

## I-18 鉄筋コンクリート充填鋼管(RCFT)を用いたボウ・ストリング・アーチ

八戸工業大学 学生会員 ○深澤直道  
 八戸工業大学 武田正善  
 八戸工業大学 小笠原達法

## 1. はじめに

鉄筋コンクリート充填鋼管構造(RCFT)は、钢管に鉄筋コンクリートを充填した構造である。これまでの研究でRCFT構造は、せん断耐力、変形に優れた性能を発揮することが分かった。そこで本研究では、RCFT構造の研究成果の実用化を図るに当たり、対象構造物として、ボウ・ストリング・アーチの主部材を選定して、その力学的挙動を調べることとした。

## 2. ボウ・ストリング・アーチの概要

ボウ・ストリング・アーチは、ライズ比が小さいので圧縮力とともに曲げモーメントが作用する。その為、アーチリブにRCFTを適用すると有利であることからボウ・ストリング・アーチの主部材に用いるのが最も効果的と考えた。しかし、ボウ・ストリング・アーチは日本に実績がなく、適用に当たって構造特性について検討する必要がある。その為に、1/20の縮尺模型を設置し、その架設、載荷試験等を通じて構造特性、変形性能等を明らかにする。ここでは、最初に行ったRCFTの要素試験による基礎データを発表する。

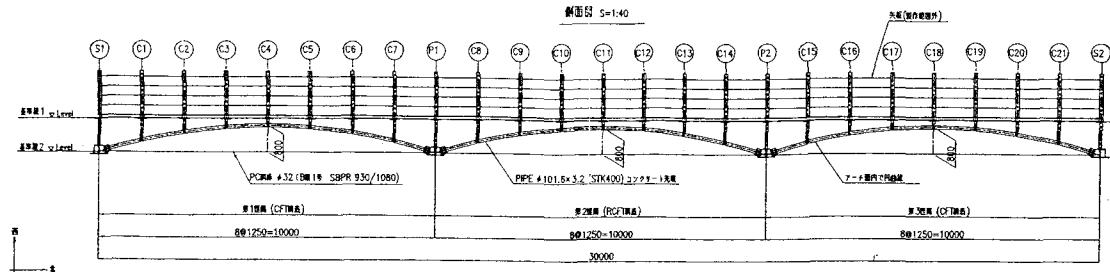


図-1 ボウ・ストリング・アーチ

## 3. 要素試験

試験に用いた試験体は、模型のアーチ部(中央区間)に用いるRCFTと同じ寸法とし、配筋は、らせん鉄筋として試験を行った。

## 3-1. 圧縮せん断試験概要

試験で用いた試験体の寸法は、钢管φ101.6×3.2×200mmを用い、主鉄筋はφ6、ピッチ43mm、長さ200mm、らせん鉄筋はφ3、ピッチ30mmとした。圧縮せん断試験の試験体は、中空、RC、CFT(コンクリート充填钢管)、RCFTの4種類それぞれ2体ずつ計8体である。钢管の板厚は3.2mmである。荷重はロードセルで測定するとともに、試験体内部にモールドゲージ、試験体外部に三軸ひずみゲージ4点を取り付けた。試験体頂部には、4点のダイヤルゲージを設置し、各試験体の荷重および変位を測定した。圧縮

せん断試験は、載荷速度を0.98kN/sec(0.1tf/sec)、荷重増分は、中空・RCで49kN(5tf)、CFT・RCFTで98kN(10tf)とし、塑性域より3回の繰り返し載荷を行った。また、最大荷重到達の後は、変位が40mmを示した時に試験終了とした。

表-1 圧縮せん断試験

钢管厚さ(mm)	充填状況	最大荷重(kN)
3.2	中空	382.55
	CFT	613.56
	RCFT	717.75
钢管なし	RC	206.35

### 3-2. 圧縮せん断試験結果

#### (1) 最大荷重

表-1に各試験体の最大荷重を示す。図-2に荷重変位曲線を示す。試験後の試験体の鋼管は、局部座屈が起きているものの試験体そのものは破断までは至らなかった。試験体を比較するとRCFTが最も高い数値を示した。CFT、RCFTは、ともに最大荷重後に高い耐荷力を維持している。これは、鋼管と充填コンクリートの合成効果が発揮されているためと考えられる。

### 3-3. 曲げ試験概要

試験で用いた試験体は、鋼管  $\phi 101.6 \times 3.2 \times 1500$  mmを用い、主鉄筋  $\phi 6$ 、ピッチ 43 mm、長さ 1500 mm、らせん鉄筋は  $\phi 3$ 、ピッチ 30 mmとした。曲げ試験の試験体は、中空(CH)、RCFTの2種類としてそれぞれ2体ずつ計4体とした。たわみの測定はダイヤルゲージ2点として、試験体内部にモールドゲージ、試験体外部に三軸ひずみゲージ4点を取り付け、各試験体の荷重および変位を測定した。曲げ試験は2点載荷でおこない、載荷速度を 0.98kN/sec(0.1tf/sec)、荷重増分を 49kN(5tf)とし、塑性域より3回の繰り返し載荷を行う。最大荷重到達の後は、変位が 40 mmを示した時に試験終了とした。

### 3-4. 曲げ試験結果

#### (1) 最大曲げモーメント

表-2に各試験体の最大曲げモーメントを示す。図-3に荷重変位曲線を示す。試験体を比較すると中空に比べ、RCFTは高い数値を示す。試験後の試験体の充填コンクリートは、底面に薄いひびがある程度でほぼ形状を保つ結果となった。

これは、鋼管の座屈抵抗が小さいため、鉄筋コンクリートを充填することで座屈の補剛効果が生まれるとともにコンクリートのひび割れを内部の鉄筋と共同で防いだ結果と考えられる。

### 4. まとめ

本研究では、RCFTの実構造物を実現するための要素試験を行い、らせん鉄筋を用いたRCFTの力学的挙動を明らかにすることが出来た。今後は、これらのデータに基き、RCFTを用いたボウ・スリング・アーチの力学的特性を、載荷試験を通じて明らかにする予定である。

表-2 曲げ試験

鋼管厚さ(mm)	充填状況	最大曲げモーメント(kN·m)
3.2	中空	26.3
	RCFT	62.41

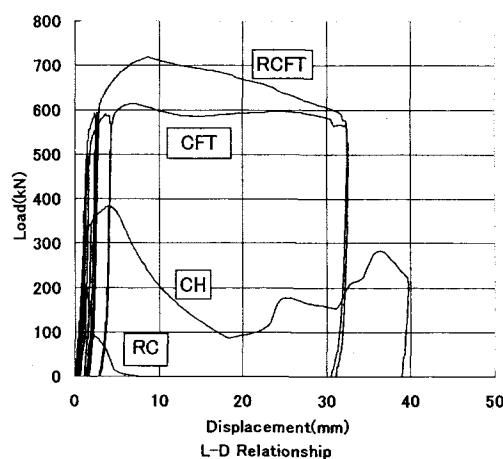


図-2 圧縮せん断試験荷重変位曲線

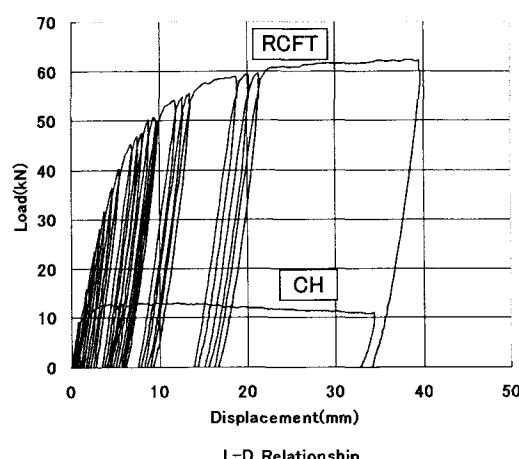


図-3 曲げ試験荷重変位曲線