

薄肉鋼管と高強度コンクリートを使用した RCFT

八戸工業大学 ○石羽根裕貴 壽文字菜々
八戸工業大学 正会員 長谷川明

1. はじめに

鋼管に鉄筋コンクリートを充填した鉄筋コンクリート充填鋼管構造（RCFT、図-1）は、コンクリート充填鋼管（CFT）に比べ、耐力及び変形性能に優れていることがこれまでの研究成果として得られている。しかし、これらの鋼管は中肉あるいは厚肉鋼管を対象としてきた。大規模な構造物に適用すると、経済性から薄肉鋼管が使用される。そこで、本研究では、薄肉鋼管を使用し、併せて高い耐力を維持するために高強度コンクリートを充填させた RCFT および鉄筋の直径を変え、圧縮試験を実施し、実験的研究を行った。本文では、その実験概要と、鉄筋と薄肉鋼管の効果について述べたものである。

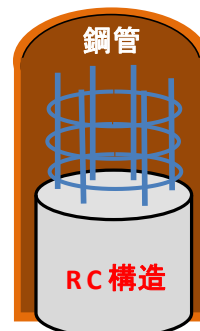


図-1 RCFT 構造

2. 試験体概要

試験体は、φ150mm、高さ450mmの円柱試験体を用いた。試験体断面と最大荷重を表-1に示す。鋼管はSS400、板厚1.2mm、軸方向鉄筋は、SD295、直径6、10、および13mmを使用した。軸方向鉄筋の配置はφ100に統一し、横拘束筋にフープ鉄筋SS400、直径3mmのものを使用した。CFTやRCFTを比較するために同じ鉄筋配置のRCや鋼管のみ(S)、無筋コンクリート(C)でも実験を行った。試験項目は、荷重、試験体の軸方向変位およびひずみである。ひずみは、鋼管側面円周方向に4箇所、軸方向鉄筋6本のうち3本、内部コンクリート中央1箇所の、いずれも試験体鉛直中央にゲージを取り付け計測した。試験体設置状況を写真-1、内部鉄筋を写真-2にそれぞれ示す。

RCFT、RC試験体の11、25、44の数字は鉄筋比 p で、 $p=Ar/A$ より求めた。ここで、 Ar および A は、それぞれ軸方向鉄筋総断面積、試験体全断面積である。

3. 圧縮試験結果

3.1 最大荷重

表-1から最大荷重が最も大きかったのは、RCFT44の1365.9kN、次がRCFT11の1316.7kN、RCFT25の1218.8kNであった。このことから、CFT、RC、C、SよりRCFTは耐力が優れていることがわかる。



写真-1 試験体設置状況



写真-2 内部鉄筋

表-1 試験体断面と最大荷重

種類	試験体名	形状	最大荷重 (k N)
RCFT	RCFT11		1316.7
	RCFT25		1218.8
	RCFT44		1365.9
RC	RC11		621.7
	RC25		901
	RC44		941
CFT	CFT		929.6
Concrete	C		720.6
Steel Tube	S		94.5

キーワード：RCFT構造、CFT構造、圧縮試験、鉄筋、薄肉鋼管

連絡先 〒031-8501 青森県八戸市妙字大開 88-1 TEL 0178-25-8075

3.2 荷重変位曲線

図-2に RCFT11・25・44、CFT、およびSの荷重変位曲線を示す。

図-2から RCFT 試験体と CFT 試験体を比較すると、CFT 試験体では、最大荷重後の脆性破壊により、急激に耐力が低下していることがわかる。一方、RCFT 試験体は CFT 試験体のような脆性破壊は見られず、耐力低下が緩やかであった。このことから、RCFT 試験体の鉄筋は、CFT 構造の脆

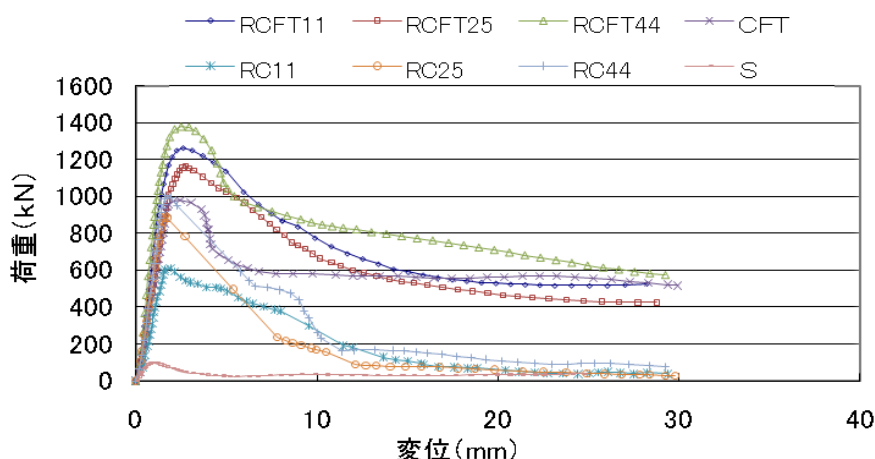


図-2 荷重変位曲線

性破壊に対して有効であると推測される。3種のRCFTを比較すると、RCFT11は最大荷重がRCFT44より劣るがRCFT25より優れており、特に最大荷重後の耐力低下を緩やかにすることができている。鉄筋量の多いRCFT44は、最大荷重が大きいものの、最大荷重後の曲線形状は、CFTのそれに似通っていることから、鉄筋量が多すぎることはCFT構造の脆性破壊に対して有効とはならないことがわかる。このため、鉄筋の鉄筋量が多ければ多いほど優れている訳ではなく、今回の実験ではRCFT11が優れていると評価できる。

3.3 荷重ひずみ曲線

図-3に RCFT の中で最も優れている RCFT11 の鉄筋 (SI)、鋼管 (S)、コンクリート (M) と CFT の S、M の各鉛直ひずみおよび鋼管のみ試験体の S の荷重ひずみ曲線を示す。

図-3から RCFT と CFT の鋼管とコンクリートのひずみに着目すると、CFT では、最大荷重発生後、鋼管は緩やかにひずみが増大している一方で、コンクリートのひずみは急激

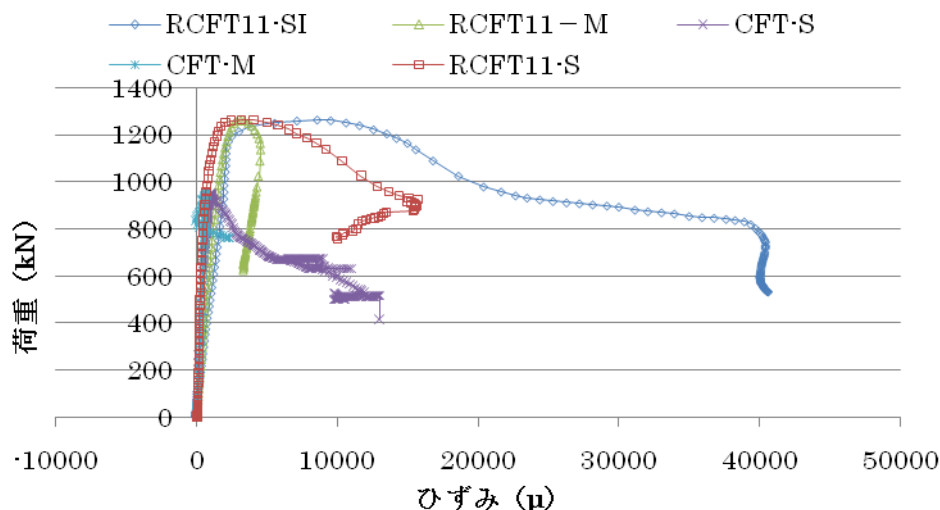


図-3 荷重ひずみ曲線

に変化して異常な動きを示している。これは、最大荷重発生時に内部コンクリートが大きく変化したと推測できる。これに対し、RCFTのコンクリートのひずみは、最大荷重後、急激な変化を示すが、CFTに比較すると、その動きは緩やかになっている。このとき、RCFTの鉄筋ひずみの変化を見ると、大きなひずみに対応していることから、CFTの最大荷重後の脆性的破壊を防止する役割を果たしていると推測できる。

4. まとめ

本研究は、鉄筋の直径を変え、薄肉鋼管と高強度コンクリートを組み合わせた RCFT 試験体の圧縮試験を行ったものである。その結果、以下のようなことが明らかとなった。

- ・ RCFT 試験体は他の試験体より、耐力が優れている。
- ・ CFT 構造では脆性破壊を起こすのに対し、RCFT 構造は鉄筋により脆性破壊を抑止する。
- ・ RCFT の中でも RCFT11 が優れていた。鉄筋量が多いほど優れている訳ではなかった。

今後はさらに RCFT 構造のメカニズムを研究する必要がある。