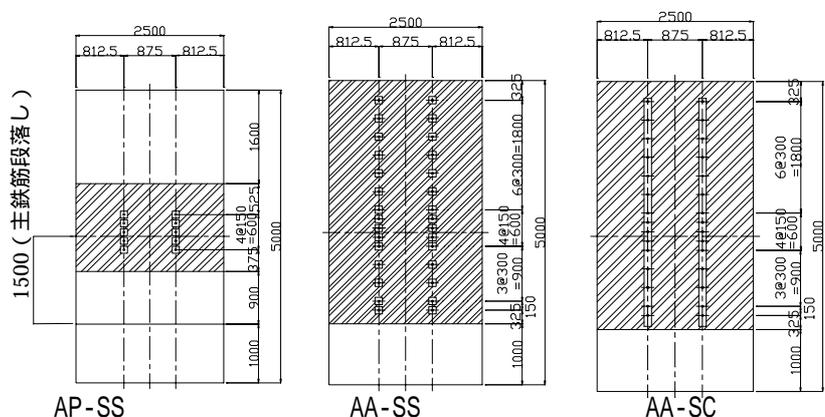


図 - 2 供試体概要図

キーワード：壁式 RC 橋脚，アラミド繊維補強，動的挙動

連絡先 〒060-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 TEL 011-841-1111 FAX 011-820-2714

32% , AA-SS 供試体で 12%程度大きくなっており , じん性が向上していることがわかる .

また , 柱全体のせん断補強を行い , 連続プレートを設置した AA-SC 供試体は , 応答荷重は無補強の N 供試体とほぼ同様の値を示しているものの , 応答変位は N 供試体及び AP-SS 供試体と比較して 2.1 倍程度の値を示しており , 大幅にじん性が向上していることがわかる .

3.2 主鉄筋ひずみ分布

図 - 4 に入力加速度が約 1.0G となるケースにおいて , 主鉄筋ひずみが最大値を示した時刻の橋脚高さ方向のひずみ分布および静的実験において , 鉄筋ひずみの最大値がほぼ等しくなるケースにおけるひずみ分布を示す .

図より , 無補強の N 供試体では , 静的実験と動的実験のひずみ分布がほぼ等しく , 段落し部及び柱基部で主鉄筋ひずみが卓越していることがわかる . それに対して , AP-SS 及び AA-SS 供試体では静的実験時には N 供試体と同様に段落し部及び柱基部のひずみが卓越する傾向を示すものの , 動的実験時には , 段落し部主鉄筋ひずみのみが卓越し , かつ最大値も大きな値を示しており , アラミド繊維シート及び貫通 PC 鋼棒により , 主鉄筋段落し部の拘束効果が高まったため , 載荷速度の速い動的実験では , 損傷が段落し部のみに集中し , 前述のように最大荷重が低下したと考えられる .

また , AA-SC 供試体では , 静的実験 , 動的実験ともに柱基部主鉄筋ひずみのみが卓越しており , 主鉄筋段落し部では 2000 μ 程度と小さな値を示している . これは , 座金として用いた連続プレートが段落し部の曲げ補強効果を発揮したため , 損傷部位が柱基部に移行したためと考えられる .

4. まとめ

実橋梁に極力近い条件を再現するため , 二径間連続桁模型を用いた動的載荷実験を行い , 以下に示す結果が得られた .

- 1) AFRP シート及び貫通 PC 鋼棒を用いたせん断補強により , 壁式 RC 橋脚においてもじん性能が向上する .
- 2) AFRP シート及び貫通 PC 鋼棒を用いた補強により拘束効果が高まり , 載荷速度の速い動的実験では , 損傷が段落し部に集中し , 最大応答荷重が低下した .
- 3) 座金として用いた連続プレートが段落し部の曲げ補強効果を発揮したため損傷部位が柱基部に移行し , じん性能が大きく向上した .

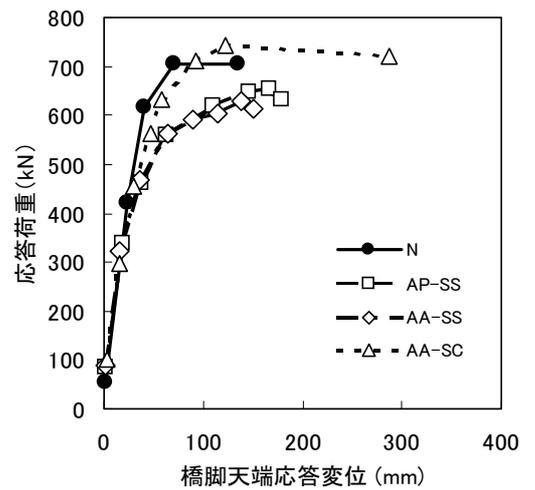


図 - 3 応答荷重 - 応答変位関係

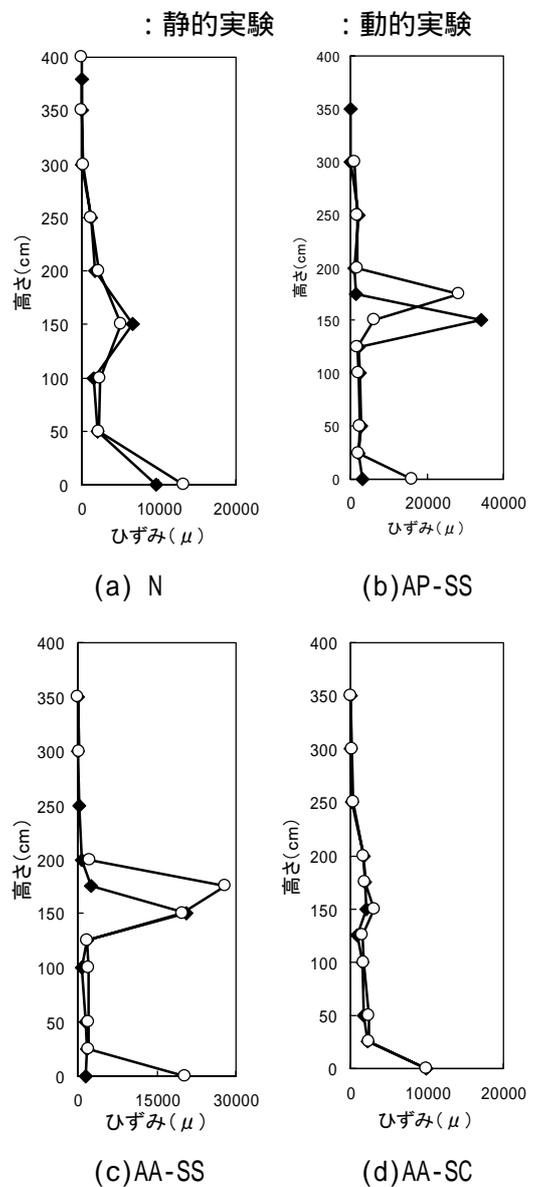


図 - 4 主鉄筋ひずみ分布