秩父コンクリート工業株式会社正会員〇江口仁秩父コンクリート工業株式会社正会員佐藤重一秋田大学大学院学生員奥山佳史

表-1 AFRPシ

トの物理的性質

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の長大化や大スパン化に伴い、PCa 部材も大型化し運搬上の制約から分割製造し現場 にて接合するケースが増えている。本研究は、MMA 樹脂モルタルにより接合した上下2分割 RC 管の接合部を AFRP シートで補強した時のシート長が円管の外圧強さに及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリート

供試管に使用したコンクリートの試験時における圧縮強度 は 66.8 N/mm²、曲げ強度は 5.8N/mm²、弾性係数は 33.7 kN/mm² であった。

2. 2 AFRP シートおよび接着材

表-1に AFRP シートの物理的性質、表-2 に2分割 RC 管供試体の接合に用いた樹脂モ ルタルおよび AFRP シート接着用樹脂ペース トの配合を示す。

2.3 供試体

図-1に供試体寸法を示す。供試体は ϕ 400mmの遠心力鉄筋コンクリート管(JIS A 5372)を長さ200mmに輪切り切断した ものを準備した。鉄筋位置は外径から 11.5 mm である。また、スパイラル筋 の直径は4 mm、ピッチを75 mm とし た。これを上下半分に切断し2分割に -0.1824 した後に樹脂モルタルで接合し、接合 部の外周にAFRP シートを接着して補 強したものをSシリーズとした。比較 用として輪切り切断したまま同位置に シート補強したものをNシリーズとし



た。従って、Sシリーズの接合部のスパイラル筋は切断された状態にあり、また、Nシリーズは通常に配筋された RC円管である。供試体は表-3に示す10種類で、図-3に示すように、接合部の上下に開角25°、50°、100°、180° の外周をシートで補強したものおよび無補強の5種類とした。開角100°(シート長410 mm)が負の曲げモーメント 作用域全体を補強したものに相当する。

3. 実験方法

図-1に示すように、接合部を水平位置にセットし JIS A 5363 に準じて曲げ試験(外圧試験)を行い、載荷点直 下内面の点 *A* におけるひずみおよび鉛直方向の変位を測定した。

4. 実験結果および考察

4.1 外圧下における供試体の挙動

図-4に各供試体のひび割れ状況および破壊までに生じ た塑性ヒンジを示す。表-3にひび割れ荷重、破壊荷重、 破壊モードを示す。 全供試体とも図-2に示される正の 曲げモーメントが管内面に発生し、管底、管頂の順にひび 割れが発生した。ひび割れ荷重は各供試体でほぼ同等とな り、樹脂モルタルによる接合効果が十 分認められた。

ひび割れ発生から破壊に至る挙動 は各供試体により異なり、次の3つの 破壊モードに分類された。(1)破壊モ ードI:管底、管頂に塑性ヒンジ形成 後、接合部の界面で破壊(S-0)。(2)破 壊モードⅡ:管底、管頂および主とし てシート接着部近傍の4箇所に塑性 ヒンジが形成され破壊(S-25~100、 N-25~100)。(3)破壊モードⅢ:管底、



4.2 円管の極限解析

4. 1で得られた円管の曲げ試験結果に基づき極限解析 ¹⁾を行った。曲げモーメントと荷重の関係を図-5に示す。 ひび割れ発生荷重よりも小さいとき、RC 管は弾性挙動を示 し、曲げモーメントと荷重は線形の関係にある。さらに、 荷重の増加にともない、はじめに点 A に塑性ヒンジが形成 され、それ以降荷重が増加しても曲げモーメントは一定値 である。点 A に塑性ヒンジが形成した後、図-3 で示す点 B、Cおよび D の曲げモーメントは増加する。実験値の曲 げモーメントは、破壊荷重に対する値をプロット(○印)し ている。本実験で得られた破壊モードは、4.1に述べた ように、管底および管頂に塑性ヒンジが形成された後、 AFRP シートの端部のコンクリートの部分からひび割れが 発生し、4 つの塑性ヒンジが形成されて破壊している。後



の2つの塑性ヒンジ発生位置が、AFRPシートの端部のコンクリート部であることから、AFRPシートで補強した位 置が与えられると曲げモーメントと荷重の関係を表すことができる。

参考文献

1)川上 洵,加賀谷 誠,徳田 弘:鉄筋コンクリート管の強度に関する 2,3 の考察,セメント技術年報,Vol.34,pp.454~456(1980)

表−3 供試体および試験結果一覧						
供試体	接合の 有無	AFRPシート (mm)		ひび割れ 荷重	破壊荷重 Pu(kN)	破壊モード
		長さ	幅	Pc (kN)	I U (KIV)	
S-0	有 接合幅 3mm	0	200	4.3	6.1	Mode I
S-25		102×2		4.3	6.1	Mode II
S-50		205×2		4.3	6.9	
S-100		410×2		4.3	9.8	
S-180		739×2		3.9	21.2	ModeIII
N-0	嶣	0		4.4	6.7	Mode II
N-25		102×2		4.3	7.4	
N-50		205×2		4.4	8.4	
N-100		410×2		4.3	10.9	
N-180		739×2		4.3	23.1	ModeIII

