

PCLNG 地上式貯槽における PC 鋼棒定着間隔の縮小化

清水建設（株）	正会員	伊藤	暁 ^{*1}
清水建設（株）	正会員	長谷川	俊昭 ^{*1}
清水建設（株）	正会員	後藤	大輔 ^{*1}
清水建設（株）	正会員	○長尾	賢汰 ^{*1}

1. はじめに

PCLNG 地上式貯槽における PC 鋼棒（ $\phi 36$ C 種 1 号）について定着間隔を可能な限り縮小した状態で定着部性能確認試験を行った結果について報告する。

2. 試験概要

(1) 試験目的

PC 鋼棒 $\phi 36$ C 種 1 号は、評定書 BCJ - P 定着 16「PC 鋼棒定着工法」（日本建築センター）の適用範囲外であったため、従来の PCLNG 地上式貯槽では「プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説」（日本建築学会1998年, 以下「PC 規準」と略す）に従った定着部性能確認試験から 350mm としていた。今回、PC 鋼棒の定着間隔を可能な限り縮小し（190mm）、「PC 規準」に基づいて設定した補強で定着部性能確認試験を実施した。

(2) 試験体

試験体の寸法および補強内容は「PC 規準」に基づいて設定した。

表-1 に使用したコンクリートの配合、図-1 に試験体の形状・寸法および配筋を示す。試験体は 6 体とし、PC 鋼棒の定着具およびシース、定着具補強筋、試験体補強筋を設置した。

(3) 試験方法

試験方法は、「PC 規準」に基づいて、以下の方法にて実施した。

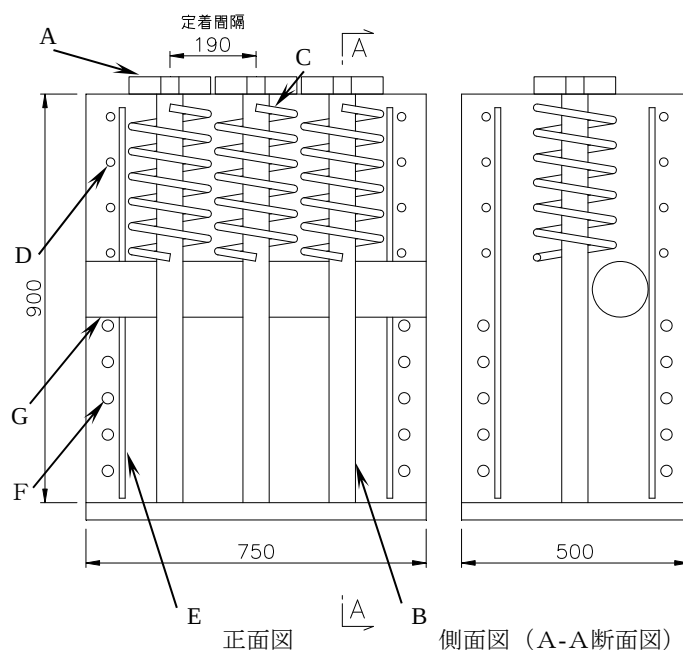
(2) によって製作した試験体の PC 鋼棒を実際に緊張定着する方法により加力を行った。本試験体には 3 本の PC 鋼棒が設置されているが、初めに左右両側の 2 本の PC 鋼棒に対して使用時の許容引張荷重 $0.7P_u$ を同時に導入し、ナットを締め付け定着させた。次に中央の 1 本に対し、表-2 に示す载荷ステップで順次プレストレスを導入し、試験体のひび割れ発生や進展ならびに変形状態を観察・測定した。なお、 P_y は PC 鋼材の規格降伏荷重（1099kN）、 P_u は PC 鋼材の規格引張荷重（1252kN）である。

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	混和剤
74.0	49.0	185	250	894	932	2.50

粗骨材最大寸法 20mm, スランプ 17.5cm

セメント：普通ポルトランドセメント



- A: PC 鋼棒定着具 (□180×180×t38)
 B: PC 鋼棒シース (亜鉛メッキ鋼板製, 内径 $\phi 52$)
 C: 定着具補強筋 (SD345-D16)
 D: 横補強筋 (SD345-D16)
 E: 組立て筋 (SD295A-D13)
 F: 帯鉄筋 (SD345-D25)
 G: PC テンドンシース(高密度ポリエチレン製シース, 内径 $\phi 105$)

図-1 試験体の形状・寸法および配筋

キーワード LNG 貯槽, PC 鋼棒, 定着部

*1 : 〒104-8370 東京都中央区京橋2-16-1 清水建設（株） TEL03-3561-3896

表-2 載荷ステップと判定基準

載荷ステップ			判定基準
a	PC鋼材の導入時の許容引張荷重 $0.9P_y \times 1.1$	1088 kN	コンクリート表面に0.1 mmを超えるひび割れを生じないこと。 ひび割れを生じた場合には、当該荷重により5分間以上の持続載荷を行い、ひび割れが著しく進展しないことを確認すること。
b	PC鋼材の規格降伏荷重 P_y	1099 kN	コンクリート表面に0.2 mmを超えるひび割れが生じないこと。 定着具に有害な変形、損傷、めり込み等が生じないこと。
c	PC鋼材の規格引張荷重 $P_u \times 0.95$	1189 kN	コンクリートが、5分間以上安全に当該荷重を支持し得ること。 定着具に有害な変形、損傷、めり込み等が生じないこと。

表-3 コンクリートのフレッシュ性状

配合	スランブ(cm)	空気量(%)	温度(℃)
15-18-20N	17.5	4.5	16.0

(4) 判定基準

判定基準は「PC基準」に準拠し、表-2に示す通り設定した。上記a～cに示した荷重時におけるコンクリートのひび割れ幅を測定し、定着具の変形・損傷・めり込み等について観察を行った。

4. 試験結果

(1) コンクリート

試験に使用するコンクリートのフレッシュ性状を表-3に、試験直前のコンクリートの圧縮強度試験結果を表-4に示す。

表-4 試験直前のコンクリートの圧縮強度試験結果

試験体No.	圧縮強度(N/mm ²)
1	22.2
2	23.4
3	23.2
4	24.0
5	24.9
6	25.1

表-5 載荷試験結果

載荷ステップ	判定項目	供試体					
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
a	最大ひび割れ幅(mm)	0.06	0.04	0.08	0.06	0.03	0.06
b	最大ひび割れ幅(mm)	0.08	0.04	0.08	0.06	0.03	0.06
	定着具の異常	無し					
c	当該荷重の支持	支持した	支持した	支持した	支持した	支持した	支持した
	定着具の異常	無し					
判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK

コンクリートの発現強度とPC緊張の関係を把握するため、圧縮強度を6つに分けて供試体を準備した。

(2) 載荷試験結果

載荷試験結果を表-5に、ひび割れ状況(載荷ステップc)の一例を図-2に示す。いずれの試験体でも、判定基準を満足する結果が得られた。

ひび割れ幅は最大で0.08 mmであり、載荷ステップbの判定基準である0.2 mmを超えるひび割れは発生しなかった。

また、いずれの試験体においても定着具の有害な変形、損傷、めり込み等の異常は生じなかった。

5. まとめ

PCLNG地上式貯槽におけるPC鋼棒(φ36 C種 1号)の縮小した定着間隔(190mm)における定着部の性能確認試験を「PC基準」に基づき実施し、今回設定した補強を行うことですべての判定基準を満足する結果が得られた。また、今回の成果を実構造物へ適用することにより、定着部のコンクリートの有効性についても確認することができた。

なお、本件については特許出願中である。

参考文献

- 1) 日本建築学会：プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説，pp.429-431，1998。

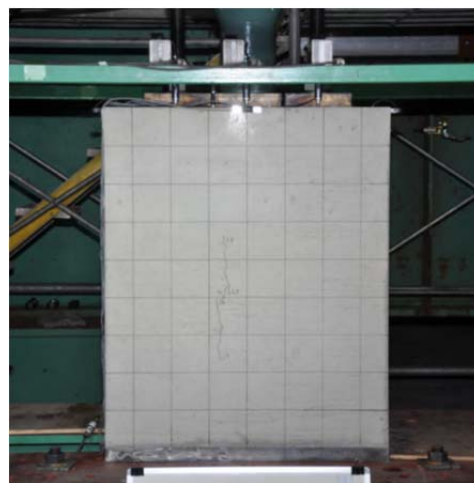


図-2 ひび割れ状況(試験体No. 5, 載荷ステップc)