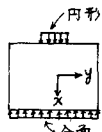
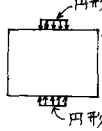


神戸大学工学部 正倉 ○ 藤井 学
 大阪市交通局 正倉 広内 徹
 中央建設コンサルツ 正倉 野村 淳二

§1. 序言 大阪市交通局では、地下鉄停留場の東降場有効中復を拡中するために、鋼管柱が多用されている。この鋼管柱の上下端には鋼製支圧板が用いられているが、これを現行設計法で設計すると、鋼重量の占める割合は非常に大となる。支圧板重量は、主としてコンクリートの許容支圧応力度および支圧板の形状によって大きく影響される。従って、これらの要因を面検討することにより、鋼支圧板重量のかなりの節減が可能ではなからうかという点に着目し、支圧強度におよぼす、供試体の寸法効果、支圧板厚さ、載荷状態、補強法とその効果等を調べ、補強した場合の許容支圧応力度、有効支圧面積のとり方等について考察検討を加えた。

§2. 実験概要 1. 実験計画：表-1に示すように、小型および中型供試体により、各要因効果を調べ、大型供試体で、実際の補強効果を求めた。供試体の寸法比は、巾(X方向):高さ(Y方向):長さ(Z方向)=1:2:3で、小型では、 $15 \times 30 \times 45 \text{ cm}$ 、中型では、 $30 \times 60 \times 90 \text{ cm}$ 、大型では、 $80 \times 160 \times 240 \text{ cm}$ とした。巾:高さ=1:2としたのは、実際の構造物の寸法比を参照して定めた。長さとは、 A/A_1 (A :支圧面積、 A_1 :支圧面積)が3以上では、支圧強度の増大は余り差めないのて、上記寸法を採用した。支圧板の形状は、鋼管が円形であるため、支圧板も円形である方が有利であるので円形とし、その直径は供試体巾と一致させた。小型でのaシリーズでは、鉛直筋、フープ筋、Y方向筋の補強効果を、また、bでは、2階はりとして見て、上下面局部載荷とし、aと比較検討した。cはY方向筋の設計法の基礎資料を得るためのもので、円形載荷板と面積とを等しくした長方形板で2次元載荷とし、両者形状の影響を調べた。シリーズAでのA-1供試体は無筋

表-1 供試体一覧

供試体種類	シリーズ	補 強 法				数 量	載 荷 法
		鉛直筋	フープ筋	Y方向筋	Z方向筋		
小型	a	1	X	X	X	4	
		2	X	X	O	4	
		3	$\phi 13 \times 4$	O	O	4	
		4	$\phi 13 \times 6$	O	O	4	
		5	$\phi 13 \times 8$	O	O	4	
	b	1	X	X	X	2	
		2	X	X	O	2	
		3	$\phi 13 \times 4$	O	O	2	
		4	$\phi 13 \times 6$	O	O	2	
		5	$\phi 13 \times 8$	O	O	2	
	c	1	X	X	X	4	上面:円, 下面:全面
		2	X	X	X	3	角
		3	X	X	O	3	円
		4	X	X	O	3	角
		5	X	X	O	3	円
		6	X	X	O	3	角
		7	X	O	O	4	円
中型	A	1	X	X	X	3	シリーズaと同載荷法
		2	O	O	O	3	
		2'	O	O	O	2	
		3	O	O	O	3	
大型(実物大)	C	1	X	X	X	1	同 工
		2	O	O	O	1	

X フープ筋は、A-3供試体のみ帯筋で、他はすべてラセン筋である。

表-1 は水・セメント比を一定($w/c=36\%$)とした場合の混入コンクリートの強度を示したものである。ここで繊維は4デニール、長さは20mmのものである。圧縮および引張強度の実験値は繊維混入によって多少大きな値を示しているがその量はごくわずかなのである。しかし衝撃強度についてはかなりの強度増加が認められる。図-2 は表-1 における衝撃強度(落高1.0m)を示したものである。低セメント量における繊維混入コンクリートの強度増加率は高セメント量におけるそれよりも大きい。全体としては繊維混入率2%において衝撃強度は2倍程度に増加している。

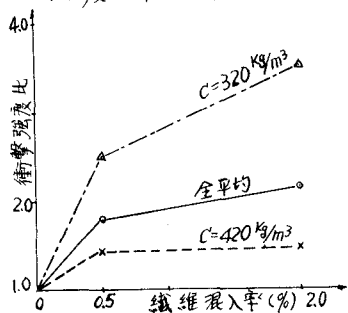


図-2 衝撃強度

表-1 w/c 一定の場合のコンクリート強度

混入率(%)	セメント量 (kg/m^3)	S/a (%)	圧縮強度 (kg/cm^2)	引張強度 (kg/mm^2)	衝撃回数
0	420	35	471	33.0	172
		45	470	37.2	140
	320	35	447	35.2	55
		45	390	27.4	101
0.5	420	35	474	30.4	169
		45	549	36.3	289
	320	35	463	34.2	135
		45	452	30.7	255
2.0	420	35	513	36.4	232
		45	501	41.4	230
	320	35	476	39.5	218
		45	453	32.1	329

表-2 スランプ一定の場合のコンクリート強度

混入率(%)	w/c (%)	スランプ(cm)	圧縮強度 (kg/cm^2)	曲げ強度 (kg/cm^2)	衝撃回数	弾塑性係数 ($\times 10^{-5} \text{kg/cm}^2$)
0	40.0	6.6	487	56.4	22	4.32
0.5	42.7	7.0	491	60.1	61	4.13
2.0	44.7	6.5	486	60.3	62	4.01

表-2 はスランプを一定とした場合の混入コンクリートの物理的性質を示したものである。この場合、セメント量は $400 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、 $S/a=38\%$ 、繊維は10デニール、20mm長である。水・セメント比一定の場合と同様に圧縮強度、曲げ強度については繊維混入によってさほど異なっていないが、衝撃に対してはかなりの増加を示している。

表-3 は両端で拘束したコンクリート供試体の乾燥収縮亀裂、およびコンクリートの自由乾燥収縮ひずみを示したものである。ここで単位セメント量は $400 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、 $S/a=37\%$ 、混入率は1%である。収縮ひずみは繊維混入によって増加するが、亀裂発生日数は遅くなっている。

表-3 コンクリートの拘束亀裂と乾燥収縮

繊維の種類	単位水 量(kg/m^3)	スランプ (cm)	亀裂発 生日数	乾燥収縮($\times 10^{-5}$)		
				7日	14日	28日
なし	160	7.0	6.5	12	18	31
ヘアール 10デニール	178	6.0	14	15	21	38
アロン 14デニール	170	6.0	15	12	22	40

§4 結論

i) 繊維混入によってスランプは減少し、同一スランプを得るためには単位水量をかなり増加させねばならない。この点に関して、AE計の使用によってかなり緩和されると思われる。

ii) 繊維混入によって圧縮、曲げ、引張強度等はほとんど変化が認められない。しかし、衝撃強度に対しては、著しい強度増加が認められた。

iii) コンクリートの乾燥収縮ひずみは繊維を混入することにより多少大となるが、拘束による亀裂発生は遅くなり、コンクリートの乾燥収縮に対する抵抗性が増加する。