

支柱基礎(矩形タイプ)の安定計算方法

基礎タイプ		計算方法-A	計算方法-B	計算方法-C	計算方法-D	計算方法-E(※)
基礎タイプ		直接基礎	直接基礎	直接基礎	直接基礎	ケーソン基礎(剛体ケーソン)
転倒照査	概要	基礎中心からの許容偏心量で安定性を評価する。 ・ $e \leq B/6$ (長期荷重) ・ $e \leq B/3$ (短期荷重)	同左	同左	基礎つま先回りの抵抗モーメント(Mr)と、転倒モーメント(Mo)の比で安定性を評価する。 抵抗モーメントには受働土圧を含める。 $F_s = Mr/Mo$	基礎前面の受働土圧強度(Pp)と水平地盤反力度(Py)の比が許容安全率 以上となることを照査する。 $F_s = Pp/Py$
	適用基準	道路土工・擁壁工指針 ・P75～76(転倒に対する安定) 道路橋示方書・IV下部構造編 ・P266(10.1 設計の基本)	同左	同左	落石対策技術マニュアル(鉄道総合技術研究所) ・P113～114(直接基礎)	道路橋示方書・IV下部構造編(H5版) ・7章 ケーソン基礎の設計 道路標識設置基準・同解説 ・P246～251(ケーソン式による計算法)
滑動照査	概要	・基礎底面のせん断抵抗力と根入れ地盤の抵抗力を合わせた全抵抗力で評価する。 ・根入れ地盤の抵抗力は受働土圧の 1/2 とする。 ・受働土圧の作用方向は水平とする。 ・受働土圧を考慮しない場合の計算も可 $F_s = (\mu \cdot \Sigma V + C \cdot B + 0.5 \cdot Pp) / \Sigma H$	基礎底面のせん断抵抗力のみで評価する。(基礎前面の受働土圧は考慮しない) $F_s = (\mu \cdot \Sigma V + C \cdot B) / \Sigma H$	基礎底面に作用する水平力(H)を底面部(H _B)と根入れ地盤部(H _S)に配分し、それぞれについて安全率を求め評価する。 $H_B = H / (1 + \beta_H)$ 、 $H_S = H / (1 + \beta_H)$ $F_{s1} = (\mu \cdot \Sigma V + C \cdot B) / H_B$ $F_{s2} = Pp / H_S$	・基礎底面のせん断抵抗力と根入れ地盤の抵抗力を合わせた全抵抗力で評価する。 ・根入れ地盤の抵抗力は受働土圧を割り増しする。割り増し係数： $\alpha = 1 + 1.5Df / (4L)$ ・受働土圧の作用方向は水平とする。 $F_s = (\mu \cdot \Sigma V + C \cdot B + \alpha \cdot Pp) / \Sigma H$	基礎底面のせん断抵抗力で評価する。 $F_s = (\mu \cdot \Sigma V + C \cdot B) / \Sigma H$
	適用基準	道路土工・擁壁工指針 ・P72～73(滑動に対する安定) ・P69(受働土圧の算定)	道路橋示方書・IV下部構造編 ・P268(10.2(2)) 「水平荷重は、原則として基礎底面のせん断地盤反力のみで抵抗させる。」	道路橋示方書・IV下部構造編 ・P266(10.1 設計の基本) ・P279(10.3.2 地盤の許容水平支持力) ・P280(10.3.3 地盤の許容せん断抵抗力) ・P287(② 簡便法) 道路標識設置基準・同解説 ・P258～263(直接基礎の計算法)	落石対策技術マニュアル(鉄道総合技術研究所) ・P113～114(直接基礎)	道路橋示方書・IV下部構造編(H14.3) ・P306(11.4.2 基礎底面地盤の許容せん断抵抗力)
支持力照査	概要	荷重の偏心傾斜を考慮した基礎底面地盤の極限支持力度(qd)と、最大地盤反力度(qmax)の比で安定性を評価する。 $F_s = qd / qmax$	同左	同左	同左	ケーソン基礎底面地盤の極限支持力度(qd)と、最大地盤反力度(qmax)の比で安定性を評価する。 $F_s = qd / qmax$
	適用基準	道路土工・擁壁工指針 ・P76～77(地盤の支持力に対する安定) 道路橋示方書・IV下部構造編 ・P269～277(10.3 地盤の許容支持力)	同左	同左	同左	道路橋示方書・IV下部構造編(H14.3) ・P301～305(11.4 地盤の許容支持力)
計算法のポイント		根入れ地盤の抵抗力は受働土圧の 1/2 とする。	基礎底面のせん断抵抗力のみで滑動に抵抗する。	基礎底面部と基礎根入れ部で別々に滑動の安定評価を行う。	・根入れ地盤の抵抗力は受働土圧を割り増して用いる。(基礎前面幅より広い範囲で抵抗することが実験で明らかのため) ・滑動だけでなく転倒照査でも受働土圧を考慮する。	剛体ケーソンとして設計する。(旧・道路橋示方書による計算方法)
※計算方法-E ケーソン基礎について		ケーソン式による安定計算方法は、「道路標識設置基準」の基礎設計方法に採用されていることから、各種の支柱基礎の設計にも準用されている。しかし、「道路標識設置基準」の設計では、底面地盤反力度が三角形分布の場合の計算法となっており、荷重条件や基礎形状によっては底面地盤反力度が台形となるため適用に当たっては注意を要する。また、鉛直力や底面地盤のせん断抵抗力を無視しており、滑動と地盤支持力の安定照査は省略されている。 さらに、安定照査式が $h \cdot \theta \leq 2.4 \cdot l \cdot \gamma (Kp/Kh) \dots$ 式① となっているが、この式の根拠は不明である。(この式は間違いとの指摘もある) 当ソフトでは、底面地盤反力度が台形の場合でも計算可能とした。また、底面地盤のせん断抵抗力を考慮するものとし、滑動と支持力に対しても安定照査を加えるものとした。 安定照査については、上記の照査式(式①)によらず、基礎前面の受働土圧強度と水平地盤反力度の比が許容安全率 以上となることを照査した。 なお、参考として、上記の照査式(式①)を用いた場合の計算シートも追加している。(計算方法-E2)				