

V-332

アンボンド鋼棒を用いたP Cスラブの載荷実験

佐賀大学 学 O 茄子川 治
 佐賀大学 学 速水 伸哉
 佐賀大学 正 山内 直利
 佐賀大学 正 石川 達夫

1. まえがき

幅の広いプレキャストボックスカルバートでは、その運搬時の重量軽減などの理由により、上下スラブにプレストレスを導入してスラブ厚を薄くすることがある。そのようなケースの基礎的実験の一つとしてアンボンドP C鋼棒直径を変化させてプレストレス量を変えたP Cスラブを製作し、T荷重後輪による載荷試験を行い、それらの結果を検討したものを以下に述べる。

2. 試験方法

P Cスラブ
 の断面寸法を
 図-1 に示す。

P C鋼棒はC
 種1号(110/1
 25)のアンボ
 ンドであり、
 直径は 21、17、
 13mmの3種類
 を用いた。また
 比較のための
 のR Cスラブ
 を作製し、そ

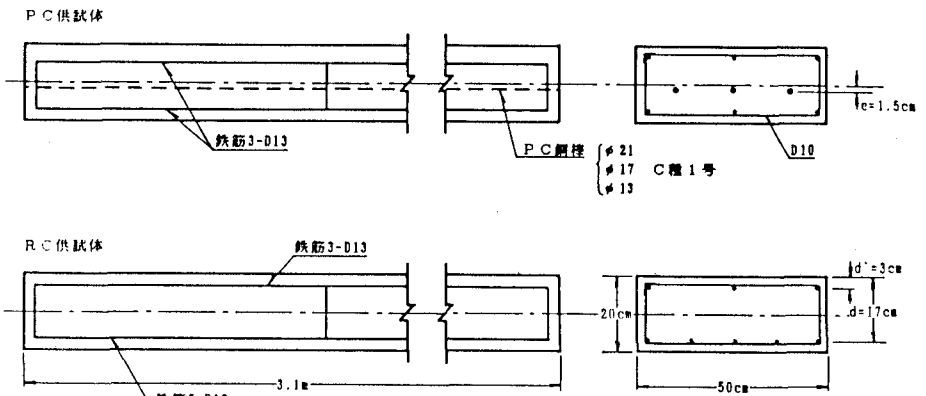


図-1 供試体寸法

の断面寸法を同じく図-1に示す。鉄筋はS
 D30Aである。スラブ供試体数は各々3で
 ある。型枠の都合でP C鋼棒直径が変わる毎
 に1日ずらしてコンクリートを打設した。使
 用したコンクリートの強度、ヤング係数の平
 均値を表-1に示す。コンクリート
 打設後、蒸気養生を行い、翌日脱型
 しその後空中養生し、材令7日でP
 C鋼棒を緊張しプレストレスを導入
 した。プレストレス量は、P C鋼棒
 に貼付したゲージと緊張鋼棒端の伸
 びをデプスゲージで測ることによっ
 て管理した。この結果を表-2に示
 す。P C鋼棒の偏心量は 1.5 cm で、
 このプレストレスによるスラブ上下
 縁応力度は表-2のとおりである。

表-1 コンクリートの強度およびヤング係数

材令 (日)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	曲げ強度 (kgf/cm ²)	ヤング係数 (kgf/cm ²)
7	444	49.2	—
14	490	—	4.0×10^5

表-2 導入プレストレス

P C 鋼棒直径 (mm)	プレストレス (tf)	上縁応力度 (kgf/cm ²)	下縁応力度 (kgf/cm ²)
21	1	87.3	48.0
	2	88.4	48.6
	3	90.0	49.5
17	1	56.2	30.9
	2	57.6	31.7
	3	57.9	31.9
13	1	29.3	16.1
	2	30.3	16.7
	3	29.7	16.3

材令約60日でスパン $Q = 1.9 \text{ m}$ 、T 荷重後輪載荷板（20 x 50 cm）による載荷試験を行った。スラブ下縁にひびわれが発生するまで載荷し、その後除荷、再載荷しスラブを破壊した。

3. 試験結果

ひびわれ発生荷重と破壊荷重を表-3に示す。ひびわれ発生荷重は、載荷点直下のスラブ下縁に貼付したゲージの読みの急変値のそれとした。P Cの場合はR Cに比べ急変点が分かり難い。

ひびわれ荷重の理論値は、R Cスラブでは曲げ応力度までの応力の直線分布を仮定して計算した。理論値が1.5tf程度実測値より大きい。P Cスラブでは、それに有効プレストレス($\times 0.85$)によるものを加算したものであるが、P

表-3 ひびわれ発生荷重と破壊荷重

P C 鋼棒直径 (mm)		ひびわれ発生荷重 tf		破壊荷重 tf	
		実測値	理論値	実測値	理論値
21	1	10.5	11.5	31.0	※ 28.4
	2	10.7		31.3	
	3	10.5		31.6	
17	1	7.8	8.5	27.4	22.6
	2	8.4		28.0	
	3	8.4		27.9	
13	1	5.6	5.9	19.9	16.5
	2	5.3		20.4	
	3	5.2		20.7	
R C	1	1.6	3.0	17.6	15.6
	2	2.0		17.0	
	3	1.6		17.2	

（※：圧縮側鉄筋降伏）

C 鋼棒直径の増加にともない、ひびわれ発生荷重は大きくなっている。破壊荷重については、JISの規定値に基づき鉄筋の降伏強度を $3,000 \text{ kgf/cm}^2$ 、P C 鋼棒降伏強度を $11,000 \text{ kgf/cm}^2$ として引張側、圧縮側鉄筋とP C 鋼棒を考慮して計算した理論値が実測値より、かなり小さくなったので、引張試験を行って降伏点強度を求めると、鉄筋の降伏強度は $4,300 \text{ kgf/cm}^2$ もあり、P C 鋼棒の降伏強度は $12,000 \text{ kgf/cm}^2$ であったため、それぞれの降伏強度は、この値を用い、コンクリートの設計強度 $f'_{cd} = 400 \text{ kgf/cm}^2$ として破壊荷重の理論値を計算したのが表-3である。*印は、圧縮側鉄筋も降伏している。

コンクリートの設計強度 $f'_{cd} = 300$ 、 400 、 500 kgf/cm^2 、鉄筋の降伏強度 $4,300 \text{ kgf/cm}^2$ とした破壊荷重理論値Pを図-2に示す。

4. 考察

プレストレス導入により、ひびわれ発生荷重が大きくなり、適当な直径のP C 鋼棒を選ぶことにより目的とするプレストレスを導入でき、ひびわれ耐力が増加することが分かった。偏心量を大きくとれば、もっと小さい直径のP C 鋼棒で効率の良いプレストレスを導入できるのであろうが、

定着装置の関係からこの偏心量でいっばいである。鉄筋の引張試験の結果、降伏点強度が大きかったのは意外であった。限界状態設計法では破壊の終局限界状態で断面が決定されるため、鉄筋の降伏強度が大きいことは安全側になるとはいえ、このことを考慮しなければならないであろう。

本試験にあたりP Cスラブ製作など水谷建設工業㈱福井洋介氏に大変お世話になりました。謝意を表します。

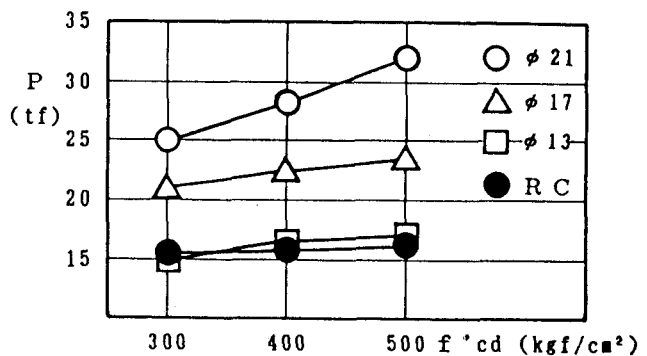


図-2 コンクリート強度と破壊荷重との関係