

トピック

実杭の静的水平載荷試験

阪神高速道路公団
財阪神高速道路管理技術センター
基礎地盤コンサルタンツ(株)

現行の杭などの設計では、設計荷重を対象にした弾性解析にもとづいて許容応力が決められるのが通常である。しかし、最近では限界状態設計法的な観点から設計手法の見直しを図る機運が高まり、杭の破壊近傍にいたるまでの終局限界状態における挙動の把握が必要となってきた。

しかし、杭に載荷して破壊近傍までの挙動を調べた実験例は、模型杭ではともかく、実際の杭では殆どないのが実情である。

そこで、阪神高速道路公団では平成3年度に、阪神高速道路・旧梅田入路の撤去工事に際して、その橋脚基礎である杭径1mの場所打ち杭を対象として、破壊近傍までの水平載荷試験を実施して多くの基礎データを得ることができた。

今回、阪神高速道路公団と財団法人阪神高速道路管理技術センターでは、上記の試験結果を踏まえて、阪神高速道路湾岸線・岸和田大橋上部架設ベント基礎の実杭(場所打ち杭、杭径1.2m)を用いた単杭および9本組杭(3本×3列)を対象として、破壊近傍までの静的水平載荷試験を実施した。

この試験では載荷は油圧ジャッキを用い、最大2050tf(20.10MN)までの水平載荷重を杭に与え、そのときの各部の変位、傾斜、ひずみ、鉄筋のひずみ、温度などの項目を計測するために、単杭127点、群杭499点の多数の計器が設置された。これらのデータは多点デジタルひずみ測定器(UCAM-10A 2台+USB-51A 12台)により計測された。

この試験の計測項目と、使用計器とその数量の詳細を表に示す。

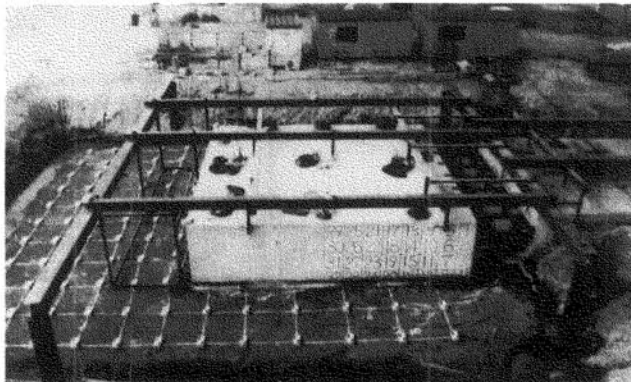
この試験の結果、杭の鉄筋ひずみ計の実測データに基づき、杭の各断面における曲げモーメント、軸方向の力を算定、また杭体の鉄筋計およびフーチング内に設置した鉄筋計の実測データから、各杭

の杭頭部に発生したせん断力や、その分布状態などを推定することができた。

これらの試験結果は、杭基礎をはじめとするコンクリート構造物の限界状態設計を導入した新しい設計技術に、大きく寄与するものとして、関係者の注目を集めている。

使用計器とその数量

計測項目	計測計器類	測定点数量	
		単杭	群杭
①載荷重の大きさ	ロードセル	1	
	デジタルひずみ測定器(UCAM-10A)	1	
②載荷重の大きさ	ジャッキ油圧(油圧圧力計)		7
	デジタルひずみ測定器(UCAM-10A)		1
③杭頭水平変位	接触型変位計(DT-100Aほか)	2	3
④試験杭 フーチング変位 (H,V)	接触型変位計DT-100Aほか		14
	ワイヤー式変位計(DTP-1MDS)		6
⑤反力フーチング変位(H,V)	接触型変位計(DTP-100Aほか)	10	20
⑥試験杭周辺 地表面地盤変位	接触型変位計(DTP-100Aほか)	4	9
	写真撮影による測定	25	90
⑦背後地盤地中変位	固定式多段傾斜計(BK-5FS)	11	22
	パイプひずみ計(VT-40)	48	64
⑧試験杭地中部変位	固定式多段傾斜計(BK-5FS)	12	36
⑨杭頭作用せん断力	コンクリートひずみ計(BS-8FT)		36
⑩杭体曲げ応力	杭体鉄筋 鉄筋計(BF-29CT)	36	260
⑪組杭荷重分担率	フーチング鉄筋計(BF-29CT)		20
⑫温度測定(外気)	温度計(BT-100B)	1	1
⑬温度測定(基準梁)	温度計(BT-100B)	1	1



群杭水平載荷試験(全体)



群杭試験後杭頭部クラック状況