

I-18

角形 RCFT 構造の曲げ試験
—コンクリート強度の影響—

八戸工業大学 学生員 ○片岡 範俊
八戸工業大学 正会員 長谷川 明
八戸工業大学 フェロー会員 塩井 幸武

1.はじめに

鉄筋コンクリート充填鋼管(RCFT)構造は、従来のコンクリート充填鋼管(CFT)構造に比べ優れた力学的特性を有していると考えられて

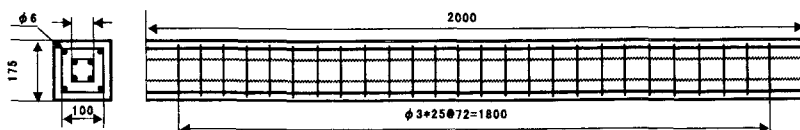


図-1 試験体寸法（二重帯鉄筋の場合）

いる。しかし、RCFT 構造は構造の複雑さから力学的性質は明らかになってない。そこで本研究では、実構造物に多く利用されている角型鋼管を使用し、曲げ試験をおこない、各試験から、①配筋の種類による影響、②コンクリート強度による影響、③径厚比の違いによる影響、などの力学的特性を明らかにした、その中でも、低強度コンクリートと高強度コンクリートの強度による試験体に与える影響について報告する。

2.試験概要

試験で用いた試験体を表-1 に示

表-1 試験結果

す。

低強度コンクリート(30.5N/mm²) 高強度コンクリート(43.4N/mm²)、大帯 RC、小帯 RC、二重帯 RC の 6 種類に分類した。また、鋼管の板厚は 3.2mm、4.5mm を使用した曲げ試験体を作成した。試験体の寸法を、図-1 に示す。曲げ試験での荷重方法は、荷重速度を 5.88kN/sec、荷重増分を 196kN とし、塑性域に入ってから 3 回の繰り返し荷重を行った。また、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を取り付け、各試験体の最大荷重および変位を測定した。

3.曲げ試験結果

(1) 最大曲げモーメント

図-2、図-3 に曲げモーメント曲率曲線を示す。最大曲げモーメントは、板厚が 4.5

試験体種類		鋼管厚さ (mm)	最大曲げモーメント (KN・m)		靱性率 $\delta r / \delta y$		強度増大率	
			低強度	高強度	低強度	高強度	低強度	高強度
	中空	3.2	20.73	21.71	2.10	1.08	-	-
	CFT		62.05	61.67	4.26	2.50	2.99	2.84
	大帯RC		66.49	75.21	5.74	5.53	3.21	3.46
	小帯RC		-	68.72	-	3.05	-	3.17
	二重帯RC		68.78	75.29	5.76	5.38	3.32	3.47
	中空	4.5	35.29	42.66	2.93	1.37	-	-
	CFT		85.81	109.12	4.84	5.64	2.43	2.56
	大帯RC		87.01	108.39	5.74	5.90	2.47	2.54
	小帯RC		98.36	113.04	5.12	5.64	2.79	2.65
	二重帯RC		101.58	116.06	4.93	5.86	2.88	2.72

mmで二重帯鉄筋の試験体が高強度コンクリート、低強度コンクリートともに最も高かった。全体の平均では、二重帯鉄筋が最も高く次いで、小帯鉄筋、大帯鉄筋となった。また、低強度コンクリートと高強度コンクリートでは、CFTでは差がなかったが、鉄筋を加えることにより高強度のRCFTが低強度のRCFTよりも高い結果を出た。

(2) 靱性率

靱性率は最大荷重時の変位を初期降伏時の変位で除したものとした。板厚4.5mmの大帯鉄筋を使用した試験体が最も高く、全体の平均では、4.5mmが最も高い値を示した。全体で二重帯鉄筋と大帯鉄筋が高い結果を示した。これは、二重帯鉄筋が引張強度を増加させ、ひび割れを抑制したためと考えられる。

また、表-1 から高強度コンクリートが低強度コンクリートと比べ靱性率が高いことが分かる。これは、圧縮せん断試験と同様に、高強度コンクリートの脆性破壊の傾向が現れたためと考えられる。また、鋼管が3.2mmの時は低強度コンクリートを使用した試験体が高いが、それ以降は高強度コンクリートを使用した試験体がすぐれていた。このことから、鋼管の板厚が薄い試験体は、充填コンクリートの影響が大きく、脆性度の高い高強度コンクリートの靱性よりは、低強度の靱性性能が向上する。一方、鋼管の板厚が厚い場合は充填コンクリートの脆性度の影響が少ないので、高強度の靱性が高い値を示すと考えられる。

(3) 強度増大率

強度増大率は、各RCFT・CFT試験体の最大曲げモーメントを中空鋼管の最大曲げモーメントで除したものである。二重帯鉄筋を使用した試験体が高い値を示した。全体の平均では、3.2mmが優れていたこれは、鋼管が薄いものほど座屈に対する抵抗性が低いため、そこにコンクリートおよび鉄筋を充填することで座屈補剛効果が生まれることにより、強度増大率が増大したと考えられる。

4.おわりに

本試験によって角形鋼管を利用したRCFTの力学的挙動に関する知見を得ることができた。今後、円形鋼管との比較など検討を続ける予定である。

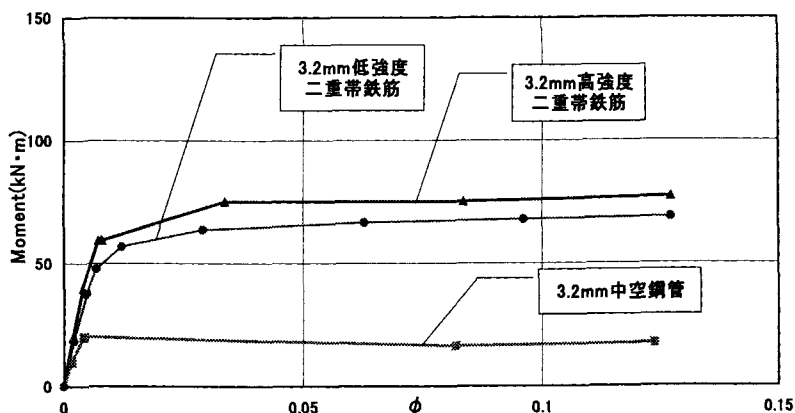


図-2 3.2mm角型鋼管試験体M-φ曲線

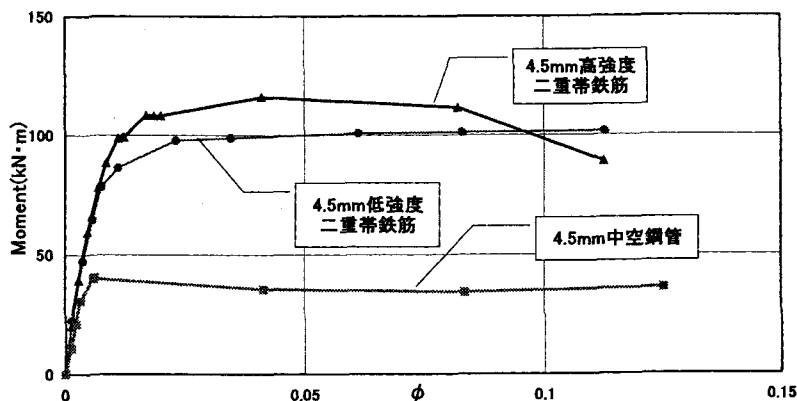


図-3 4.5mm角型鋼管試験体M-φ曲線