

京都大学大学院 学生員 岸 研司
 京都大学工学部 正 員 白石 成人

1. まえがき

橋梁形式の選定に関する条件は多岐にわたっており、基礎形式の選定にのみ注目した場合でも、数多くの諸要因が複雑にかみ合っている。このため、設計者の助けとなるように、基礎構造の合理的かつ客観的な選定手法を確立することが必要である。ところで、比較設計の際に検討対象とする基礎形式代替案(数案)を選択する方法として、 $\bigcirc\Delta\times$ 方式の選定表や形式別標準地盤の類化の表などが従来用いられて来ている。しかし、これらは定性的であるためあいまいさが残る。そこで、より明確な判断に基づいた代替案の選択を可能とすることを目的として、量的な判断ができるように基礎形式選定表の数値化を試み、その表の活用法を考えた。本報告は、数値化を行なった選定表の内容および定橋へ適用した場合の考察について述べるものである。

2. 選定表の数値化

選定表の作成にあたり基礎形式として、直接基礎、打込み杭(RC杭・PC杭・鋼管杭)、場所打ち杭(リバース・ベイト・アースドリル・深礎)、ケーソン(オープン・ニューマチック・矢板式・地下連続壁)の12形式を取り上げることとした。また選定条件を第1群(荷重規模)、第2群(地盤地質条件)、第3群(環境条件)、第4群(施工条件)の4つに大別して考えた。次に、建設省土木研究所による選定表¹⁾・日本国有鉄道による選定表²⁾を参考にし、さらに各基礎形式の特徴を考慮し、新たに $\bigcirc\Delta\times$ 方式の選定表を作成した。(○は条件に適合、△は不適合ではないが検討が必要、×は不適合という意味。) その後、 $\bigcirc$ 印=2点・ Δ 印=1点・ $\times$ 印=0点として選定表の数値化を行い表1を得た。

3. 選定表の活用法

表2に示す適用表を用い、以下の手順で代替案を選択する。

①適用表に条件を記入し、選定表に従い得点づけを行なう。

②選定条件の i 群($i=1\sim4$)ごとに各基礎形式($j=1\sim12$)の得点の合計 A_{ij} を求める。なお、0が1つでもついていた形式については $A_{ij}=0$ とする。

③ i 群($i=1\sim4$)ごとに得点のついていた項目の個数 m_i ($i=1\sim4$)を求め、 $M=\max(m_i)$ なる M を求める。

④ $l_i = \frac{A_{ij}}{m_i}$ ($i=1\sim4$) を計算する。

⑤架橋地点の状況等を考慮し各群の重み w_i ($i=1\sim4$)を決める。

基礎形式		打込みぐい場所打ちぐいケーソン												
		直接基礎	RCぐい	PCぐい	鋼管ぐい	リバース	ベイト	アースドリル	深礎	オープン	ニューマチック	矢板式基礎	地下連続壁	
設計条件		200以下 (t)	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0
荷重規模	橋台・橋脚 (常時・一時・荷重)	200~500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
	橋台・橋脚 (常時・一時・荷重)	500~1500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	橋台・橋脚 (常時・一時・荷重)	1500~3000	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	橋台・橋脚 (常時・一時・荷重)	3000~5000	2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	橋台・橋脚 (常時・一時・荷重)	5000以上	2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
地盤地質	支保	5以下 (m)	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5~10	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
		10~20	0	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
		20~30	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
		30~40	0	0	0	2	2	2	2	1	0	2	1	2
	層	40~50	0	0	0	2	2	2	1	0	0	2	1	2
		50以上	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	0	2
		不完全支持	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
		摩擦支持	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
		傾斜 (30°以上)	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1
地質条件	中	凹凸	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2
		粘性土 N=4~10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		N=10~20	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		N=20以上	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
		砂 N=15以下	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	間層	N=15~30	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		N=30以上	0	0	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2
		緩衝したゆるい砂	2	2	2	1	0	2	0	1	2	2	2	1
		れき 0~2 (m)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		き 2~4	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
地盤地質	層	4以上	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1	1	
		0~10 (cm)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
		10~30	0	0	1	0	1	0	2	2	2	2	0	2
		30~50	0	0	1	0	1	0	2	1	2	2	0	2
		50以上	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	1	2
	地下水	地下水位	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		下面以下	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		くい先端以下	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		流動地下水有り	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	2	0
		振圧地下水	0~2 (m)	1	2	2	2	1	1	1	0	1	2	2
地盤地質	層	2以上	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	2	
		湧水量 多い	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	0
		粘土層 N=2以下	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1
		砂質土 N=15以下	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2
		傾斜 10°以上	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	凹凸	凹凸	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
		障害・振動対策	2	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	2
		防砂構造物への影響	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1
		泥排水処理対策	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
		有害ガス	1	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2
施工条件	水	作業空間が狭い	2	1	1	1	0	1	2	1	1	0	0	
		水上施工	1	1	1	1	2	0	1	0	2	2	2	0
		0~2 (m)	2	1	1	1	2	0	1	0	2	2	2	0
		2~4	2	1	1	1	2	0	1	0	2	2	2	0
		4~6	0	1	1	1	2	0	1	0	2	2	2	0
	深	6以上	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	2	0
		凍結	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		凍結防止	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		凍結防止	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		凍結防止	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

表1 基礎形式の選定表

