

V-99 鋼管コンクリート複合ぐいの曲げ性能に及ぼす溶接熱の影響について

旭化成建材(株) 技術室 正会員 ○堀口隆司
同 大和真一
旭化成工業(株) 建材製造所 正会員 梶原邦夫
同 吉田 茂

はじめに

最近、構造物の大型化や軟弱地盤地帯での建設が多くなるにつれ、耐震用の基礎ぐいとして鋼管コンクリート複合ぐいが多く使用される様になってきた。鋼管コンクリート複合ぐいは鋼管内にコンクリートを投入し、遠心力成型後、高温高压蒸気養生（オートクレープ養生）を経て作られるプレキャストコンクリートぐいで、コンクリートの設計基準強度は 800 Kg/cm^2 以上を有するものである。

本試験は、施工された鋼管コンクリートぐいと基礎フーチングとの結合を確実にするための補強鉄筋をぐい頭に溶接した場合、この溶接熱がぐいの曲げ性能にいかなる影響を及ぼすかについて、溶接を行わないぐいと比較し調べたものである。また、溶接時に発生する溶接熱についても予めコンクリート内に埋込んだ熱電対により測定したものである。鋼管に溶接された鉄筋量は鋼管断面積の $\frac{1}{3} \sim 1$ 倍であったが、曲げ試験の結果、溶接熱はぐいの曲げ性能にほとんど影響を及ぼさないことが明らかになった。

1. 試験方法

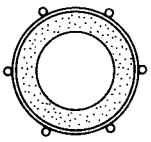
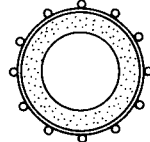
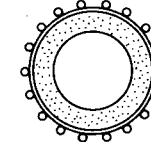
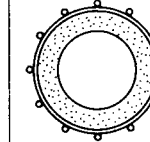
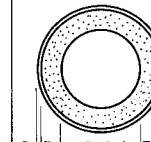
1-1 試験方法概要

本試験は鋼管コンクリートぐいの鋼管外面の中央部に必要本数の補強鉄筋を溶接して溶接熱を与えた後、グラインダー等を用いて溶接された鉄筋を削り取り、ぐい体表面を溶接前の滑らかな状態に仕上げる。その後、曲げ試験機にて曲げ試験を行って発生する歪やたわみを測定し、曲げ性能を比較するものである。

1-2 試験供試体

ぐい仕様 鋼管コンクリートぐい 外径 500 mm 、長さ 10 m 、肉厚 80 mm 、鋼管厚 9 mm
溶接鉄筋 表-1 及び図-1 に鉄筋の溶接本数、長さ、位置を示す。

表-1 鉄筋の溶接本数及び位置

N_d	1	2	3	4	5
鉄筋の溶接位置					
鉄筋仕様	$3\text{ 2}\phi \times 6\text{ 本}$	$3\text{ 2}\phi \times 12\text{ 本}$	$3\text{ 2}\phi \times 18\text{ 本}$	$2\text{ 2}\phi \times 12\text{ 本}$	—
鉄筋断面積 / 鋼管断面積	$1/3$	$2/3$	$1/1$	$1/3$	0

1-3 溶接熱の測定

コンクリート内に温度測定用の熱電対を予め埋込んでおき、鉄筋溶接時に発生する温度を測定する。熱電対の埋込み位置は図-2 に示すとおりである。

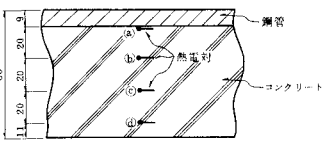


図-2 熱電対の埋込み位置

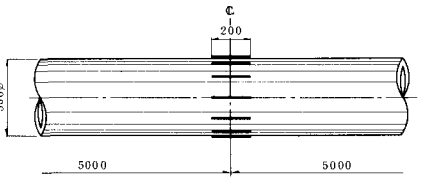


図-1 鉄筋の溶接位置及び長さ

1-4 曲げ試験

曲げ載荷スパン
たわみ計, 歪計

図-3に曲げ載荷スパンを示す
たわみ計は載下直点直下, 及び
センター, 歪ゲージはセンター
を中心に圧縮側及び引張側に各
々5枚づつ貼り付ける。

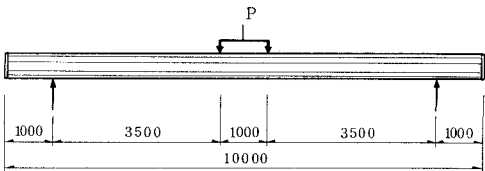


図-3 曲げ載荷スパン

2. 試験結果

2-1 最高温度

図-4にNo.2くいにおける温度測定例を示す。各くいの各点において測定された最高温度を図-5に示す。
図-5より明らかな様に鋼管直下で300℃以上, それ以外のコンクリート内部では100~300℃の温度が発生している。

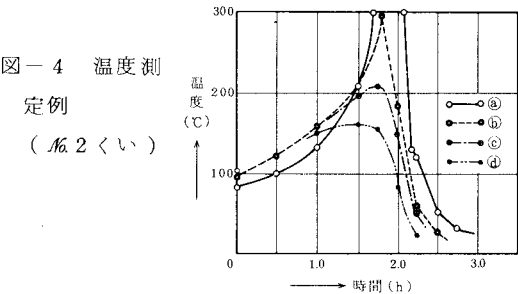


図-4 温度測定例
(No.2くい)

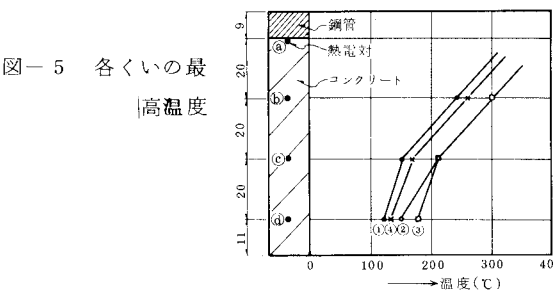


図-5 各くいの最高温度

2-2 曲げ強度

図-6に曲げ試験における各くいの荷重P-たわみδ曲線を示す。又, 表-2に各くいの曲げ試験結果の一覧表を示す。
表-6において, 許容荷重(又はモーメント)とは鋼管表面に貼り付けた歪ゲージの実測値が 1000×10^{-6} に達したときの荷重(又はモーメント)をいう。

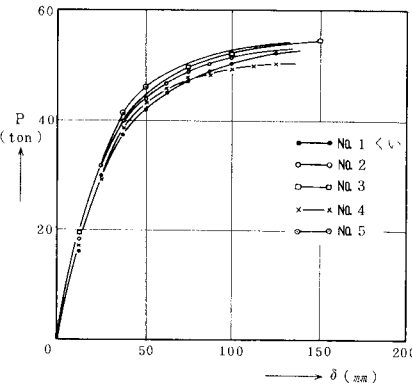


図-6 曲げ試験によるP-δ曲線

表-2 曲げ試験結果一覧表

くいNo.		1	2	3	4	5
設計許容曲げモーメント Ma' (t.m)		379				
実測値	許容荷重 P (ton)	28.0	25.5	27.8	25.3	27.5
	許容モーメント Ma (t.m)	49.0	44.6	47.8	44.8	48.1
Ma/Ma'		1.29	1.18	1.26	1.17	1.27
No.5くいに対する比率		1.02	0.93	0.99	0.92	1.00
実測値	破壊モーメント Mu (t.m)	94.7	98.9	98.9	97.1	100.3
	Mu/Ma'	2.50	2.61	2.61	2.56	2.65
破壊のNo.5くいに対する比率		0.94	0.99	0.99	0.97	1.00

3. 試験結果のまとめ

表-2に示す様に, 溶接熱を与えなかったNo.5くいと比較した場合, 許容曲げモーメント, 及び破壊曲げモーメントは多少小さいが, 必ずしも溶接鉄筋量とは比例せず, 誤差範囲と考えられる。又, このことは図-6に示すP-δ曲線に大差が認められない事からも明らかである。以上より, 鋼管コンクリートくいに鋼管と同程度の鉄筋を溶接してもくいの曲げ性能は低下しないと言うことができる。最後に本試験を行うにあたり御指導をいただいた日本鉄道建設公団本社設計室の皆様へ御礼申し上げます。