

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○櫛谷浩之
 JR 東日本 建設工事部 正会員 小林将志
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 岩佐高吉
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 高橋彰俊

1. はじめに

PC 桁橋では、各断面に所要のプレストレスを導入するため上、下スラブに突起定着を設けて PC 鋼材を定着する場合がある。この時定着部付近は複雑な応力状態になることが指摘されている。そこでコンクリートのみの場合の突起定着部におけるひび割れ性状及び、形状による壊れ方の違いを明らかにする目的で、突起高さと定着角度をパラメータとした模型試験体の載荷試験を行ったので、その試験結果について報告する。

2. 試験概要

(1) 供試体

今回行った実験の試験体は幅 115.0cm、厚さ 15.0cm の床版に幅 20.0cm の定着突起を取り付けた 3 体で、パラメータは突起高さと定着角度である。試験体の形状を図-1 と表-1 に示す。試験時のコンクリートの目標強度は 40N/mm^2 であり、セメントには早強ポルトランドセメントを用いた。載荷用の PC 鋼棒には $\Phi 32\text{mm}$ (C 種 1 号 SBPR1080/1230)を用い定着具及びシーすもこれに準じたものを使用した。内部の鉄筋はひび割れ性状になるべく影響を及ぼさないよう SD345 の D10 を組み立て鉄筋として用い、定着部の軸方向及び鉛直方向の鉄筋比をそれぞれ 0.3~0.5%程度とした。

(2) 試験方法

載荷は躯体内のアンボンド PC 鋼棒を突起定着部の定着具に設置し、反対側の端部でセンターホールジャッキにより緊張することにより行った。緊張力の管理はセンターホールジャッキの前面に設置したロードセルにより行った。載荷ステップは 1tf ピッチの単調増加載荷を基本とし、突起定着部付近のひび割れが発生した時点で一旦除荷し、再度単調増加させた。またその際のひび割れの発生状況は、載荷ステップ毎に目視により確認し、直接躯体に記入を行い、これをもとにスケッチによりまとめた。

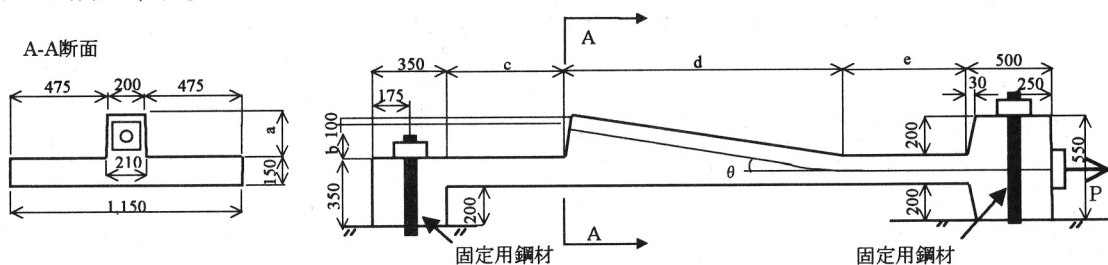


図-1 試験体概要図

表-1 試験体寸法

	(mm)	b(mm)	c(mm)	d(mm)	e(mm)	
試験体 1	100	100	740	1,169	741	
試験体 2	200	200	450	1,754	446	
試験体 3	300	200	725	1,200	725	

keywords : PC, 突起定着, ひび割れ

連絡先 : 〒151 - 8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL 03-3379-4353 FAX 03-3372-7980

3. 試験結果

図-2(a)～(c)に試験終了時の試験体のひび割れ状況について、正面、上面と側面から見た様子を示した。なお試験時の荷重は緊張材の引張限界($0.8\sigma_{pu}$)まで行ったが、全試験体とも破壊には至らなかった。

どの試験体も最初に曲げモーメントによると思われるひび割れが隅角部に発生した。しかしこれらのひび割れは荷重の増加に対して、成長しなかった。試験体1では支圧板下部にほとんどひび割れは見られなかったのに対して、試験体2,3では支圧板の下方に横方向のいくつかのひび割れが発生した。上面には、全試験体でPC鋼棒に沿って、支圧によるものと考えられるひび割れが発生した。また試験体3では鋼材屈曲部上面に、特に長いひび割れが発生した。側面に関しても、支圧によるものと考えられるひび割れが発生した。但し試験体2,3で発生したひび割れがほぼ鋼棒に沿って伸びていたのに対して、試験体1ではひび割れの発生した位置は他の試験体と同じであったが、荷重の増大にともない床版側（下方）へ伸びていた。

以上より、曲げにより隅角部に発生したひび割れは、発生は早いが荷重に伴う進展はない。また支圧により発生した上面と側面のひび割れは荷重に伴う成長が著しく、破壊に対する影響が大きいことが予想される。そこで次に支圧によるひび割れの発生荷重についての考察を行う。

4. 考察

支圧によるひび割れ発生荷重を P_1 とし、コンクリート標準示方書における支圧強度算出式より求められる荷重を P_2 として、各試験体で比較評価を行った結果を表-2に示す。但し、この際上面と側面のひび割れ発生荷重のうちで、小さい方を P_1 とした。 P_1 と P_2 の割合は試験体1,2でほぼ同じ値を示し、試験体3でやや高い値を示した。試験体のパラメータより、突起定着部が 10° の場合は、 P_2 の4割程度、 15° の場合では5割程度の緊張力でひび割れが発生した。また突起定着部の角度が大きくなると、支圧ひび割れ発生荷重は大きくなるが、鋼材屈曲部におけるひび割れに対する検討も必要になってくる。

表-2 計算式との比較結果

	ひび割れ発生荷重(P_1)	$P_2 = f_{ck} \cdot \sqrt{A \cdot A_a}$
試験体1	50.8tf	123.1tf
試験体2	49.8tf	123.0tf
試験体3	64.2tf	123.1tf

f_{ck} : コンクリートの強度
 A : コンクリート面の支圧分布面積
 A_a : 支圧を受ける面積

5. まとめ

本研究よりこのような突起形状の場合は以下の事が言える。

- 1. 曲げによるひび割れは、初期ひび割れとして発生するが形状によらず荷重が増加しても成長はしない。
- 2. 支圧によるひび割れはどの形状でも荷重の増加に対して成長し、突起定着部の角度によってその発生荷重は異なり突起定着部が 10° の場合、支圧強度より得られる荷重の約4割で発生する。また突起定着部の角度が大きくなると、ひび割れ発生荷重は大きくなる。
- 3. 突起定着部の角度が大きくなると、鋼材屈曲部上面のひび割れが顕著になる。

【参考文献】

1) 小林将志他：PC鋼材途中定着部における実験的研究,PC技術協会第7回シンポジウム論文集,pp.87～90,1997.10