

BRB工法・ST - BRB工法 =250

【工法概要】

BRB (Both Way Rotation Screw Pre-Boring)工法は、プレボーリング工法に分類されるプレボーリング拡大根固め工法で、埋込みくい工法の一つです。BRB 拡大ビットを用いて施工するものであり、BRB 拡大ビット先端から掘削液(主に水)を注入しながら掘削を行い、所定深度に達したらオーガ駆動機装置を逆回転に切り替え、BRB 拡大ビットにて拡大掘削を行う。支持層の拡大掘削完了後、掘削液を根固め液に切り替え拡大根固め部を築造する。その後正回転に切り替え、周辺固定液を注入しながらオーガを引き上げる。オーガ引き上げ完了後掘削孔にくいを建て込み、自沈または回転によりくいを沈設して拡大根固め部に定着させ施工を完了する。注入した周辺固定液の硬化によってくいと周囲地盤、根固め液の硬化によってくいと拡大根固め部を一体化させ、くいの支持力を発現させる工法です。

ST-BRB 工法は、BRB 工法に先端拡径部を有する ST くい(拡径くい)を使用した工法です。

BRB 工法及び ST-BRB 工法は、旧建築基準法第 3 8 条に基づく大臣認定を取得しており、建築分野で広く採用されております。

また、土木分野においては、BRB 工法は社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 下部構造編」(平成 14 年 3 月)、「杭基礎施工便覧」(平成 18 年度改訂版)に記述されるプレボーリング杭工法の例に示される工法です。

【認定番号】

旧建築基準法第 3 8 条に基づく大臣認定

BRB 工法 「建設省形住指発第 9 号」(平成 9 年 8 月 7 日)

ST-BRB 工法 (5060 以下) 「建設省形住指発第 2 号」(平成 6 年 1 月 10 日)

ST-BRB 工法 (6070 以上) 「建設省形住指発第 12 号」(平成 5 年 10 月 29 日)

(BRB 工法及び ST-BRB 工法は建設大臣認定工法でしたが、建築基準法の改正により、平成 14 年 1 月 11 日付で国土交通省住宅局建築指導課長からの事務連絡により「今後は既認定の内容を基に平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第六に従い、くいの許容支持力を算定してください。」ということになりました。

したがって、BRB 工法の支持力算定式は、既認定の範囲を第 1113 号の表現方法に読み替えて使用して戴いております。)

本工法は、前田製管株式会社より営業譲渡を受けております。

【認定条件】

BRB工法

使用 くい ; 既製コンクリートくい(例:PHC、PRC、SC 等)

くい径 : 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

くい長、施工深さ ; 110D 以下かつ施工深さは 60m 以下

支持地盤 ; 砂質土層及び礫質土層

ST-BRB工法

- 使用くい ; 上・中くいはBRB工法と同様、下くいは拡径くいを使用
拡径くい : 3035, 3540, 4045, 4050, 4550, 4555, 5060, 6070, 7080,
8090, 80100, 90100
(例 3035 は、軸部 300 mm、拡径部 350 mm)
- くい長、施工深さ ; 5060 以下 軸径の 110D 以下かつ施工深さは 50m 以下
6070 以上 軸径の 110D 以下かつ施工深さは砂質土層が支持層
の場合 60m 以下、礫質土層が支持層の場合 80m 以下
- 支持地盤 ; 砂質土層及び礫質土層

【土木分野の適用条件】

土木分野における BRB 工法の適用条件は、社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 下部構造編」(平成 14 年 3 月)、「杭基礎施工便覧」(平成 18 年度改訂版)によれば以下のとおりです。

- (1) 支持地盤は、砂層及び砂礫層とする。
- (2) 外径が 300mm から 1,000mm の既製コンクリート杭とする。

【工法特長】

環境に優しい

くいを打撃しないプレボーリング工法であり、騒音・振動の心配がありません。排土抑制特殊スクリー(トローウェルスクリー)との組み合わせで、掘削と排土の処理を同時に行いオーガスクリューの回転によって泥土を掘削孔に塗り込み排土量を減少させます。

スピーディー

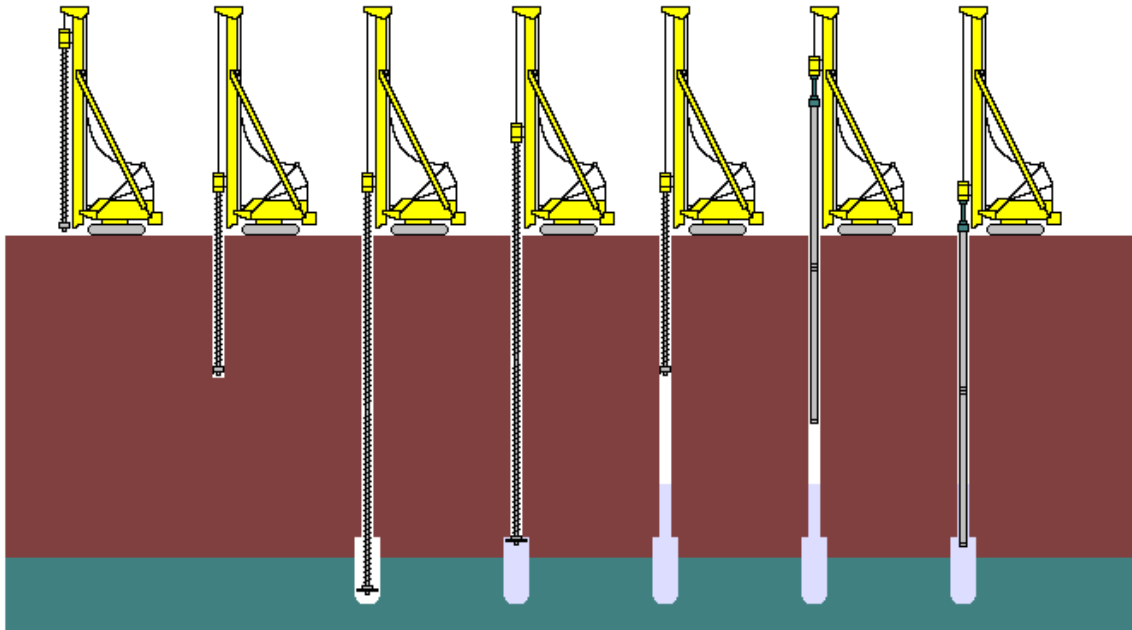
掘削、排土処理、拡大掘削、根固め液および周辺固定液の注入、オーガ引き上げまで連続工程で作業ができ、スピーディーな施工ができます。

無溶接継手(ペアリングジョイント)を使用することにより更に効率をアップできます。

経済的

特殊拡大ビットによって拡大掘削を行い、拡大根固め部を築造し大きな支持力を発現します。また施工くい径は 300 ~ 1000 に対応、更に ST くい使用も可能でありバリエーションが豊富で経済的な設計ができます。

【施工順序】



1. オーガを建て込み鉛直度の確認をする。
2. 掘削液を注入しながら掘削する。
3. 所定深度に達した後、オーガを逆回転させ、根固め部を拡大掘削する
4. 根固め液を注入して拡大根固め部を築造する。
5. 拡大部築造完了後、オーガを正回転に戻し、周辺固定液を注入しながらオーガを引き上げる。
6. くいを掘削孔に建て込む。継ぐいの場合は、溶接継手あるいは無溶接継手でくい同士を接続する。
7. くいを自沈または、回転させながら拡大根固め部に定着させ完了する。

【使用機材および設備】

	型式・仕様
く い 打 機	クローラ型三点支持式くい打機
	懸垂式くい打機
	ホイールクレーン式くい打機
オーガ駆動装置	容量 30kW 以上（油圧オーガの場合は 15.7 k N・m 以上）
掘 削 装 置	スパイラルオーガ
	BRB ビット
グランドポンプ	ミキサ容量 500 ㍓ × 2 槽程度
	ポンプ吐出圧力 1MPa 以上，吐出容量 280 ㍓/min 以上
給 水 設 備	水道水（ 16 mm 程度以上）
	水中ポンプ（ 2 インチ程度以上）
発 電 機	125kVA 以上

【支持力算定式】

建築分野

BRB 工法

(1) 長期許容鉛直支持力 R_a (kN/本)

「周辺固定液を使用する場合」

$$R_a = 1/3 \{ \alpha \times N \times A_p + (\beta \times N_s \times L_s + q_u \times L_c) \times \gamma \}$$

「周辺固定液を使用しない場合」

$$R_a = 1/3 \{ \alpha \times N \times A_p + 15 \times L_f \times \gamma \}$$

α : くい先端支持力係数

$$[L/D \leq 90 \quad 250, L/D > 90 \quad 250 - 10/4 \cdot (L/D - 90)]$$

β : 砂質地盤の摩擦係数 (固定液使用 = 10/5、使用なし = 15 / N_s)

γ : 粘土質地盤の摩擦係数 (固定液使用 = 1/2、使用なし = 15 / q_u)

N : くい先端から上方 4D、下方 1D の間の地盤の平均 N 値 ($N \geq 60$)

A_p : くい先端の閉塞断面積 (m^2)

N_s : 砂質地盤部分の平均 N 値 ($N_s \geq 25$)

L_s : 砂質地盤の内、くい周面摩擦を考慮する長さの合計 (m)

q_u : 粘土質地盤部分の一軸圧縮強度 ($q_u \geq 100$) (kN/m^2)

L_c : 粘土質地盤の内、くい周面摩擦を考慮する長さの合計 (m)

L_f : 周面摩擦を考慮する長さ (m)

γ : くい周長 (m)

(2) 短期許容鉛直支持力

長期許容鉛直支持力の 2 倍とする。

ST-BRB 工法

基本式は BRB 工法の「周辺固定液を使用する場合」と同様ですが、周面摩擦力の項はくい本体部(軸径部)と先端拡径部に分割して計算します。

$$R_a = 1/3 \times (\alpha \times N \times A_p + F_1 + F_2)$$

F_1 : くい本体部の周面摩擦力

$$F_1 = (10/5 \times N_{s1} \times L_{s1} + q_{u1} / 2 \times L_{c1}) \times \gamma_1$$

F_2 : くい拡径部の周面摩擦力

$$F_2 = (10/5 \times N_{s2} \times L_{s2} + q_{u2} / 2 \times L_{c2}) \times \gamma_2$$

注) テーパー部は摩擦力を考慮しない。

土木分野

BRB 工法

(1) 常時の軸方向許容押込み支持力

$$R_a = 1/3 (q_d A + U L_i f_i) \quad (\text{kN})$$

ここに、 q_d : 先端地盤における単位面積当たりの極限支持力度 (kN/m^2)

$$q_d = 150N \quad (7,500) \text{ 砂層}$$

$$= 200N \quad (10,000) \text{ 砂礫層}$$

ここに、 N : くい先端地盤の N 値

ここに、 q_d : 先端地盤における単位面積当たりの極限支持力度 (kN/m^2)

A : くい先端面積 (m^2)

U : くいの周長 (m)

L_i : 周面摩擦力を考慮する層の層厚 (m)

f_i : 周面摩擦力を考慮する層の最大周面摩擦力度 (kN/m^2)

$$f_i = 5N \quad (150) \quad \text{砂質土}$$

$$f_i = C \text{ 又は } 10N \quad (100) \quad \text{粘性土}$$

(2) 暴風時、レベル1地震時の軸方向許容押込み支持力

$$R_a = 1/2 (q_d A + U L_i f_i)$$