

清水建設(株) 研究所 ○小林晋爾
原子力部 鈴木誠之
土木設計部 浅井正二

1 はじめに

近年、我国においてプレストレストコンクリート製原子炉格納容器(PCCV)の建設が予定されており、今後この動向が盛くものと予想されている。PCCVでは従来の橋梁や建築物でのプレストレス工事と比較して更に定着端部の安全性やチェックシステムが厳しく要求されることになる。そこで、こうした重要構造物へのPS作業に対して充分対応できるように、ジャッキシステムの開発が望まれている。

本報告は、こうした特殊な機能を有するジャッキシステムの試作と、実験工事をとおして行なった検証実験について述べたものである。

2. 開発、検証実験の概要

検証実験は、試作ジャッキの基本的性能を確認するための「予備実験」と、円筒形蓄熱水槽塔でのPC工事による「本実験」とに分けられる。表-1, 2にその項目を示す。

本報告では、表中、 で示された、新しく開発された諸機能について述べるものとする。即ち、定着端部に働く過大な局部応力を軽減するための“フローティングアンカーシステム”、一旦定着完了した定着装置を解放するための“ディテンションシステム”、緊張管理を自動的に行なうことができる、マイクロコンピューターを用いた“自動緊張管理システム”の3つの諸機能である。

3. 実験方法

実験工事は、蓄熱水槽塔のフープテンションを用いて、PCストランドの緊張力分布、コンクリート応力分布の測定によって、諸機能の性能を確認することとした。

図-1に、蓄熱水槽塔の概要を示す。使用PC鋼材は、フープ方向にPCストランドS WPR 12.7 mm、鉛直方向にB種1号PC鋼棒 $\phi=17\text{mm}$ が用いられている。

表-1 予備実験の項目

実験段階	目的	実験項目	実施項目	備考
予備実験	ジャッキ固有の各種性能を調べる。	ジャッキの性能試験	ジャッキ寸法測定	
			作動状況の検査	
			耐圧試験	→加圧下の実形等
			緊張試験	→フローティング機構等
	定着端部の健全性を検査する。	くさびのセッティング試験	摩耗係数の測定	
			ストランドの曲線的性質の検査	→弾性係数等
			セッティング量の測定	
			定着後のくさび及びストランド損傷検査	
	設計に必要な基礎資料を得る。	くさびの定着効率に関する試験	アンカーグリップの定着効率の測定	
			スリーブの歪み測定	
予備実験	設計に必要な基礎資料を得る。	定着端部の応力確認試験	コンクリートの歪み測定	
			グリップ部の応力測定	

表-2 本実験の項目

実験段階	目的	実験項目	実施項目	備考
本実験	フローティングシステムの有効性を調べる。	ナンドンの緊張試験	ナンドンの緊張力分布測定	
			コンクリートの応力分布の測定	
			摩耗損失の測定	
			ナンドンの緊張力測定	
	定着端部の緊張除去及び定着時の健全性を調べる。	定着端部の応力測定	コンクリートの歪み分布測定	
			鉄筋の歪み分布測定	
			ナンドンの緊張力測定	
			コンクリートの歪み分布測定	
	施工性能を定量的に把握する。	施工性の確認試験	1サイクル(緊張→緊張一定)の測定	
			ナンドンの緊張力変化測定	
			コンクリート歪み変化の測定	
			ナンドンの歪み量の測定	
	ディテンションシステムの有効性を調べる。	ディテンションの確認試験	ディテンションの歪み測定	
			緊張後の歪み測定	→緊張後35ヶ月間
			ディテンションの歪み測定	→緊張1年後
			有効緊張力の測定	→緊張1年後
	ディテンションシステムを含む当工法が長期に亘って健全であることを確認する。	長期間の安全性試験	アンカーグリップの損傷検査	→緊張1年後
			ディテンションの歪み測定	
			ディテンションの歪み測定	
			ディテンションの歪み測定	
本実験	自動制御システムによる緊張管理の確認。	緊張管理試験	管理手順の作成	
			試験緊張	

4. 実験結果および考察

4.1 フローティングアンカーシステムについて

定着端部に働く過大な局部応力を軽減する目的で、緊張、除荷を何度か繰返した後、定着する方法を、フローティングアンカーシステムと呼ぶ。従来より、概念としては存在したが、これを実際に実施し、又実証データを得たのはこれが最初である。

緊張、除荷、再緊張、定着の各ステップに於けるPCストランド緊張力の分布状況の一列を図-2に示す。C1 tendonにおいて、ポンプ油圧 P を $P=0 \rightarrow 200 \rightarrow 50 \rightarrow 150 \text{ kg/cm}^2$ と変化させることによって、再緊張時 $P=150 \text{ kg/cm}^2$ に於て、初緊張時 $P=200 \text{ kg/cm}^2$ に相当する均等なフープ方向緊張力が得られた。これは、定着端部応力を軽減しつつ、設計断面に所要のプレストレスが導入できることを実証したものである。又、その軽減の大きさは、くさびセットロスによるものに比して極めて大きいことから、フローティングシステムの有効性が確認できる。

4.2 ディテンションシステム

本システムは、ジャッキの前部にあるストロークの長いくさび圧入ラムにあらかじめ連結用ボルトが埋込されている定着くさびをカプラーを介して連結し、鋼材除荷時にくさびがアンカーヘッド内に引込まれないようにしたものである。簡単な操作によって所期の目的が達せられることを確認した。機構の詳細は当日、報告致します。

4.3 自動緊張管理システム

緊張管理の省力化、精度の向上を目的として、マイクロコンピュータを用いた自動管理システムを開発した。Tendon長さ、角変化、摩擦係数などをインプットすることによって、管理限界線、引き止め線が求められ、油圧 P 、伸び量 ΔL の測定値と共にブラウン管上にディスプレイされる。

本システムによれば、連続緊張が可能で更に、図-3の形で記録されるため、作業能率の改善が約束されている。

5. まとめ

今後予想される諸機能をそなえた試作ジャッキの性能を実証することができた。今後は、実用化に向けて更に多くのデータ蓄積を行ないたい。最後に、ご指導、ご協力いただいた東京製鋼(株)、須方課長、押野氏に謝意を表します。

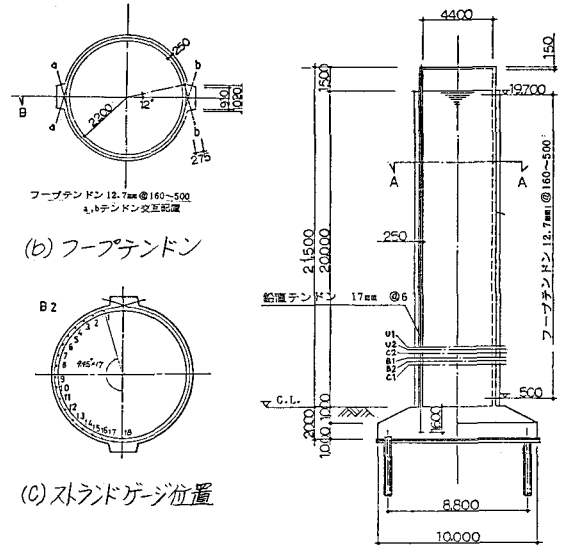
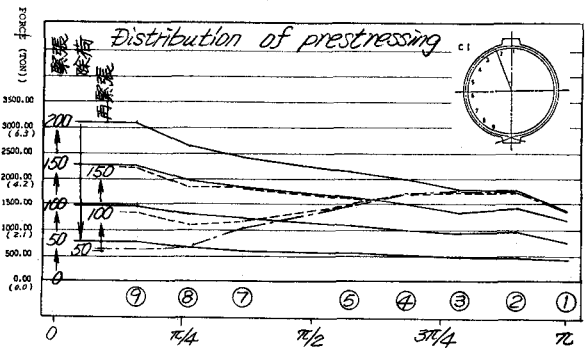


図-1 着熱塔の概要 (a) 断面図



ターボ 18" シフト ノリノ

コンクリート		ターボ 18" シフト ノリノ				
date	18.9.17	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	100	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	150	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	200	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	250	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	300	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	321	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ

ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ
ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ	ターボ 18" シフト ノリノ

