

PC鋼棒定着部の補強法に関する研究

東北大学 学生員 萩谷 英二
東北大学 学生員 森戸 英雄
安部工業所 正 員 木下 謙介

1. まえがき

PCタンクおよびPCスラブのような部材厚さが薄い構造物においてPC鋼棒を定着する場合、緊張材に対して直角方向に働く引張力により、へびむけが発生する可能性があり、特殊な補強を必要とする事が多い。本研究は、厚さの薄いPC部材定着部に対して、補強鉄筋としてスパイラルを用い、さらに定着部付近の部材厚さを局部的に拡大したり、横方向プレストレスを導入した場合の補強効果を実験的に研究したものである。

2. 実験概要

(1) 供試体：供試体は、図-1に実験で示したように、幅40cm、厚さ20cmの矩形断面を有するものに横方向プレストレスを導入したもの(A Type)と、図-1および図-2の点線で示したように、幅40cm、厚さ20cmの断面を局部的に幅40cm、厚さ30cmに拡大したもの(B Type)とからなる。横方向プレストレスは、コンクリート圧縮応力度に換算して、10kg/cm²と20kg/cm²の2種とし、拡大断面長さとは、0cm(断面を拡大せず)、15cm、25cm、35cm、60cm(断面をすべて拡大)の5種とした。供試体は、図-1のように配筋したものを、外径16cmまたは24cmのスパイラル(SR24の中9、有効巻数4回、ピッチ34cm)で補強した。横方向プレストレスは図-3に示すように、中のPC鋼棒2本をナットで定着する事により導入した。コンクリートは、材令7日で30kg/cm²の圧縮強度発現を目標

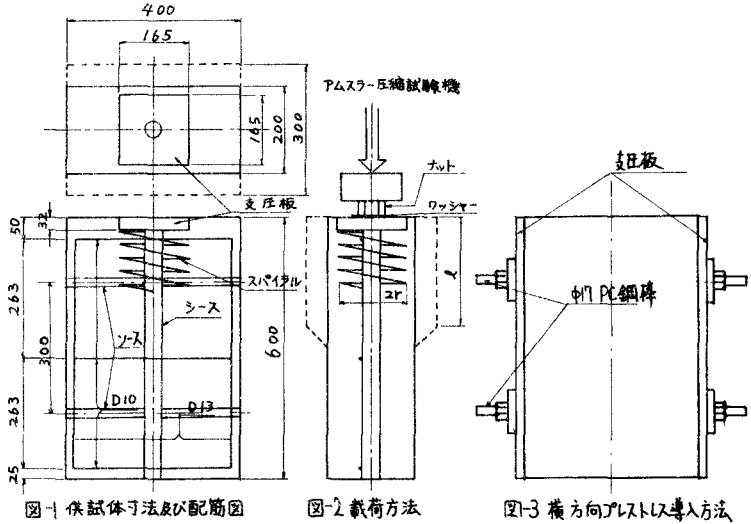


図-1 供試体寸法及び配筋図

図-2 荷重方法

図-3 横方向プレストレス導入方法

表-1 実験結果

供試体 番号	横方向プレストレス (kg/cm ²)	補強方法	実験結果	
			ひびく発生荷重	破壊荷重
A-1	プレテンション0	外径16cmのスパイラル	32	103.8
A-2	プレテンション10	外径16cmのスパイラル	38	—
A-3	プレテンション20	外径16cmのスパイラル	46	—
供試体 番号	拡大断面長さ (cm)	補強方法	実験結果	
			ひびく発生荷重	破壊荷重
B-1	0	無補強	30	84.2
B-2	0	外径16cmのスパイラル	32	103.8
B-3	60	無補強	50	99.0
B-4	60	外径16cmのスパイラル	56	110.8
B-5	60	外径24cmのスパイラル	60	137.8
B-6	15	無補強	30	97.0
B-7	15	外径16cmのスパイラル	32	110.3
B-8	15	外径24cmのスパイラル	36	128.2
B-9	25	無補強	52	94.0
B-10	25	外径16cmのスパイラル	52	102.0
B-11	25	外径24cmのスパイラル	52	128.0
B-12	35	無補強	50	89.3
B-13	35	外径16cmのスパイラル	52	97.4
B-14	35	外径24cmのスパイラル	52	124.6

とした。

(2) 実験方法：対象とした構造物でのプレストレス導入作業の際、PC鋼棒緊張により定着部に生じる応力状態が、支圧板上にジャッキが直接載っている側よりも、ナットで定着している側の方が不利になる事を考慮して、本実験では、図-2に示すように、鋼棒による荷重に相当するものを、支圧板上にワッシャー、ナットを介して、アムスラー圧縮試験機により圧縮荷した。マイクロスコープを用いて表面ひびわれの発生を調べ、ひびわれ幅の測定を行なった。

3. 実験結果および考察

荷重によりひびわれは、供試体側面(幅40cmの面)の支圧板直下10cm付近に発生し、荷重の増加とともに上下に伸長した。ひびわれが発生する時のコンクリート表面歪は、 $150\mu \sim 200\mu$ であった。実験結果として、各供試体のひびわれ発生荷重、および破壊荷重を表-1に示した。図-4は、拡大断面長さとしひびわれ発生荷重の関係を示したものである。この図より、拡大断面長さが15cmの場合には、断面を拡大しない場合とひびわれ発生荷重はほとんど変わらないが、25cmとれば、すべての断面を拡大した時と同程度になる事がわかる。部材厚さを20cmから30cmに拡大した時のひびわれ発生荷重の比は、ほぼ厚さの比になっていた。スパイラルによる補強効果は、ひびわれ発生荷重に対しては、ほとんどみられなかった。図-5に、拡大断面長さとし破壊荷重の関係を示した。この図より、補強方法が同じである場合には、拡大断面長さにかかわらず破壊荷重はほぼ同じであるのに対し、拡大断面長さが同じであっても、スパイラルの外径が大きくなるにしたがって破壊荷重が増大する事がわかる。この事は、破壊に対してコンクリート全断面が抵抗するのはなく、一部のコンクリートだけが有効に働き、しかも有効に働くコンクリートは、スパイラルを用いた補強によ

って変化する事を示している。図-6は、横方向プレストレスを導入した供試体における、ひびわれ発生以前の、荷重とコンクリート表面歪の関係(載荷面から5cmの位置)を示したものである。この図からわかるように、横方向プレストレスを導入した供試体が描く曲線を、横方向プレストレスによる圧縮歪分だけ平行移動すると、横方向プレストレスを導入していない供試体が描く曲線にはほぼ重なる。この事は、横方向プレストレスの導入が荷重と歪の関係に何ら影響をおよぼしていない事を示している。横方向プレストレスを導入した供試体においてもコンクリート表面歪が $150\mu \sim 200\mu$ になった時にひびわれが発生するので、ひびわれ発生荷重は、横方向プレストレスによる圧縮歪を打ち消す分だけ増大する事になる。

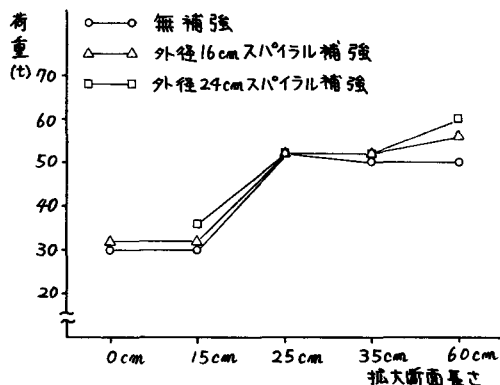


図-4 拡大断面長さとしひびわれ発生荷重との関係

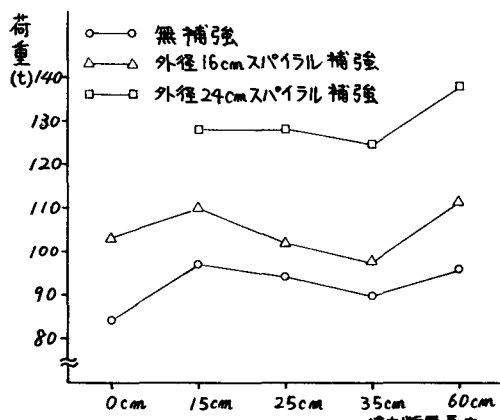


図-5 拡大断面長さとし破壊荷重との関係

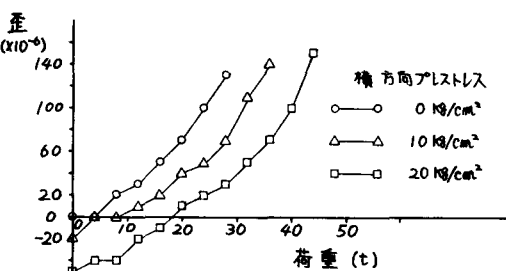


図-6 荷重とコンクリート表面歪との関係