

PC 鋼より線を用いた梁の非線形性状に関する実験的研究

技術本部

建築本部

技術本部

技術部

設計部

技術部

傅金華

毛利浩

浜田公也

1. はじめに

プレストレストコンクリート造梁（以下純 PC 梁とする）
 或いはプレストレスト鉄筋コンクリート造梁（以下 PRC 梁とする）には PC 鋼より線を使用することが一般的である。しかし、PC 鋼より線のひずみを計測することが難しいため、今までの実験研究においては、PC 鋼棒を使用するケースが殆どである。したがって、PC 鋼より線を用いる梁の構造性能を把握する必要がある。今回は、PC 鋼より線および鉄筋を配筋した 5 体の梁試験体に対して、正負交番荷重実験を行った。各試験体の変形、破壊状態、PC 鋼より線のひずみおよび等価粘性減衰定数について報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体

試験体は、試設計された純 PC 建造物の梁に基づいて、1/2.5 モデルに縮小されたものとする。すべての試験体の曲げ耐力がほぼ同じになるように PC 鋼より線と鉄筋を配筋した。試験体のパラメータは PC 寄与率 λ (PC 鋼より線による曲げ耐力と断面の全曲げ耐力比) とした。試験体諸元を表-1 に示す。試験体の断面形状と配筋を図-1 に示す。試験体のコンクリート設計基準強度を 60N/mm^2 とし、PC 鋼より線はシングルストランドを用いた。コンクリート、グラウト、目地モルタル、PC 鋼より線および鉄筋の材料特性を表-2 に示す。

2.2 実験方法

加力は試験体のスターブを PC 鋼棒で反力床に固定し、先端部に水平力を加えるキャンティレバー方式で行った。加力方法は、試験体先端部の変位制御による正負漸増繰り返し荷重とし、繰り返し点は変形角で $\pm 0.25\%$ 、 $\pm 0.50\%$ 、 $\pm 0.75\%$ 、 $\pm 1.0\%$ 、 $\pm 1.33\%$ 、 $\pm 2.0\%$ 、 $\pm 3.0\%$ 及び $\pm 4.0\%$ とし、繰り返し回数は 2 回とした。

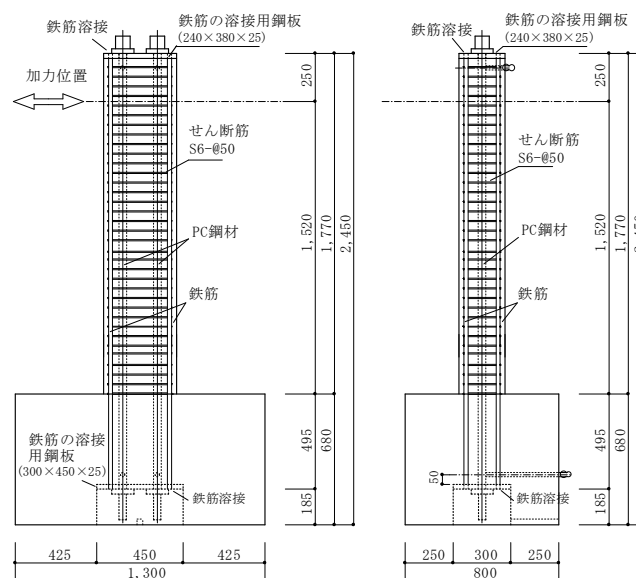


図-1 試験体の断面形状と配筋

表-2 材料特性

材料種類	材料名称	降伏強度 (N/mm^2)	弾性係数 (kN/mm^2)
コンクリート	—	78	37
グラウト	—	48	13
目地モルタル	—	111	31
PC鋼より線	15.2 ϕ (SWPR7B)	1766	216
	17.8 ϕ (SWPR19)	1766	215
	19.3 ϕ (SWPR19)	1773	213
	21.8 ϕ (SWPR19)	1659	212
	S6(KSS785)	957	177
鉄筋	D10(SD345)	387	181
	D13(SD345)	356	171
	D16(SD345)	379	186
	D22(SD345)	385	187

表-1 試験体諸元

試験体 No.	構造 形式	長さ (mm)	断面形状及び寸法	PC鋼より線	鉄筋 (SD345)	せん補強断筋 (KSS785)	PC寄与率 λ
1	一体 打ち	L=1520 (L=4D)		—	3-D22	2-S6@50	0.00
2				1C-15.2 ϕ (SWPR7B)	3-D16		0.47
3				1C-15.2 ϕ (SWPR7B)	3-D16		
4				1C-17.8 ϕ (SWPR19)	3-D13		0.67
5	PC 圧着			1C-17.8 ϕ (SWPR19)	3-D13		0.81
				1C-19.3 ϕ (SWPR19)	3-D10		
				1C-19.3 ϕ (SWPR19)	3-D10		1.00

* 試験体No.5の鉄筋は目地部でカットオフしている

3. 実験結果

3.1 荷重－変形角関係

各試験体の荷重－変形角関係を図-2 に、最終破壊状態を写真-1 に示す。試験体 No.1 は鉄筋コンクリート造(以下 RC 造とする)試験体($\lambda=0.00$)で、他の試験体と比べて、ひび割れの本数が多く、曲げ降伏後も耐力が増加する。試験体 No.2～No.5 は PRC および純 PC 試験体で($\lambda=0.47\sim1.00$)、PC 鋼より線の増加につれて、ひび割れの本数が次第に減少するが、曲げ降伏後の耐力低下現象が次第に顕著に現れる。

3.2 モーメント－ひずみ関係

試験体 No.4 の PC 鋼より線の各計測点のモーメント－ひずみ関係(初期緊張ひずみを含めない)を図-3 に示す。加力位置から計測点までの距離が大きくなるにつれ、計測点における曲げモーメントが大きくなり、PC 鋼より線の引張ひずみも大き

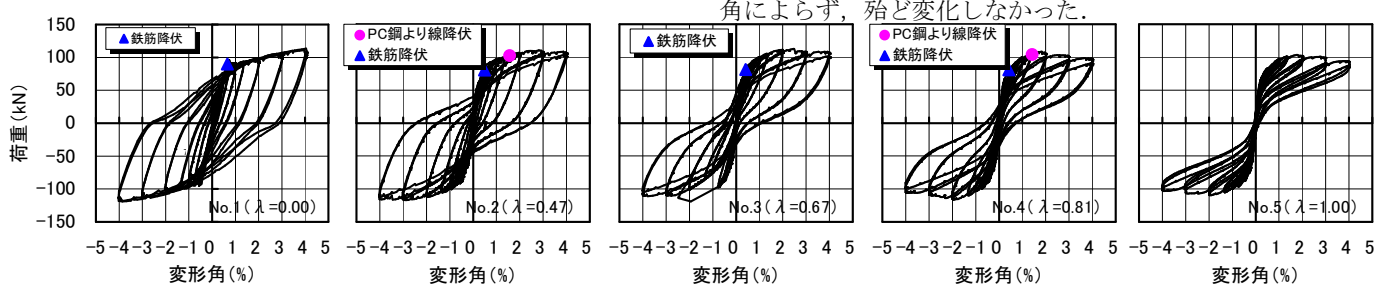


図-2 各試験体の荷重－変形角の関係



写真-1 各試験体の最終

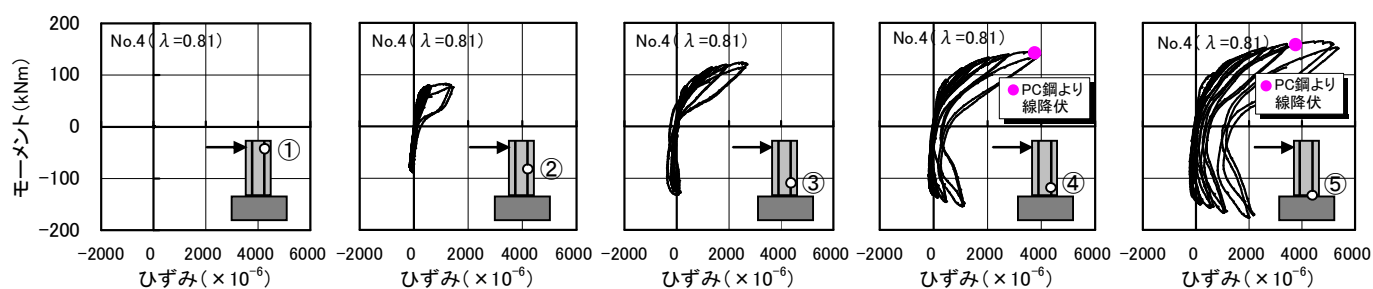


図-3 試験体 No.4 の鋼より線のモーメント－ひずみ関係

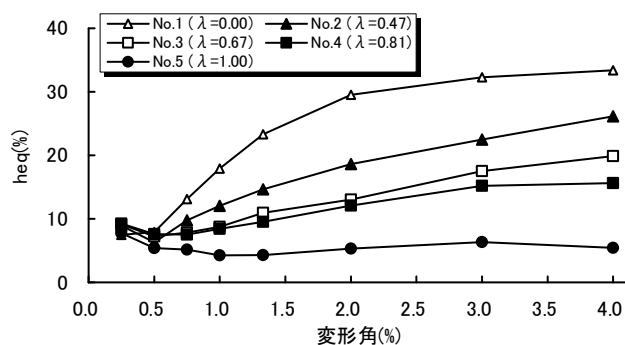


図-4 等価粘性減衰定数

くなる。計測点⑤及び⑤から 0.5D 離れた④の PC 鋼より線は引張降伏に達した。

3.3 等価粘性減衰定数

各試験体の履歴ループの面積から求めた等価粘性減衰定数 heq を図-4 に示す。試験体 No.1～No.4 の heq は変形角の増大につれて増える。しかし、試験体 No.5 のみが変形角が増大しても、 heq に大きな変化がなく、その値が約 5%である。

4. まとめ

PC 鋼より線を用いた梁の曲げ実験を行った。各試験体は既往の PC 鋼棒を用いた梁とほぼ同様の挙動を示した。PC 寄与率 λ の増加につれ、RC と PRC 試験体の等価粘性減衰定数は大きくなるが、純 PC 試験体の等価粘性減衰定数は変形角によらず、殆ど変化しなかった。

Key Words : PC 鋼より線, PC 梁, 等価粘性減衰定数 heq



傅金華



毛利浩



浜田公也