

モルタル充填鋼管柱の圧縮耐荷力実験

広島大学工学部 正 員 藤井 堅
 広島大学大学院 学生員○小寺親房

1. まえがき

アンボンド型モルタル充填鋼管柱は、鋼管と充填したモルタルとの境界面の付着を切り、さらに作用圧縮力をモルタル部分のみに受け持たせる合成構造物である。この種の構造形式は鋼管に生じる圧縮応力を低く抑え、鋼管のモルタル拘束効果（コンファインド効果）により、優れた座屈特性を有していると考えられる。従来、比較的短いこのタイプの合成柱の研究がなされている¹⁾が、長柱でコンファインド効果を考慮した研究はなされていないようである。そこで本研究は、長柱でコンファインド効果に影響を及ぼすと予想される鋼管の板厚を変化させてアンボンド型モルタル充填鋼管柱の圧縮耐荷力性状を実験的に調べた。

2. 実験方法

供試体は表-1に示すように、鋼管板厚を変えてアンボンド型5種ボンド型5種の計10体を用意した。全供試体とも鋼管は長さ2.5m 直径114.3mmのストレートシーム管で、降伏応力2320～2960kgf/cm²、引張強度3580～5830kgf/cm²である。モルタルの材料特性は、圧縮強度試験より圧縮強度270kgf/cm²ヤング係数1.58×10⁵kgf/cm²、ポアソン比0.175を得た。なお、分離材にはアスファルトを用いた。載荷方法は、アンボンド型はモルタル断面のみの、ボンド型は全断面の載荷で、境界条件は両端ピンである。写真-1に実験状況を示す。

3. 実験結果と考察

図-1、図-2にB250-45 U250-45の荷重-軸方向変位曲線を示す。図中1点鎖線はモルタルの、点線は鋼管の荷重分担を、矢印はモルタルの一軸圧縮試験での最大耐力を示す。また軸方向変位は供試体長さで除している。図-3にB250-20とU250-20

図-4にB250-60と

U250-60の中央断面の荷重-鋼管応力関係を示す。図中矢印は鋼管の降伏点を示す。なお鋼管応力は、鋼管を完全弾塑性体としてMisesの降伏条件とPrandtl-Reussの塑性流れ則を用いて算出した。写真-2～4に実験後の試験体の内部モルタルのひびわれ状況を示す。また圧縮耐荷力を、表-1に示す。

これらの図より1) アンボンド型の方が鋼管の荷重分担が小さいことからアンボンド型とボンド型では荷重の伝達機構が違うこと、2) アンボンド型の充填モルタルが一軸圧縮試験の最大耐力よりも大きな荷重を受け持ったためアンボンド型の方がコンファインド効果が幾分か大きいこと、3) 鋼管の軸圧縮応力はアンボンド型の方が小さいものの周方向応力はボンド型アンボンド型ともに大きな差は現れておらず、短柱の場合のような充填モルタルが圧壊した後に現れるような大きなコンファインド効果は認められない、ことがわかる。

写真-2～4よりボンド型アンボンド型に関係なく板厚が小さいものは中央部に直角軸方向に多数のクラックが発生し、板厚が大きいものについては貫通クラックが発生していた。これらのクラックは佐藤らの研

表-1 試験体

		長さ (mm)	板厚 (mm)	外径 (mm)	耐荷力 (tf)
ア	U250-16	2471	1.74	114.14	30.5
	ン	U250-20	2472	2.08	30.0
	ボ	U250-35	2470	3.31	42.1
	ン	U250-45	2472	4.46	60.1
	ド	U250-60	2472	5.95	65.0
ボ	B250-16	2500	1.74	113.94	32.0
	ン	B250-20	2500	2.00	28.8
	ボ	B250-35	2500	3.21	41.0
	ン	B250-45	2500	4.43	59.5
	ド	B250-60	2500	5.84	68.5

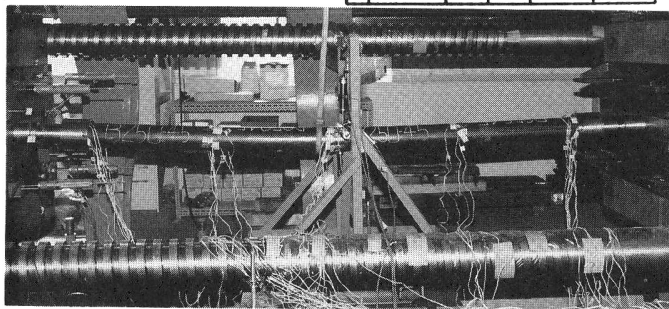


写真-1 実験状況

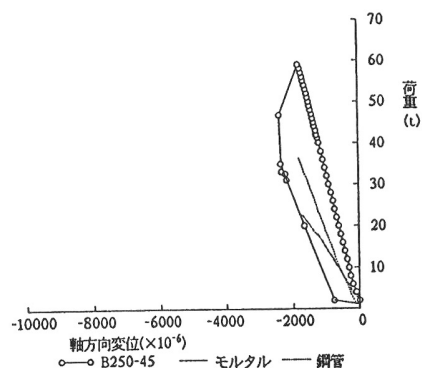


図-1 荷重-軸方向変位曲線 (B250-45)

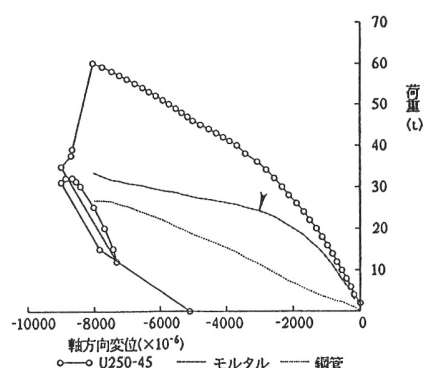


図-2 荷重-軸方向変位曲線 (U250-45)

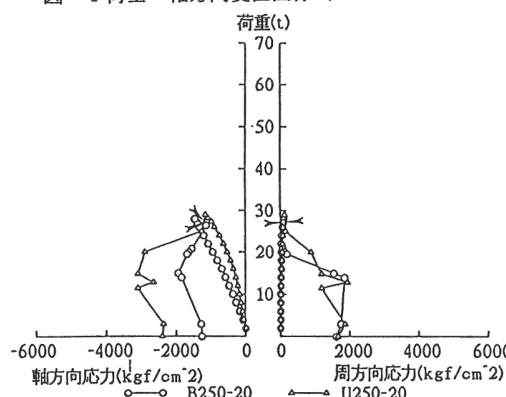


図-3 鋼管応力 (B250-20 U250-20)

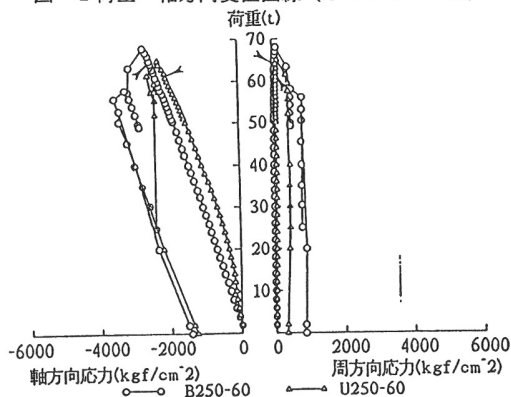


図-4 鋼管応力 (B250-60 U250-60)

究¹⁾の斜め滑り面を持つクラックとは全く異なっている。

表-1よりボンド型とアンボンド型に耐荷力の有意な差は見られなかった。これはボンド型アンボンド型ともに崩壊時の鋼管軸応力が両方とも同程度のものであり、周方向応力にも有意な差が認められなかったためと思われる。

(参考文献) 1) 佐藤, 下戸, 渡辺: アンボンド型充填鋼管コンクリート構造の中心軸圧縮性状と定式化, コンクリート工学年次論文報告集, 1988



写真-2 崩壊モルタルクラック (B250-20)



写真-3 崩壊モルタル貫通クラック (B250-60)

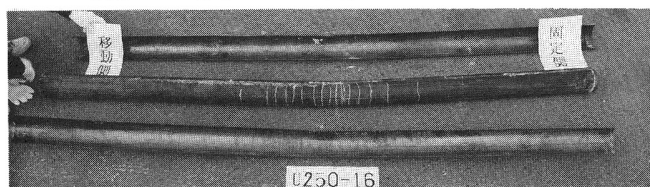


写真-4 崩壊モルタルクラック (U250-16)