

京都大学工学部 正 員 岡田 清
阪神高速道路公団 正 員 ○甲斐武雄
(株)片山鉄工所 正 員 田中敏雄

1. 実験目的

鋼柱が曲げを受けると、アンカー フレームの埋込みが浅い場合、フーチングのコンクリートが斜め引張破壊をする事が考えられる。本実験は、上記の様な鋼柱脚アンカー部2体を破壊に至らしめ、その破壊形状、破壊機構を勘案し、又この様な外力によるコンクリートの斜め引張許容応力値を実測により決定しようと試みるものである。実験供試体数は僅少ではあるが、アンカー ボルトの引抜実験、鉄骨鉄筋コンクリートの曲げ破壊実験等の一連の実験とあわせて考察する事により、今後の鋼柱脚設計法の一助とする事を目的とする。

2. 実験供試体及び測定事項

アンカー フレームの埋込み深さは、図-1の様に20cm (C・20)と45cm (C・45)とする。鋼材が許容応力値 (H鋼 1.4t/cm²) に達した時及び降伏値 (H鋼 2.5t/cm²) に達した時は、10回の片振り载荷を行なう。観測法は、引抜力はセンター ホール ロードセル、抜け出し量はダイヤル ゲージ、ひずみはワイヤ ストレンゲージ、ひび割れは肉眼による。なお実験は下記の仮定条件に基づいて考察する。

- ① アンカー ボルトに付着力は作用しない。
- ② ベース プレートの曲げ変形は無視する。
- ③ アンカー フレーム位置は移動しない。

3. 実験結果

3.1.終局強度及びひび割れ性状

C・20は引張側アンカー ボルトが降伏した後、図-2の様にコンクリートにひび割れが生じ、これが進展して破壊した。C・45は引張側アンカー ボルトが降伏した後、H鋼が局部屈曲して破壊した。図-2中の点線は、引張側アンカー フレームより45°の破壊面を考えた時の表面にあらわれる破壊線の形状を示す。

3.2.柱頭変位

C・20、C・45ともに P_y (降伏荷重)時での繰返しにおいて、かなり顕著な変位の増大が見られる。これはアンカー ボルトの塑性変形に加えて、C・20ではコンクリートのひび割れの進行、C・45ではH鋼の塑性変形の全変形に占める割合の増大による。C・20の柱頭変位 δ を図-3(及び表-2)に例示する。

図-1 ゲージ貼付位置 (C・20)

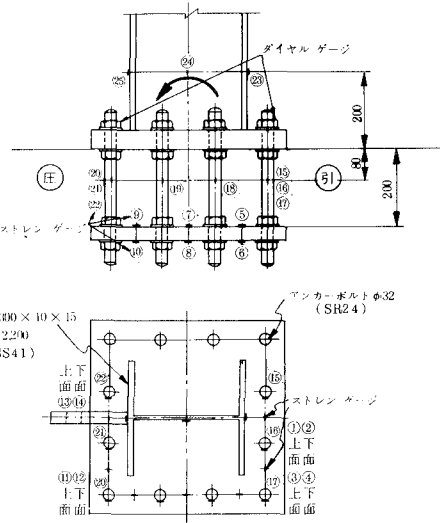


図-2 C・20のひび割れ状況

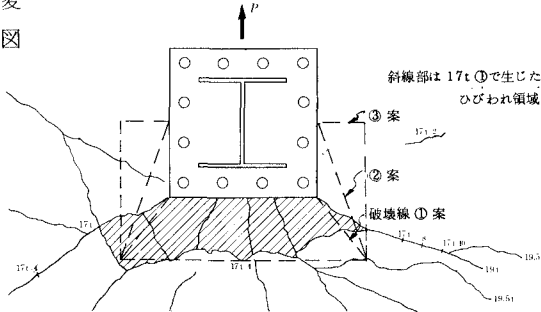


表-1 終局強度

供試体	許容荷重時 (9.53t)		柱頭変位 δ (mm)		終局強度 (t)	
	実験値	計算値	実験値	計算値	実験値	計算値
C・20	9.20	7.34	19.5	20.3		
C・45	11.50	9.10	21.8	20.3		

表一 柱頭の変位

供試体	P_0 時 (mm)	P_y 時 (mm)
C・20	9.2(1.6)	22(3.0)
C・45	11.5(3.0)	27(6.0)

値は(水平+回転)変位で、かつこの内はこれによる柱頭の変位である。

3.3. ベース プレートの回転変位

C・20, C・45とも P_y 時でかなり顕著な回転変位の増大が見られる。なお表一3から明らかな様に、アンカー ボルトが長いほど回転変位が大きい。これはボルトの伸びが大きくなるからである。

表一3 ベース プレートの回転変位

供試体	P_0 時 $\tan \theta$	P_y 時 $\tan \theta$
C・20	80×10^{-6}	150×10^{-6}
C・45	150×10^{-6}	300×10^{-6}

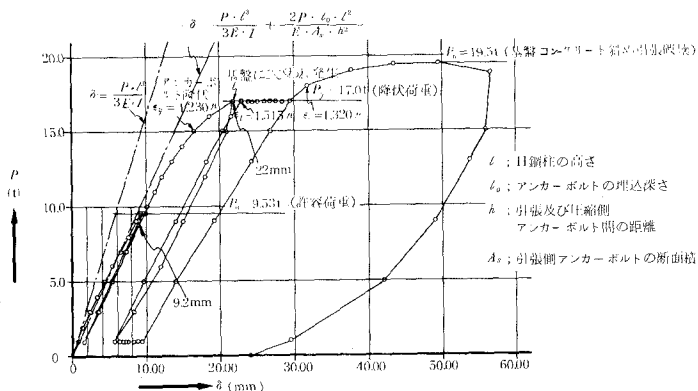
3.4. 柱断面及びアンカー ボルトのひずみ分布

柱断面及びアンカー ボルトのひずみ分布は図一5,6の通りであり、 P_y 時の永久ひずみの増大がみられる。

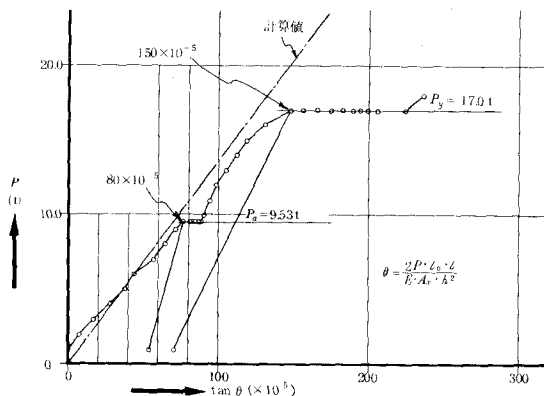
4. まとめ

1. 本実験では、図-2の様な破壊面を仮定し斜めひび割れに対する許容応力度 $\tau_a = 7 \text{ kg/cm}^2$ ($\sigma_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$, はり)とすると、破壊に対し安全率が3程度になるものと考えられる。
2. アンカー ボルトの設計は、単鉄筋コンクリート方式によって良いと考えられる。
3. アンカー プレートの応力は、コンクリートのひび割れが生じるまでは一般の計算値より相当に小さいが、破壊時については、引張、圧縮側の板応力は、計算値より大きい。

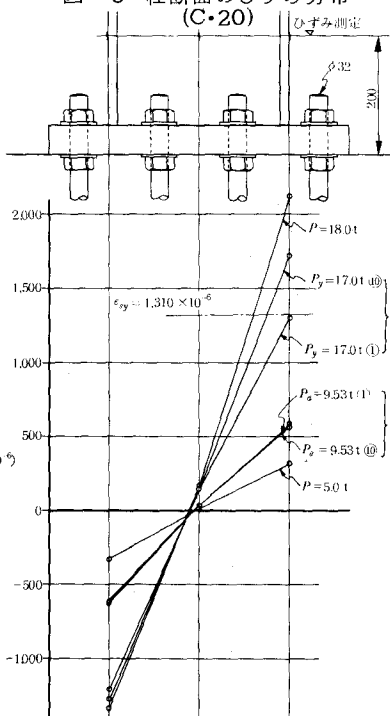
図一3 荷重—柱頭変位 (C・20)



図一4 荷重—ベースプレート回転角 (C・20)



図一5 柱断面のひずみ分布 (C・20)



図一6 アンカーボルトのひずみ分布 (C・20)

