

膨張性セメント混和材を用いたコンクリートとPC鋼線との付着について

東北大学大学院 学生員 張 智 富
東北大学大学院 学生員 佐 藤 正 一
仙台市開発局 正 員 ○相 原 孝 男

1. ま え が き

最近、膨張性セメント混和材を用いたコンクリート、いわゆる膨張コンクリートが注目されているが、この膨張コンクリートの使用目的は次の二つに分類される。

- (i) セメントの水和反応時にコンクリートを膨張させて、その後の乾燥収縮と相殺させる。
- (ii) 膨張コンクリートの膨張を鋼材などで拘束し、コンクリートにプレストレスを導入する。

膨張性セメント混和材は、コンクリートの乾燥収縮を抑制するにはかなり有効な材料である。しかし、コンクリートの膨張量が大きくなるとコンクリートの諸性質も変化してくるので、それらを考慮して使用されなければならない。

鋼材を埋込んだ膨張コンクリートにおいて、コンクリートは鋼材と直角の方向へも膨張するのでコンクリートが鋼材から剝離し、付着強度が低下することが考えられる。したがって膨張コンクリートを実際に使用するためには、膨張コンクリートと鋼材との付着効果を調べるのが極めて重要である。

この研究は、膨張コンクリートの膨張量を測定するためのより効果的な方法を開発し、その方法によって膨張コンクリートの膨張特性を調べ、またプレストレスコンクリートにおいて鋼線と直角方向へのコンクリートの膨張をPC鋼線のまわりに配置したスパイラル鉄筋で拘束した場合の膨張コンクリートとPC鋼線との付着効果を調べたものである。

2. 実験および実験方法

使用した鋼線はPC丸鋼線(φ5mm)、セメントは小野田早強ポルトランドセメント、細骨材は宮城県白石川産砂で比重2.54、粗粒率3.14、粗骨材は宮城県石巻市空水山産の碎石で比重2.74、混和材料は減水剤としてポゾリスNo.5し、膨張性混和材として電気化学工業K.K.製CSAを用いた。コンクリートの配合は、膨張性混和材を加えない場合、表-1を基準とし、膨張性混和材の混入率は内割重量比(膨張性混和材/セメント+膨張性混和材)で表わした。

膨張量の測定はこれまで直線の長さの変化を測定したものが多くみられるが、この実験では膨張は円周方向の長さの変化を測定する方がより効果的であるという発想のもとに三軸方向のリングゲージを考案作製し、コンクリートに埋設して膨張量を測定した。また、膨張コンクリートとPC鋼線との付着効果は次の方法で調べた。図-1における二枚のプレートA、Bの間にPC鋼線を張り、所定の緊張力を与えた後、固定プレートBをせき板としてコンクリートを打設する。一部の供試体には鋼

表-1 コンクリートの配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	セメント比 w/c (%)	鋼材率 s/a (%)	位 置 (kg/m ³)				混 和 材 料	
				水 w	セメント c	砂 s	砕石 a	ポゾリス (kg/m ³)	CSA (kg/m ³)
25	6±1	46.8	44	173	370	692	1032	0	925

図-1 緊張装置

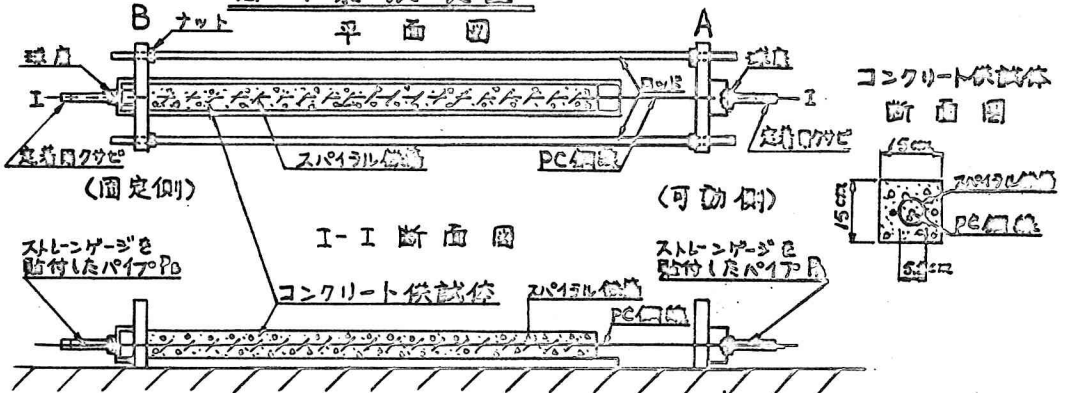


写真-1

線軸と直角な方向の膨張を拘束するために普通丸鋼($\phi 6\text{mm}$)を用いて作製したスパイラル鉄筋を写真-1のように配置する。プレストレス導入直前まで 20°C の室内で湿布養生し、圧縮強度が $340\text{kg}/\text{cm}^2$ に達した後、可動アレーを移動させ、鋼線の緊張力を徐々に解放し、コンクリートにプレストレスを導入する。このときPC鋼線の応力度の変化を電気抵抗ひずみ計を貼付した鋼線パイプ(P_A , P_B)を用いて測定し、コンクリートの鋼線軸方向のひずみ分布と、鋼線周囲のコンクリートの円周方向の平均ひずみとをそれぞれコンタクトタイプひずみ計、および電気抵抗ひずみ計を用いて測定する。

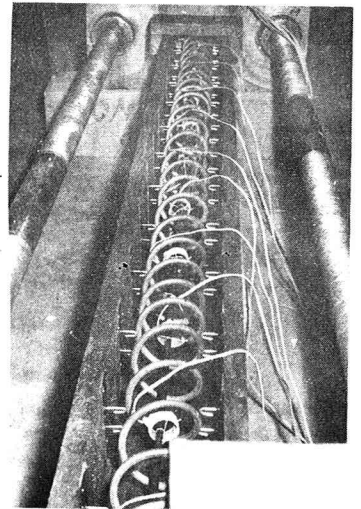
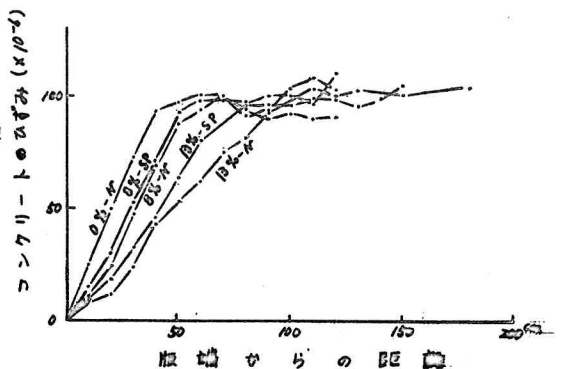


図-2 プレストレス導入時の
コンクリートの圧縮ひずみ分布

3. 実験結果

膨張性混和材の混入率を0, 8, 13%と変えたときの膨張コンクリートの膨張量をリングゲージで測定した結果、混入率が高くなるにつれて急激に膨張量が増大することがわかった。この結果は膨張コンクリートとPC鋼線との付着特性を調べた結果(図-2)とよく一致していた。図-2からわかるように膨張性混和材の混入率が大きくなるにしたがってPC鋼線とコンクリートの付着強度が低下し、プレストレス導入時の定着長が大きくなること、またPC鋼線の周囲にスパイラル鉄筋を配置してPC鋼線軸と直角な方向の膨張を拘束することにより、鋼線とコンクリートの付着強度の低下をかなり防止しうることがわかった。



<参考文献>後藤幸正他“膨張セメントを用いたコンクリートとPC鋼線との付着について”

1972年 膨張性セメント混和材を用いたコンクリートに関するシンポジウム