

Ⅲ - B38

橋梁基礎形式選定手法調査について

建設省土木研究所	会員	芦達 拓哉
同 上	会員	福井 次郎
同 上	会員	石田 雅博
同 上		田口 博文

1. まえがき

建設省土木研究所では、橋梁基礎形式やその施工方法の使用実績の変遷を把握するとともに、その成果を道路橋示方書などの各種基準に活用することを目的に橋梁基礎形式選定手法調査を実施している。

昭和41年度以降過去におよそ10年ごとに3回実施し、今回第4回目の調査を実施したのでその成果の概要を発表する。

2. 調査対象

調査は、建設省・北海道開発局・沖縄総合事務局・各都道府県・政令指定都市・公団・道路公社において、平成6年度に発注したスパン20m以上の高架道路を含む道路橋の基礎を対象に行った。有効回答数は、4995基である。

表一 基礎形式の変遷

3. 調査結果

基礎形式の変遷を表一に示す。杭基礎の比率はほぼ横ばい状態であるのに対し、直接基礎は昭和51年度をピークにそれ以降比率が下がっている。また、昭和60年度には鋼管矢板基礎、平成7年度には地中連続壁基礎の施工事例が見られるようになった。

	昭和41年度 (1966年)	昭和51年度 (1976年)	昭和60年度 (1985年)	平成7年度 (1995年)
直接基礎	125	1,263	1,526	1,869
杭基礎	207	1,383	1,996	2,942
ケーソン基礎	117	170	145	81
鋼管矢板基礎	—	—	30	59
地中連続壁基礎	—	—	—	6
その他	—	—	—	38
合計	449	2,816	3,697	4,995

これらは、技術基準・指針が整備されたこと、施工法に機械化・多様化が見られるようになったことと、騒音規制法（昭和43年）・振動規制法（昭和51年）の制定が影響しているためと思われる。以下、特徴的な結果を示す。

杭間隔のうち、最小中心間隔については道路橋示方書で値が示されているが、杭の最大中心間隔についての規定は示されていない。

今回の調査から、杭の最大中心間隔を2.1D～5.0Dの範囲で設計している事例が杭基礎全体の85%を占めており、杭の最大中心間隔は、群杭の影響を無視できる範囲で決定していることがわかる。（図一）

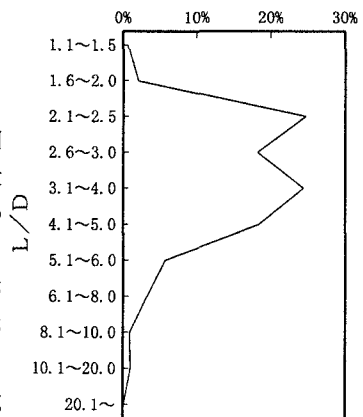
支持層への杭の根入れ長は、場所打ち杭・中掘り杭とも杭径程度が多いが打ち込み杭の場合は、杭径の2倍から3倍の長さの根入れ長が最も多い。（図二）

一般に杭の根入れ長は杭径程度を確保すればよいが、打ち込み杭の場合は根入れ比に応じた先端支持力が期待できるため、中掘り杭より根入れ長が長くなったものと考えられる。

基礎の規模を決定する上で決定要因となったものを表二に示す。直接基礎の場合、橋脚は橋軸方向・橋軸直角方向ともに荷重合力の偏心量、橋台はせん断抵抗力についての検討が重要となる。

ケーソン基礎の場合、橋台・橋脚の橋軸・橋軸直角方向ともに地震時の鉛直支持力についての検討がキーワード 基礎形式、データベース

連絡先 つくば市旭一番地 電話（0298）64-4916 FAX（0298）-64-0565



図一 杭の最大中心間隔（L/D）の頻度

重要となる。杭基礎の場合橋脚は、常時・地震時の軸方向押し込み力について検討が重要である。鋼管矢板基礎の場合は、施工条件による制約が大きく影響していると言える。

また橋台については、橋軸方向のみ計算しておけばよい場合が多いため、当初から橋軸直角方向の計算を省略している事例もあった。

本調査データはデータベース化されているため、様々な情報検索が可能である。図一4は、PC及びRC橋脚と鋼製橋脚の橋脚躯体高さのデータを合成した例である。この図から、PC及びRC橋脚の橋脚躯体高さは80m以上もあり、鋼製橋脚の場合は40mの橋脚が存在する。

4. 基礎形式選定表の作成

本調査結果を用いて、基礎形式とその選定要因の関係を整理した『基礎形式選定表（案）』を作成した。

作成方法は、以下の通りである。

- ① 選定要因は、各基礎形式とその諸条件の関係についてのクロス集計結果を基に相関性の高いものを選定した。
- ② 各基礎形式ごとに、①で決定した選定要因に対して、件数／総件数の比を求めた。
- ③ ②で求めた値を参考に、各基礎形式と選定要因ごとに、適合の程度を○・△・×の記号で表した。

この検討結果を基に、専門家の意見を取り入れて一部修正し、平成8年度の道路橋示方書IV下部構造編に掲載する基礎形式選定表を作成した。

表一2 基礎形式の決定要因

			橋台		橋脚	
			橋軸方向	橋軸直角方向	橋軸方向	橋軸直角方向
直接基礎			地震時(滑動)		地震時(転倒)	
ケーソン基礎			地 震 時			
杭基礎	打込み杭	支持	常時		常時+地震時	
	中掘り杭				常時	
	場所打ち杭				常時	
鋼管矢板			施 工 上 の 制 約			

5. おわりに

今回の調査結果を基にして、橋梁基礎形式の設計・施工の実態を把握することができた。本調査結果を基に、初級技術者でも基礎形式の選定作業が可能なエキスパートシステムを作成した。

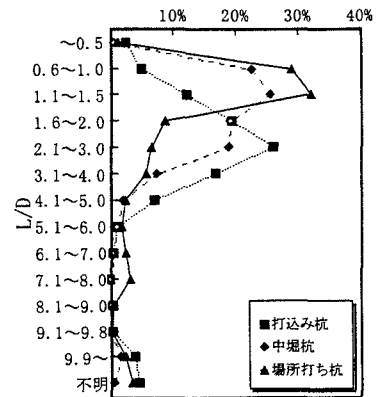
この検討結果については、今後発表する予定である。

6. 謝辞

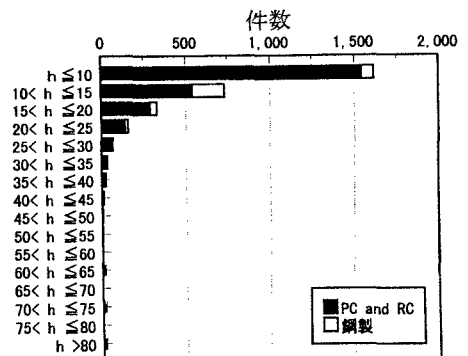
本調査を進めるに当たり、調査に協力していただいた関係機関各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：構造物基礎形式の選定手法調査，土木研究所資料 第2528号，1988，1
- 2) 建設省土木研究所：橋梁基礎形式の選定手法調査，土木研究所資料 第3500号，1997，1
- 3) 道路橋示方書・同解説IV下部構造編 日本道路協会 平成8年12月



図一3 支持層への根入れ比 (L/D) の頻度



図一4 橋脚躯体高さ (m)