

# I - 32 Bow String Arch の載荷実験（その2）

|           |      |         |
|-----------|------|---------|
| 八戸工業大学大学院 | 学生会員 | ○ 深澤 直道 |
| 八戸工業大学    | フェロー | 塩井 幸武   |
| (株) 長大    | 正会員  | 工藤 浩    |

## 1. 活荷重相当載荷試験

### 1-1 概要

本試験は、これまで明らかにされてきた RCFT の材料特性が Bow String Arch(BSA)でどのように機能するかを調べる目的で行った。ここでは、活荷重載荷時の BSA の挙動を中心に報告する。

### 1-2 載荷ケース

3連の BSA のうち、両側のコンクリート充填鋼管(CFT)のアーチに比べて、鉄筋コンクリート充填鋼管(RCFT)の中央径間は耐力に余裕がある(図-1)。活荷重載荷は支点の曲げモーメントを増大させるために RCFT の中央径間に偏心載荷とした。(図-2)載荷ケースは次の通りである。荷重は、トン袋に 20kg 砕石袋 1 袋 20kg を積み込む方法をとった(写真-1)。

- 1 : ⑨、⑩区間に、砕石袋 20 個。
- 2 : ⑨、⑩区間に、砕石袋 40 個。
- 3 : ⑨、⑩区間に、砕石袋 50 個。
- 4 : ⑨、⑩、⑪区間に、砕石袋 50 個。
- 5 : ⑨、⑩区間に、砕石袋 50 個。
- 6 : ⑨、⑩区間に、砕石袋 20 個。



写真-1 土嚢による載荷

### 1-3 結果

活荷重試験の結果を図-1 に示す。図は、死荷重載荷に活荷重ケース 4 を載せた時のものである。死荷重は、20kN/mで、第二径間 1/4 点の変位が約 10 mm に対して、活荷重ケース 4 では、総重量約 10 kN で変位が約 10 mm であった。これより、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。

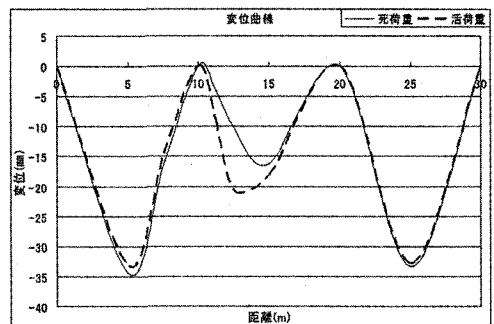


図-1 変位曲線

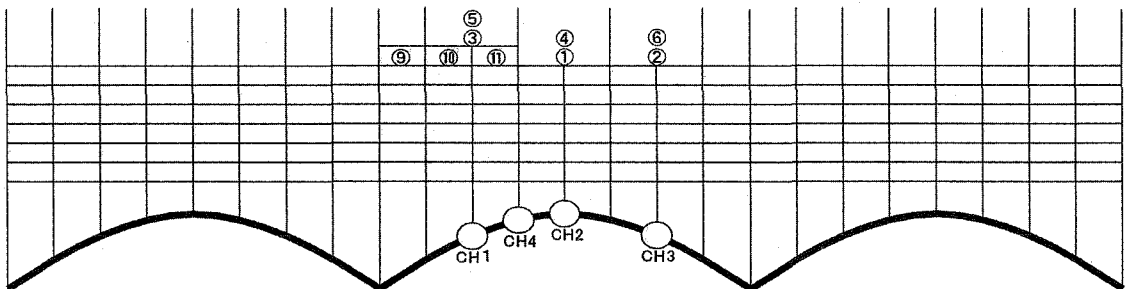


図-2 活荷重載荷地点及び振動実験加震・測定位置

## 2. 振動実験

### 2-1 概要

BSA は、アーチ部材が細いために、動的性状の明らかにし、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。

### 2-2 実験方法

振動計を、図-2 の CH1.2.3 及び CH1.2.4 の組み合わせで設置した。

#### ・測定ケース

- 1: ①,②,③地点でそれぞれ体重 55kg の人間の跳躍による振動を与え、振動計 CH1.2.3 で測定した。
- 2: 第二径間に集中的に振動を与えるために、第二径間を 2 人の人間が左右から駆足し、振動計 CH1.2.3 で測定した。荷重は、55kg と 60kg である。
- 3: ④,⑤地点でそれぞれ 1 項と同様の振動を与え、振動計 CH1.2.4 で測定した。
- 4: ランダムな振動を与えるために、⑤,⑥区間で 2 項の 2 人の人間が 30 秒間足踏みを行い、振動計 CH 1.2.4 で測定した。

### 2-3 結果

振動試験のうち、中央径間の中央で測定された代表的な振動記録とスペクトルを図-4.5 に示す。ケース 1 の CH2 の最大加速度は、 $1.08 \text{ cm/sec}^2$  で固有振動数は、 $3.05 \text{ Hz}$  であった。ケース 4 の CH2 の最大加速度は、 $1.537 \text{ cm/sec}^2$  で卓越振動数は、 $2.56 \text{ Hz}$  であった。ケース 7 の CH2 の最大加速度は、 $0.827 \text{ cm/sec}^2$  で卓越振動数は、 $3.906 \text{ Hz}$  であった。振動数  $3 \text{ Hz}$  は、いずれの記録にも、発現しており、RCFT の BSA の固有振動数とみなされる。駆足のケース 4 では、うなり現象もみられ、横振れと推定される  $2.5 \text{ Hz}$  付近の振動が卓越した。足踏みのケース 7 では、多くのピークが見られるが、 $4 \text{ Hz}$  付近のものは、足踏み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。

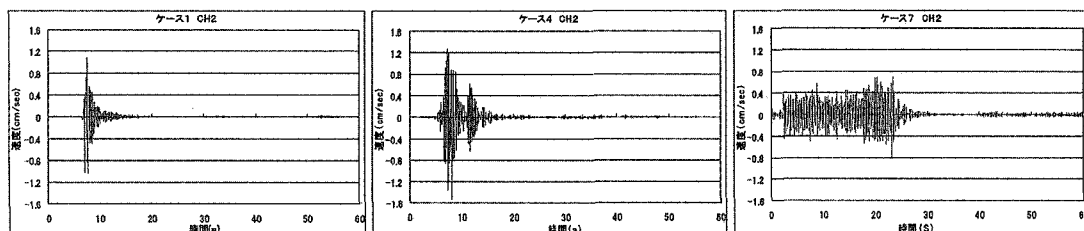


図-4 加速度

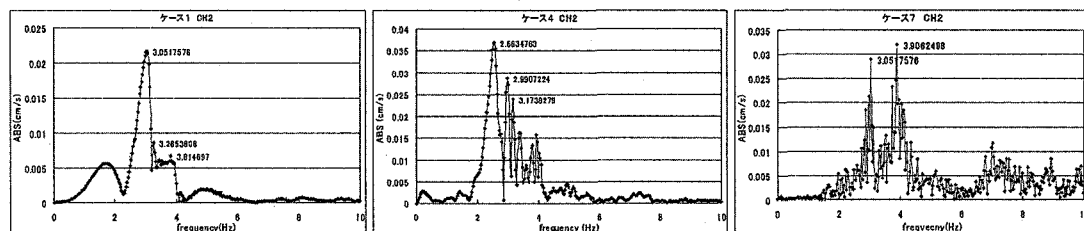


図-5 スペクトル

## 3. まとめ

一連の試験により BSA は、変形しやすく、多様な振動を発生する可能性が判明した。特に偏載荷重によりアーチ部材に大きな曲げモーメントが生じるので、曲げ部材としての耐荷力も要求される。また、 $3 \text{ Hz}$  付近の振動は、人間が最も感じやすい周波数領域である。