

I-17

鉄筋コンクリート充填鋼製橋脚の圧縮耐力に関する実験的研究

八戸工業大学 学生員 ○ 王 海軍
 八戸工業大学 正会員 長谷川 明
 八戸工業大学 正会員 塩井 幸武

1. はじめに

コンクリート充填鋼管構造は、耐力や、じん性や、剛性など良い力学的な特性と、省力化や工期の短縮など優れる施工性を有する。しかし、鋼とコンクリートの合成作用や鉄筋コンクリート充填時の力学的な特性は明確となっていない。そこで、リブを有する鉄筋コンクリート鋼管試験体10体、リブ無し鉄筋コンクリート鋼管試験体10体及び鉄筋コンクリート試験体12体、合わせて32体試験体で圧縮耐力実験を行った。ここでは、その実験概要および実験結果について報告する。

2. 実験概要

(1) 試験体

試験体の名称と各部分の面積の内訳を表一1に示す。試験体は図一1に示すような3種類の配筋と無筋で、それぞれリブを有する鋼管鉄筋コンクリート試験体2体(SHグループ)、リブ無し鋼管鉄筋コンクリート試験体2体(SNグループ)、及び鉄筋コンクリート試験体3体(CNグループ)すべて32体試験体である。

(2) 実験装置及び荷重方法

実験は300tf荷重装置を使用した。SHグループとSNグループの試験体に対しては、荷重荷重速度を0.6tf/sec、荷重段階を30,60,90とし、180tfから各荷重段階の荷重を3回繰り返して行った。CNグループの試験体に対しては、荷重荷重速度を0.3tf/sec、荷重段階を20,40,60とし、60tfから各荷重段階の荷重を3回繰り返して行った。

(3) 計測

計測項目については、鉛直荷重、上端部のまわりの鉛直変位4点、中詰めコンクリートの中心ひずみ1点および鋼管側面のひずみ12点である。3軸塑性ひずみゲージを鋼管の直交直径方向に対称に4点貼り付けた。

3. 実験結果

(1) 荷重と変位

各試験体の最大荷重を表一2に示す。また、CNグループと鋼管のみの試験体の最大荷重の和と充填鋼管の最大荷重の比を求め、表一2に示した。それによると、コンクリート充填鋼管試験体の最大荷重は、コンクリートと鋼管単独の最大荷重の和より大きい。これは、圧縮され

表一1 試験体の基本状況

試験体番	寸法 高さ*直径*厚さ	リブの有無	充填状況		
			As(mm ²)	Ac(mm ²)	Ar(mm ²)
SN1	402*217*6	無	3977.3	0.0	0.0
SN2	401*217*6	無	3977.3	0.0	0.0
SN3	402*216*6	無	3958.4	32685.1	0.0
SN4	401*216*6	無	3958.4	32685.1	0.0
SN5	401*216*6	無	3958.4	31888.7	796.4
SN6	401*216*6	無	3958.4	31888.7	796.4
SN7	401*216*6	無	3958.4	31888.7	796.4
SN8	401*216*6	無	3958.4	31888.7	796.4
SN9	400*216*6	無	3958.4	31092.3	1592.8
SN10	400*216*6	無	3958.4	31092.3	1592.8
SH1	426*200*6	有	3656.8	0.0	0.0
SH2	425*200*6	有	3656.8	0.0	0.0
SH3	425*199*6	有	3638.0	27464.6	0.0
SH4	425*198*6	有	3619.1	27171.6	0.0
SH5	425*197*6	有	3600.3	26083.9	796.4
SH6	402*197*6	有	3600.3	26083.9	796.4
SH7	401*197*6	有	3638.0	26668.2	796.4
SH8	401*197*6	有	3600.3	26083.9	796.4
SH9	402*201*6	有	3675.7	26462.4	1592.8
SH10	401*200*6	有	3656.8	26166.3	1592.8
CN1	400*200			31415.9	0.0
CN2	400*200			31415.9	0.0
CN3	400*200			31415.9	0.0
CN4	400*200			30619.5	796.4
CN5	400*200			30619.5	796.4
CN6	400*200			30619.5	796.4
CN7	400*200			30619.5	796.4
CN8	400*200			30619.5	796.4
CN9	400*200			30619.5	796.4
CN10	400*200			29823.1	1592.8
CN11	400*200			29823.1	1592.8
CN12	400*200			29823.1	1592.8

表一2 試験体の最大荷重

コンクリート試験体		リブ無し鋼管のみ		合計	平均値	コンクリート充填			比較	リブを有する鋼管のみ		合計	平均値	コンクリート充填			比較
試験体番号	最大荷重(tf)A	試験体番号	最大荷重(tf)B			試験体番号	最大荷重(tf)EN	EN/D1		試験体番号	最大荷重(tf)B2			試験体番号	最大荷重(tf)EH	EH/D2	
CN1	87.5	SN1	130.4	224.5		SN3	294.5	1.27		SH1	189.7	279.2		SH3	296.6以上	1.28以上	
CN2	99.5	SN2	143.7	137.0	236.5	SN4	294.2	1.27		SH2	193.7	291.2		SH4	296.7以上	1.28以上	
CN3	99.4				236.4							291.1					
CN4	127.2				264.2	SN5	296.7以上	1.11以上				318.9		SH5	296.3以上		
CN5	128.7				265.7	SN6	296.3以上	1.11以上				320.4		SH6	296.8以上		
CN6	132.4				269.4							324.1					
CN7	139.3				276.3	SN7	296.5以上	1.14以上				331.0		SH7	295.6以上		
CN8	120.0				257.0	SN8	296.5以上	1.14以上				311.7		SH8	296.8以上		
CN9	107.5				244.5							299.2					
CN10	127.8				264.8	SN9	296.6以上	1.04以上				319.5		SH9	296.5以上		
CN11	160.5				297.5	SN10	296.7以上	1.04以上				352.2		SH10	296.7以上		
CN12	157.2				294.2							348.9					

るコンクリートが鋼管によって水平方向に拘束されていることと、鋼管が充填コンクリートによって座屈が防止されていることによるものと考えられる。

図-2 に全試験体の荷重変位曲線の包絡線を描いた。この図によると、試験体グループによって剛性が異なっていることが示されている。

(2) 試験体の破壊状況

SH、SNグループおよびCNグループ試験体の破壊状況をそれぞれ写真-1、写真-2に示す。

鋼管のみの試験体は、リブの有無に関わらず下部で提灯座屈した。リブのない鋼管のみの試験体は下部とともに上部でも座屈した。コンクリートのみの充填試験体は 294tf で壊れ、上部と下部の鋼管対面で座屈した。この鋼管を開いて見ると、鋼管座屈した位置のコンクリートは破壊し、上部から下部へ約 10cm の破壊帯が見られ、細かいひび割れが発生していた。鋼管とコンクリートの表面には横縞模様が付いていた。ほかの SH、SN 試験体は壊れなかったが、鋼管とコンクリートの表面には横縞模様が付いていた。

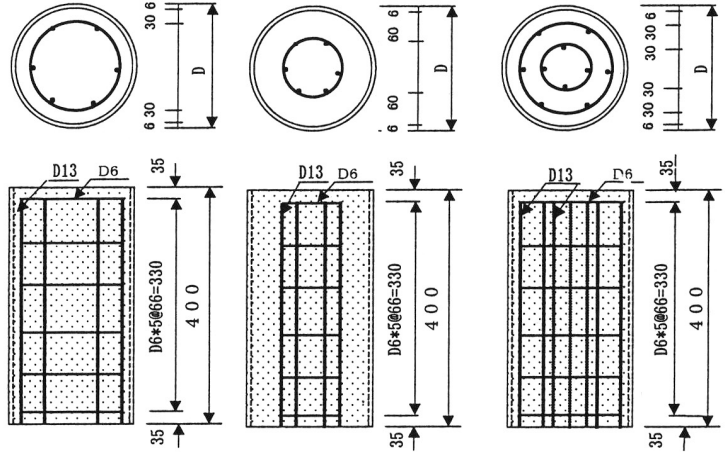


図-1 試験体

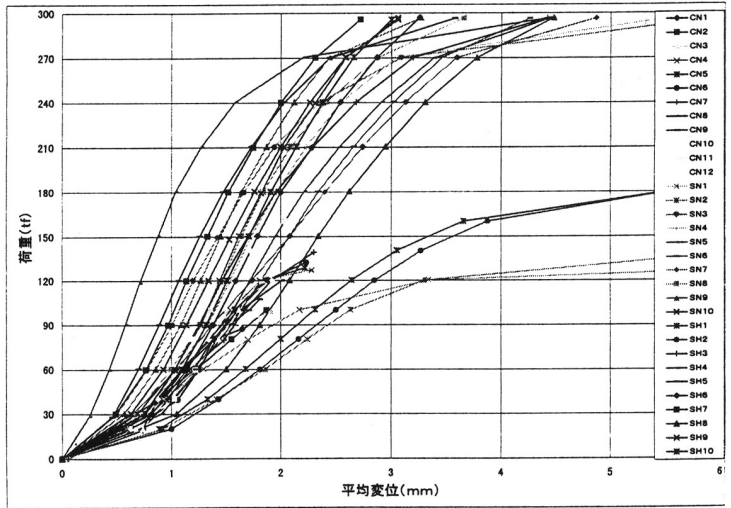


図-2 荷重変位包絡線



写真-1 SH、SN 試験体の破壊状況



写真-2 CN 試験体の破壊状況