

## 鉄筋コンクリート充填鋼管構造を用いた Bow String Arch の荷重試験（試験概要）

八戸工業大学大学院 学生会員 ○深澤 直道・フェロー 塩井 幸武・正会員 長谷川 明  
 (株)長大 正会員 工藤 浩 (株)宮地鐵工所 永谷 秀樹

## 1. はじめに

近年、頻繁に起こっている大地震により、鋼製橋脚・鉄筋コンクリート（RC）構造物などが多大な被害を受けた。今後、大地震が起こる確率は非常に高く、耐震性、耐久性に優れた構造物の研究が進められている。著者らは、CFT構造に鉄筋を挿入した新構造物として、鉄筋コンクリート充填鋼管（RCFT）について研究を行ってきた。図1に示したとおり、RCFT構造は軸圧縮力、曲げ耐力に優れた構造であることが明らかとなった。

そこで、RCFT構造物の実用化、構造特性を有効利用するために Bow String Arch（BSA）を提案する。

BSAは、ライズが浅いアーチ橋であり、構造特性として高軸力下で曲げモーメントが発生する。ここに、RCFT構造を用いる事で、RCFTとしての構造特性を最大限活用できる。

そこで本文は、RCFT構造を適用した Bow String Arch 実験橋を用いた荷重試験の概要を述べたものである。

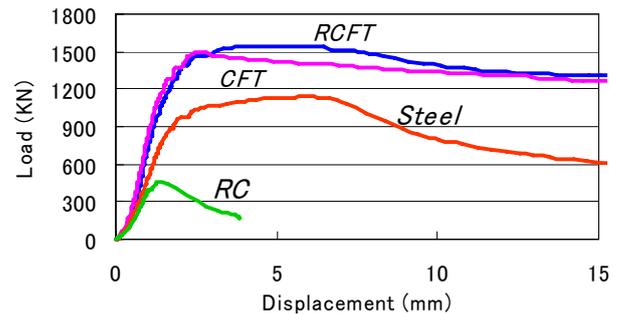


図1 荷重変位曲線

## 2. Bow String Arch 実験橋

Bow String Arch（以下、BSA）は、弓の様にライズが浅いアーチ橋のことをいう。このような構造は、高軸力に加え曲げモーメントが同時に作用し、RCFT構造の特性を最大限活用することができる。ここで、BSAを採用する主な利点は次の通りである。

- ・ ライズ比が小さいので、ライズの制約を受ける場所に適用でき、施工上有利である。
- ・ 従来のアーチ橋よりライズ比が小さく、桁橋に近いスレンダーなアーチ構造となる。
- ・ 地震荷重や風荷重による転倒モーメントが小さい。

BSA実験橋の一般図を図2に示す。全長600m3径間アーチ橋の1/20モデルとし、全長30m、支間長10m、ライズは0.8mでライズ比は従来のアーチ橋より小さい1/12.5である。また、1径間と3径間にはCFT構造、2径間にはRCFT構造を使用している。さらに、全体座屈を防止するため、バスケットハンドルを採用し、水平方向にはPC鋼棒を配置した。

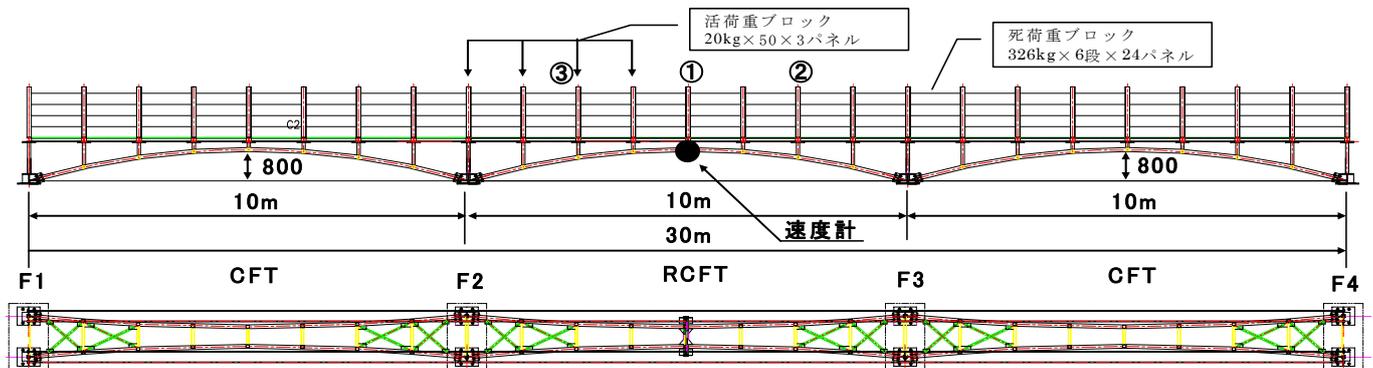


図2 Bow String Arch一般図

キーワード RCFT、鉄筋コンクリート充填鋼管、実験橋、Bow String Arch

連絡先 〒031-0812 青森県八戸市妙字大開 88-1 八戸工業大学大学院 土木工学専攻 TEL:0178-25-8075

### 3. 静的載荷試験

#### (1) 死荷重相当載荷試験

本試験では BSA の模型橋にアーチリブ・補剛桁・床版に相当する死荷重断面力を導入する目的で、死荷重に相当する荷重載荷した。荷重は、一個 362Kg、2160Kg/1 パネル、計 51840Kg を 6 段に割け、載荷した。

##### (a) 試験結果～鉛直変位

図 3 から載荷ステップを重ねるにつれて変位が増大した。また、1 径間と 3 径間(CFT)に比べ、2 径間(RCFT)の変位の方が小さい。

##### (b) 試験結果～水平変位

図 4 から荷重増加に伴って基礎が開き、PC 鋼棒のひずみも大きくなっている。特に 4/6 から大きく変動しており、BSA の水平方向の広がりや PC 鋼棒が抑制していると考えられる。また、基礎の広がりやクラウンの鉛直変位にも影響を示していると予想できる。

#### (2) 活荷重相当載荷試験

活荷重試験の結果を図 5 に示す。図 5 は、死荷重載荷に活荷重(図 2 参照)を載せた時のものである。死荷重は、17kN/m で、第二径間 1/4 点の変位が約 10 mm に対して、活荷重では、総重量約 10 kN で増大変位が約 10 mm であった。これにより、活荷重の撓みに与える影響が BSA では、大きい事が分かった。

### 4. 振動試験

BSA は、アーチ部材が細いために、動的性状を明らかにし、歩行者の体感や耐震性を検討する目的で振動実験を行った。速度計の位置は、図 2 に示す。

振動試験のうち、第二径間の中央で測定された代表的なスペクトルを図 6 に示す。ケース 1－中央ジャンプ(図 2－①点で一人がジャンプした)の固有振動数は、3.05Hz であり、ケース 2－第二径間駆足(2人)の卓越振動数は、2.56Hz、ケース 3－足踏み(図 2－②③点をそれぞれ一人)の卓越振動数は、3.91Hz であった。振動数 3 Hz は、いずれの記録にも発現しており、本実験橋の固有振動数とみなされる。駆足のケース 2 では、うなり現象もみられ、横揺れと推定される 2.5Hz 付近によるものと推定され、高い振動数のものは、重複反射によるものと考えられる。

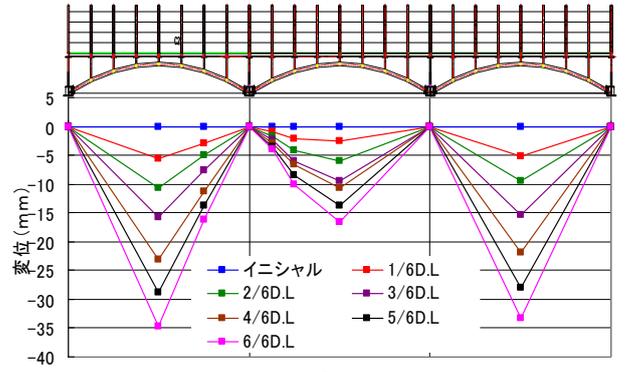


図 3 各ステップ毎の鉛直変位

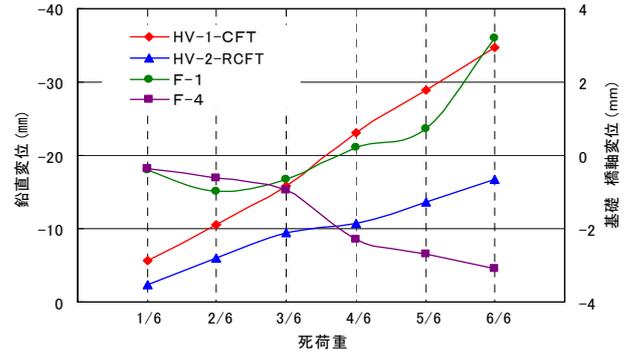


図 4 両端の基礎と PC 鋼棒の比較

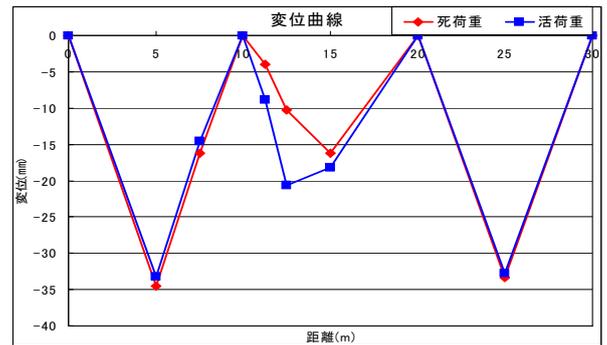


図 5 死・活荷重時の変位比較

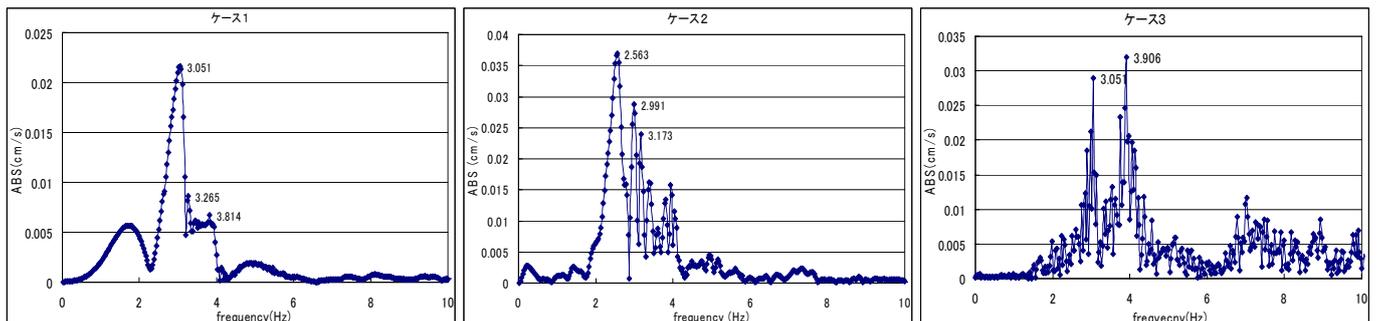


図 6 スペクトル