

IV-4 基礎形式の選定手法について

建設省土木研究所 正員 塩井幸武

○ 元 田 良 孝

次啓野千

1. まえがき

基礎の種類は現行の設計法では大ざっぱに分類して直接基礎、くい基礎、ケーソン基礎の三種類に分類されるが、最近は技術の発達と共に種類も多様となってきている。施工上の分類も含めるならば基礎形式の種類は数十にも及ぶであろう。このように多くの基礎形式から設計、施工、その他の条件に合致する最適なものを選ぶことは大変に重要であるが、その選定手法はいまだ確立されていないようである。当研究所ではこのテーマに関して昨年度全国的なアンケート調査を行って基礎形式の選定の要因について検討をしたのでここにその一部を紹介すると共に基礎形式の選定手法について考察してみた。なお紙面の都合上図を省略したが発表の時にスライド等で補足するつもりである。

2. 調査

我が国内での基礎の設計の実態を知るために行。た調査である。道路橋、堰および水門の土木構造物を対象として昭和50年度に発注された基礎について国、県、公団、主要都市関連のものを調査した。道路橋については支間20 m以上のものを、堰、水門については全数を対象とした。集めたデータは総数で2837基で、そのうち道路橋の基礎は2804基で全体の99%を占めている。基礎形式別では直接基礎とくい基礎がそれぞれ40%以上を占め、ケーソン基礎は6%程度である。上部構造部材はスチールが約60%、プレストレストコンクリートが約30%である。

3. 基礎形式選定の要因

一応基礎形式の選定に影響を及ぼすと思われる要因としては次のものが考えられる。

- (1) 上部構造の形式、支間長等によるもの
- (2) 地盤構成によるもの
- (3) 水上施工か陸上施工かの別によるもの
- (4) 施工環境によるもの

他の主な要因としては経済性が挙げられよう。以下それぞれについて調査結果を紹介する。

3-1 上部構造と基礎形式

上部構造の荷重規模は選定の一要因になるといわれている。今回の調査ではスパン長で荷重を代表させた。直接基礎はスパン40m以内の適用が非常に多く、鋼管ぐいではスパンに関係なく広範囲に用いられている。またニューマチックケーソンは40m以下のスパンではほとんど適用例がない。

3-2 地盤構成

支持地盤の深さとの関係であるが、直接基礎は10m以下がほとんどであり鋼管ぐいは広く全盤にわたって適用されている。PCぐいは5~20m、大径PCぐいは40~50mの範囲で多く適用されている。場所打ちぐいではリバースは50m以上の深い支持層に、ベノトは10~30mが多い。ケーソンではニューマチックは10~40m、オープンは5~20mが多いが50mを越えるとオープンケーソンだけになる。基礎先端部におけるN値はいずれの形式においても50以上の所がほとんどである。

3-3 水上施工

ケーソンの場合、施工上の特長から50%以上は水上施工である。オープンケーソンの場合の水深は6m以下が

大半でニューマティフケーソンは9m以上の施工例もある。直接基礎の場合は水深が4m以下の施工例が多い。

3-4 施工環境

施工環境とは大きく分けて2種類あり、一つは施工中の騒音、振動といった周囲に与える影響が選定要因となり得ること、もう一つは施工空間の制約、交通との兼ね合い、地形的な条件である。騒音規制法の指定区域内では場所打ちが多いが、それ以外の地域でもかなり用いられている。また周辺家屋との距離が短いほど場所打ちの適用が多い。次に施工空間であるが、一般に言えることは高さ制限が10m以上であればどの基礎形式でもなんとか実施することができる。またくい基礎ではP.C.ぐいは単ぐいの長さの点で施工空間を制約され易い傾向がみられた。

4. 基礎形式の選定根拠

最も多かたのは「総合的に判断して、採用する基礎形式は当初から決まっていた」とするものである。別の見方をすれば経験ある技術者の間の判断はあまりかわらないということもできる。

5. 基礎形式の選定

ここで得られたデータから使用頻度を中心とし、若干の技術的判断を加えて得られたのが上に示す表である。

6. 謝辞

今回の調査に協力していただきました関係者各位に感謝します。

7. 参考文献

建設省土木研究所基礎研究室「構造物基礎形式の選定手法調査」土木研究所資料第1285号（昭和53年3月）

基礎形式 設計条件		直 接 基礎	く　　い　　基　　礎										ケーソン基礎	
			鋼　管		R.C.		P.C.		ベ ン ト	ア ー ス ト リ ル	リ バ ー ス	深 礎	オ ー ブ ン	ニ ュー マ ッ テ
			打 込 み	埋 込 み	H	打 込 み	埋 込 み	打 込 み	埋 込 み					
スパン (荷重)	20以下(m) (200ton以下)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×
	20～50 (200～600)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50以上 (600以上)	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○
地盤 層	支　持	5以下(m)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		5～10	○	△	○	○	△	△	△	△	×	△	△	×
		10～20	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△
		20～30	×	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		30～40	×	○	△	×	○	△	△	○	×	○	○	○
		40～50	×	○	△	×	○	△	×	○	×	○	○	△
		50以上	×	△	△	×	△	×	×	×	×	△	×	×
	不　完　全　支　持		○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		摩　擦　支　持	△	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×
	傾　斜	30°以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		30°以上	△	○	△	△	△	△	○	△	△	○	△	○
地　層	粘　土	N=5～10		○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○
		N=10～20		○	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○
		N=20以上		△	△	×	×	○	○	○	○	○	○	○
	砂　質　土	N=15～30		○	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○
		N=30以上		△	△	×	△	△	○	○	○	○	○	○
	砂　れ　き	10以下(m)		△	△	×	×	○	△	○	○	○	○	○
		10～30		×	×	×	×	△	△	△	○	○	○	○
	表　層	粘性土 N<2	△	○	△	△	△	○	△	△	△	○	○	○
		砂質土 N<10	△	○	△	△	○	○	△	△	△	○	○	○
		傾　斜												
	10°以下		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		10°以上	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
質　地	水　上　施　工		○	○	○	○	○	△	×	○	×	○	○	○
		2以下(m)	○	○	○	○	○	△	×	○	×	○	○	○
	水　深	3～4	○	○	○	○	○	△	×	○	×	○	○	○
		5～6	△	○	○	△	△	△	×	○	×	○	○	○
		7以上	△	○	○	×	×	×	×	△	×	○	○	○
環　境	騒　音		○	×	○	×	×	○	×	○	○	○	○	△
	泥　排　水　処　理		△	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
	高　さ　制　限	10以下(m)	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○
		10以上(m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	横方向　制　限	狭　い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		広　い	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
施　工　性	空　間　制　限													

※ 上部スパンは鋼桁を対象とする。 (○)：条件に適合している。
上部工荷重は死荷重+活荷重TL-20（幅員10m） (△)：不適合ではないが検討を要する。
(×)：不適合である。

図 基礎形式の選定表