

I - 31

Bow String Arch の載荷試験（その1）

八戸工業大学 ○土城 勇一
 八戸工業大学 フェロー 塩井 幸武
 (株)長大 正会員 工藤 浩

1. はじめに

Bow String Arch(BSA)は、アーチ材の断面が小さいために、高強度で靱性の高い材料で圧縮力と曲げモーメントに耐えなければならない。そのため、鉄筋コンクリート充填鋼管(RCFT)を用いて、BSAを計画し、八戸工業大学の構内に支間200mの実橋の1/20の模型橋を構築した。その載荷試験の前にアーチ材のRCFTの力学的性状を把握するための要素試験を実施した。

2. 要素試験

圧縮試験体の寸法は、直径101.6mm、長さ300mm円柱で、鋼管の肉厚3.2mmのものを用いた。圧縮試験は、RC、CFT、RCFTの3種類を対象にした。図1に試験体を示す。曲げ試験体は、直径101.6mm、長さ1500mmの梁である。曲げ試験体の鋼管も厚さ3.2mmで中空、RCFTの2種類を用意した。図2に試験体寸法を示す。

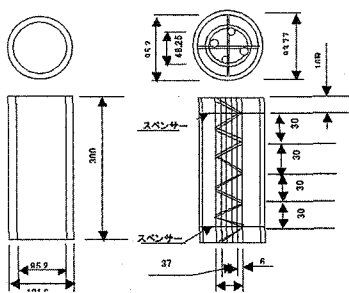


図1 圧縮試験体

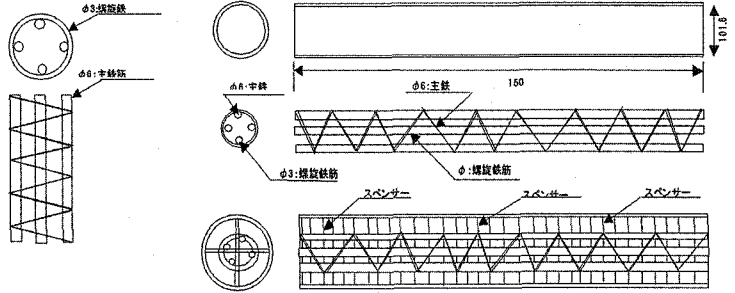


図2 曲げ試験体

2-1 試験結果

(1) 圧縮試験

各試験体の最大荷重を表1に示す。また、図3には荷重変位曲線を示す。各試験体は試験後の状態をみると破壊までは達していないが、最大荷重ではRCFTが最も高い数値である。また、図3で見るとおり、最大荷重後も大きな耐荷力を保持したまま、大きな変位に耐えている。

(2) 曲げ試験

2種類の試験体の最大曲げモーメントを表2に示す。また、荷重撓み曲線を図4に示す。RCFTの、2点載荷の荷重の値は中空に比べRCFTは約2.4倍高い数値を示した。試験後の試験体は、底面に薄いひび割れがあるものの、ほぼ形状を保っていた。これは、鋼管に鉄筋コンクリートを充填する効果による。

表1 最大荷重

鋼管厚さ(mm)	充填状況	最大荷重(KN)
3.2	RCFT	669.8
	CFT	627.4
	CH	316.2
鋼管なし	RC	428.8

表2 最大曲げモーメント

鋼管厚さ(mm)	充填状況	最大曲げモーメント(KN・m)
3.2	RCFT	26.3
	CH	62.41

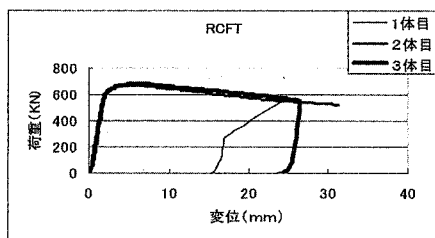


図3 荷重変位曲線(圧縮)

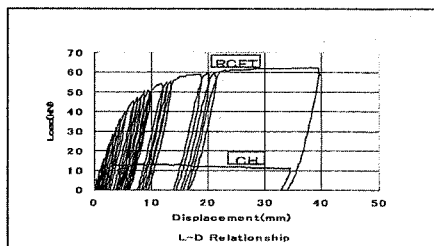


図4 荷重撓み曲線(曲げ)

3. 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の断面力を導入する目的で、コンクリートブロックを載荷した。図5は死荷重と偏載荷重の載荷時の曲げモーメントを示す。3連のBSAのうち、中央アーチがRCFTで、両側がコンクリート充填鋼管(CFT)である。アーチリブは、一様圧縮力が導入される等分布荷重では曲げモーメントも小さいが、偏載荷重に対しては曲げモーメントが大きくなるため、死荷重の1/6の相当する362kgのコンクリートブロックを段階的に載荷した。最終的に6段×24パネルとなり、等分布荷重は、17KN/mとなった。

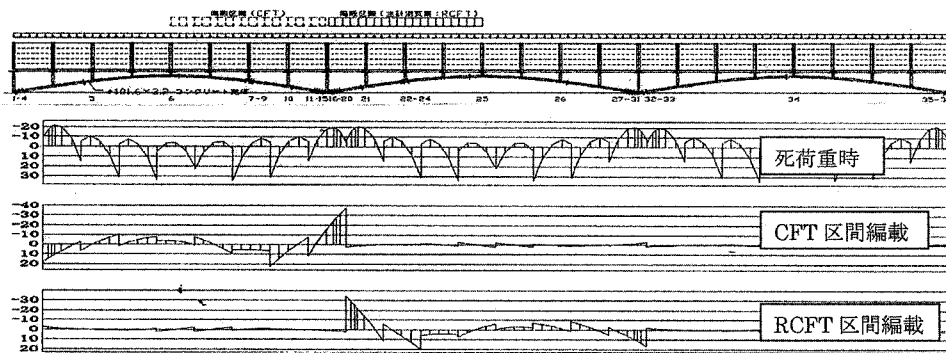


図5 載荷時の曲げモーメント解析

3-1 死荷重試験結果

試験の結果を図6に示す。図6は1段目と6段目の載荷時の撓みを示す。要素試験の圧縮では、RCFTとCFTは共に変形性能に優れていた。この圧縮試験のデータからの弾性係数を用いた計算に基づいた死荷重試験の結果、解析値に対する実験値は、第2径間(RCFT構造)についてはよく合っているものの、第1径間、第3径間で多少ずれていた。この原因として基礎の移動が考えられる。

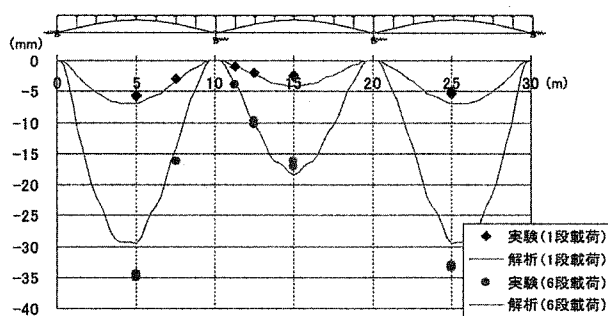


図6 死荷重試験(変位)

4. まとめ

本研究では、RCFTを用いたBow Sting Archの実現のために、要素試験のデータから弾性係数を求め、死荷重試験にその弾性係数を用いて計算した結果、実橋模型でCFTやRCFTとの対応を明らかにすることができた。今後は、集中荷重や偏載荷重、また、耐震性の検討を行い、まだ明らかにされていない力学的特性を明らかにしたい。