

プレストレスト・コンクリート建設業協会 正会員 江口 信三
建設省土木研究所 正会員 渡辺 博志
建設省土木研究所 正会員 菊森 佳幹

現在のコンクリート標準示方書[H.8年制定]の鋼材のあきに関しては、水平、鉛直方向ともに直径の3倍以上、かつ水平方向は粗骨材の最大寸法の4/3倍以上と規定されている。しかしながら、この規定では鋼材の径が太くなるにしたがって間隔が広がるため、限られた部材断面に鋼材を配置するには多段となりやすく、鋼材効率の低下を招くことになる。ここでは、高強度コンクリート(以下、高強度と略す)および普通強度コンクリート(以下、普通強度と略す)を用いたプレテンション方式によるプレストレストコンクリート橋桁の鋼材あきの低減の可能性を検討するため、P C は供試体を用いた載荷試験を実施し、プレストレス導入時の伝達長および曲げ破壊挙動を比較した¹⁾。

実験は、図-1および表-1に示すようなP C鋼材のあきを規定最小値3.0d(d:鋼材径)、低減した2.5d、2.0dの3水準に変化させたT型はり6供試体について、プレストレス導入時の伝達長の測定、曲げ載荷試験による鋼材およびその近傍のコンクリートのひずみ分布、変形性状等を測定することによってP C鋼材のあきの影響を調べた。部材断面はかぶりを一定として鋼材のあきを変化させているため、ウェブ厚が供試体によって変化している。鋼材緊張力を一定として

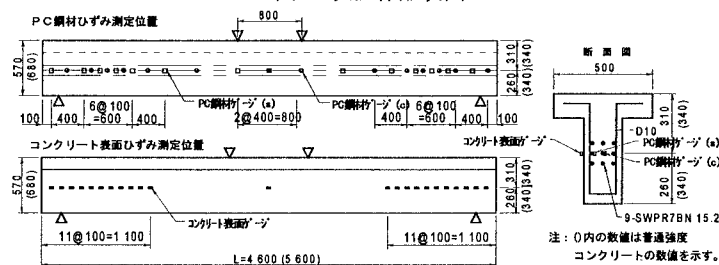


図-2 プレストレス導入時ひずみ測定位置

いるため、プレストレスによるコンクリート応力度は各供試体によって異なっている。表-2に供試体に用いたコンクリートの諸数値を示す。PC鋼材は、JIS G 3536のPC鋼より線に規定するSWPR7BN 7本より15.2mmを用いた。プレストレス導入時のひずみ測定は、図-2に示す位置で行った。

表-2 コンクリートの配合および強度試験結果

種 類			配 合								プル導入時強度		転動試験前強度		転動試験後強度	
		bw	bs													
高強	No. 1 (a=2.0d)	176.4	161.8	コン	水セ	細骨	単 位	単位セ	圧縮	ヤング	圧縮	ヤング	圧縮	ヤング		
度	No. 2 (a=2.5d)	191.6	154.2	クリ	ント比	材率	水 量	メント	強度	係 数	強度	係 数	強度	係 数		
度	No. 3 (a=3.0d)	206.8	146.6	ート	W/C	s/a	W	量 C	(N/mm ²)	(kN/mm ²)	(N/mm ²)	(kN/mm ²)	(N/mm ²)	(kN/mm ²)		
普	No. 1 (a=2.0d)	176.4	161.8	強度	(%)	(%)	(kg/m ³)	(kg/m ³)								
	No. 2 (a=2.5d)	191.6	154.2	高強度	32	39	157	491	52.8	27.8	77.9	32.2	84.5	32.5		
通	No. 3 (a=3.0d)	206.8	146.6	普通	55	46	165	300	28.8	25.7	41.6	27.3	41.8	28.1		

〒321-43 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘5 TEL 0285-83-7921 FAX 0285-83-0021 (オリエンタル建設)

〒305 茨城県つくば市旭1 TEL 0298-64-4895 FAX 0298-64-4464

3. 実験結果および考察

3. 1 伝達長

図-3に高強度および普通強度のプレストレス導入直後のPC鋼材とコンクリート表面のひずみ分布の関係をNo. 2およびNo. 3供試体について示す。PC鋼材ひずみはプレストレス導入後のひずみを示し、コンクリートひずみはPC鋼材の初期引張ひずみを基準として、コンクリートひずみの増加をマイナスとして示している。PC鋼材とコンクリートのひずみ変化が一致しているところはPC鋼材とコンクリートが完全に付着している状態である。これより、高強度・普通強度ともに伝達長は600mm~700mmであり、鋼材のあきによる影響はないと言える。

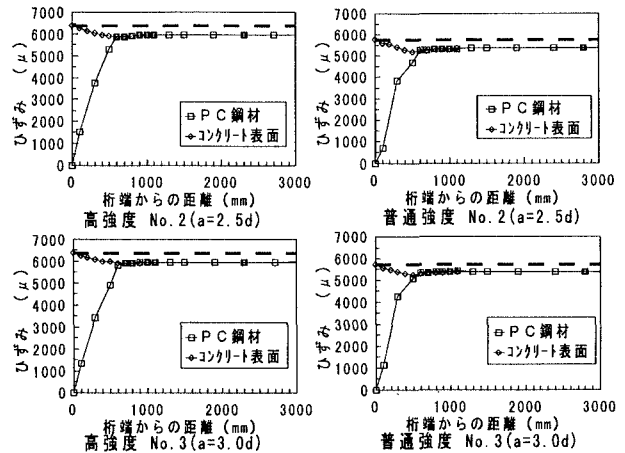


図-3 プレストレス導入時ひずみ分布

3. 2 曲げ破壊挙動

図-4に高強度および普通強度の支間中央の曲げモーメントと変位の関係を各供試体および解析値と比較したものを示す。曲げモーメントおよび変位は荷重載荷前を0として、荷重載荷による増加量を示している。解析に用いた材料の仮定は圧縮を受けるコンクリートの応力-ひずみ関係は二次式と直線の組み合わせとし、終局ひずみは高強度・普通強度ともに3500 μ としている。引張を受けるコンクリートの引張抵抗は無視している。鋼材とコンクリートは完全付着としている。解析結果は現在のあきの規定値であるNo. 3の断面を用いた計算結果を示している。これより、高強度は鋼材のあきによる影響はみられず、変位に対する曲げモーメントの値は解析値より大きい値となり、普通強度も鋼材のあきによる影響はみられず、解析値とほぼ同等の値となった。

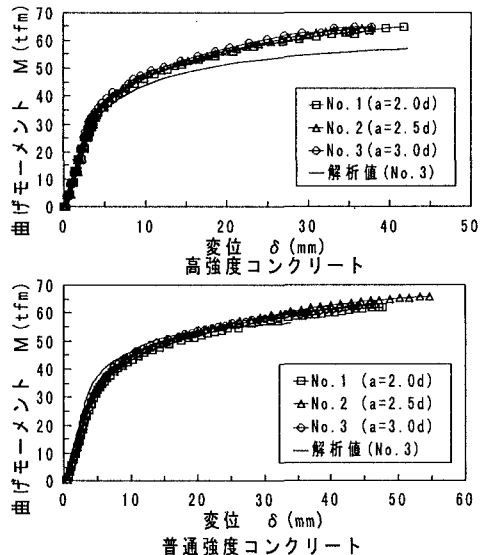


図-4 曲げモーメント-変位の関係

4. まとめ

①プレストレス導入時には、高強度および普通

強度ともに伝達長に及ぼす鋼材のあきの影響はみられず、伝達長は600~700mm(39~46d)であった。

②曲げ破壊挙動についても、耐力、変形、スパン中央部のひずみ挙動に及ぼす鋼材あきの影響はみられず、耐力実験値は高強度の場合は3供試体とも解析値を10%程度上回り、普通強度の場合は、解析値とほぼ同じ結果となった。

以上本実験結果から、高強度および普通強度ともにプレテンション方式によるプレストレストコンクリート橋桁の鋼材のあきは、安全性を考慮して2.5dまで低減できるものと考えられる。

【参考文献】

- (1) Thomas E. Cousins, J. Michael Stallings, and Michael B. Simmons: Reduced Strand Spacing in Prestensioned, Prestressed Members, ACI Structural Journal, May-June 1994, pp. 277-286