建設技術審査証明事業 住宅等関連技術

概　要　書

拡底ＴＵＤ工法
（拡底部を有する場所打ち連続地中壁杭工法）

技術審査証明書

技術名称：拡底ＴＵＤ工法（拡底部を有する場所打ち連続地中壁杭工法）

BL 審査証明－052

（開発の趣旨）

近年の高層建物では柱間隔が大きくなり、柱１本あたりに作用する荷重が増大し、杭に要求される支持力が増している。また、設計地震力の増加とともに、塔状比の大きい建物や連層耐震壁の直下では杭に大きな引抜き力が求められるケースも増えている。このように、杭に求められる支持力や引抜き抵抗は増加する傾向にあり、従来の場所打ち杭では対処できず、壁杭が用いられることがある。壁杭で大きな支持力や引抜き抵抗を得るためには、一般に壁杭を繋げて連続壁状とすることや、壁長を長くするなど、抵抗面積を増すことで対処している。このため、連続壁工事のための鉛直継手工事が多く発生し、掘削量やコンクリート量の増大、環境負荷や施工負荷の増加とともに、工期や工費の増加につながっている。

このような問題を解決するため、本工法では、壁杭の先端部を拡大掘削し、いわゆる、拡底部を築造する。拡底部で大きな支持力や引抜き抵抗を得ることで、軸部の掘削量やコンクリート量の抑制や鉛直継手の低減が期待される。

（開発の目標）

(1) 以下の①から⑧に示す適用範囲において，拡底部を有する場所打ち連続地中壁杭工法が適切に施工できること
①壁厚（W1）：1,200mm から 1,500mm，②拡底幅（W2）：1,300mm から 3,160mm，③拡底部施工幅（W2'）：1,615mm から 3,730mm，④最大拡底率（W2/W1）：2.14，⑤最大拡翼角度（θ）：30.5°，⑥コンクリートの設計基準強度（Fc）：18 N/mm² から 60N/mm²，⑦拡翼部における地盤の種類：N 値 20 以上の砂質地盤，並びに N 値 10 以上の粘土質地盤，⑧拡底部の最大施工深さ：80.0m
(2) 拡底ＴＵＤ工法における施工指針が適切なものであること

一般財団法人ベターリビング建設技術審査証明事業（住宅等関連技術）実施要領に基づき、依頼のあった上記の「拡底ＴＵＤ工法」の技術内容について、下記のとおり開発目標を達成していることを証明する。

2021年３月８日（初回）
2023年７月18日（変更）

建設技術審査証明協議会会員
一般財団法人　ベターリビング
理事長　眞鍋　純

記

１．技術審査の結果
本技術について、前述の開発の趣旨、開発の目標に照らして審査された結果は、以下のとおりである。
(1)「拡底ＴＵＤ工法　施工指針　2021年3月5日　大成建設株式会社」（以下，施工指針）に従い，最大拡底率，最大施工深さ及び拡大コンクリート強度とした場合など，適用範囲を考慮して実施された種々の施工試験の結果，一連の施工が滞りなく完了したこと及び当該施工試験において，施工指針に示された施工管理項目が所定の管理値を満足することが確認されたことから，適用範囲において拡底ＴＵＤ工法は適切に施工できるものであると判断される。
(2) 拡底ＴＵＤ工法により施工された壁杭の鉛直支持力及び引抜き抵抗力を確保するために必要であると考えられる管理項目及び管理値が施工指針に規定されていることが確認されている。また，支持層への必要根入れ深さが確保できない場合等，設計図書通りの施工が困難であると判断された場合には，建設業者（元請け）である大成建設(株)は工事監理者に報告することが施工指針に規定されている。さらに，当該施工指針に従い施工された壁杭の拡底部は，所定の形状・寸法と強度を有していたことが，掘り出し調査，コア採取試験及びコア供試体の圧縮強度試験により確認されている。これらにより，施工指針は，適切なものであると判断される。
２．技術審査の前提
提出された資料には，事実に反する記載がないものとする。
３．技術審査の範囲
審査証明は，審査証明依頼者により示された開発の趣旨，開発の目標に対して，審査証明の方法により確認した範囲とする。
４．技術審査の詳細　（別　添）
５．審査証明の有効期限　審査証明日～2028年７月17日
６．依頼者名及び住所
大成建設株式会社（東京都新宿区西新宿一丁目25番1号）

2023年７月

建設技術審査証明協議会会員

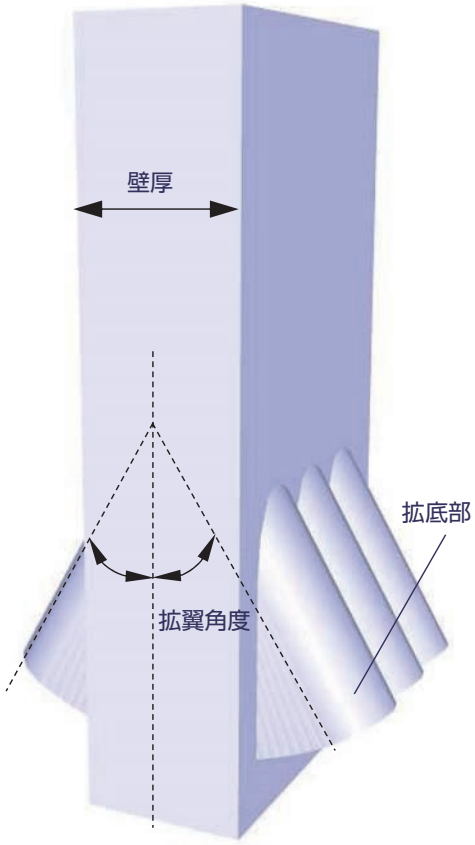
一般財団法人
ベターリビング

工法概要
と特徴

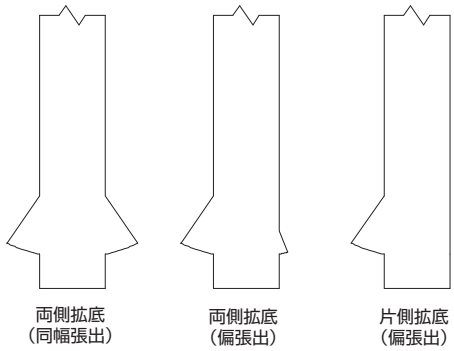
拡底ＴＵＤ工法

拡底TUD工法は，大きな支持力や引抜き抵抗を得るため，連続地中壁の先端部に拡底部を設ける工法であり，下記の特徴を有しています。

(1) 拡底幅は最大で 3.16m まで施工可能
(2) 新たに最大拡翼角度 30.5°まで掘削可能な施工機を開発
(3) 拡底率（拡底幅／壁幅）の大きい壁杭が施工可能（最大 2.14 ※）
(4) コンクリートの設計基準強度 Fc は最大 60N/mm^2 まで使用可能
(5) 幅広い種類の地盤に適用可能



拡底部の形状バリエーション



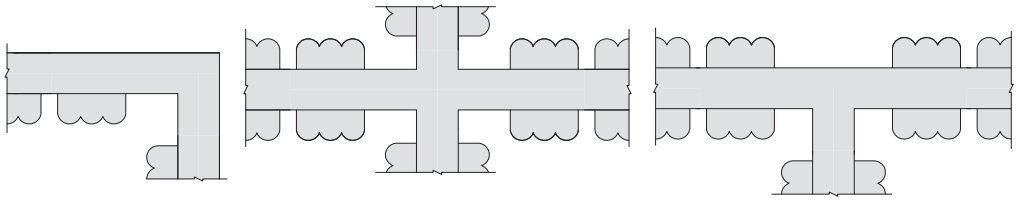
代表的な寸法と施工可能範囲

壁厚	1,200 ～ 1,500mm
拡底幅	1,300 ～ 3,160mm
最大拡翼角度	30.5°
最大拡底率	2.14 ※
コンクリートの設計基準強度 Fc	18 ～ 60N/mm^2

※最大拡底率 2.14…壁厚 1,200mm の場合

様々な平面割り付けバリエーション例

下記にように様々な平面配置を実現することができます。
両側拡底，片側拡底を組み合わせることで敷地境界に近接した配置も可能になります。

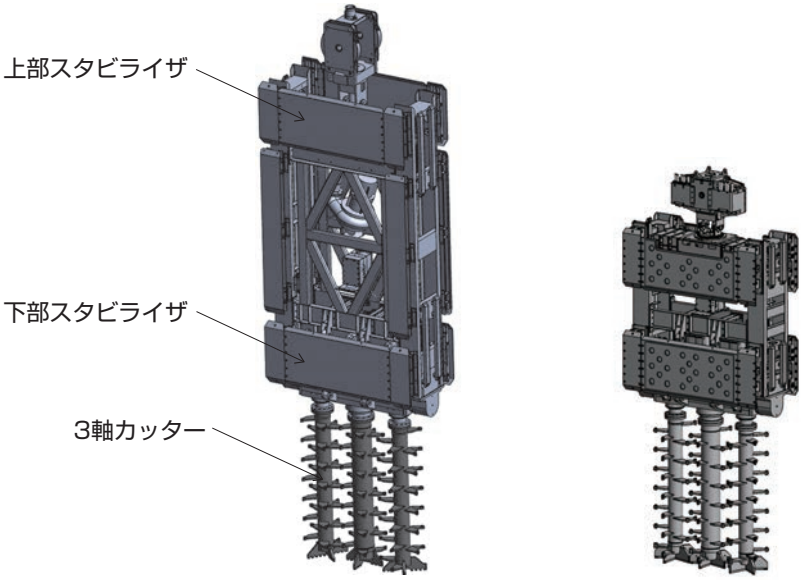


L字配置　　十字配置　　T字配置

拡翼掘削機

拡翼掘削機

本工法の拡底掘削に用いる拡翼掘削機は，拡底部分の地盤を掘削する３本のロッドからなる３軸カッターと，拡翼する際に拡翼掘削機の鉛直性を保つための上部および下部のスタビライザによって構成されています。
掘削機の上部および３軸カッターには傾斜計が設置されており，３軸カッターが回転しながら跳ね上がることにより，扇形の断面形状を持つ拡底部を作ることができます。
また，全長を縮小した低空頭タイプの拡翼掘削機を用いて，空頭制限下での施工が可能です。

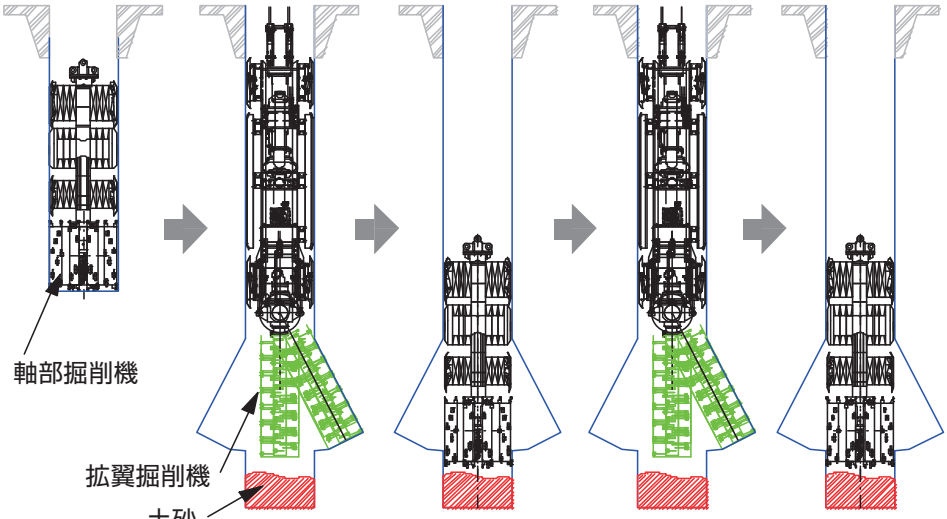


拡翼掘削機　　低空頭タイプ

施工手順

軸部掘削機と拡翼掘削機による掘削

掘削は，軸部掘削機と拡翼掘削機を用います。
所定の杭先端レベルまでリバース式の軸部掘削機により軸部掘削した後に，拡翼掘削機に切替えて拡底掘削を行います。拡底掘削は，拡翼掘削機のカッターを回転させながら，カッターの角度（拡翼角度）を傾斜計によりモニタリングし，所定の角度まで跳ね上げ，拡底部を切削することで行います。

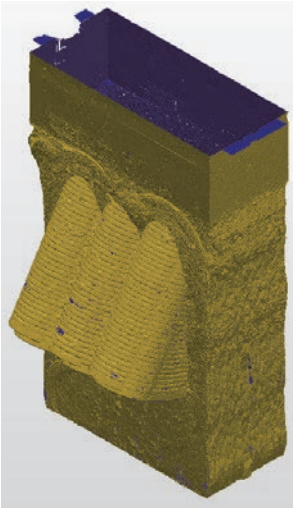


拡底掘削　　軸部底浚い　　拡底部底浚い　　軸部底浚い

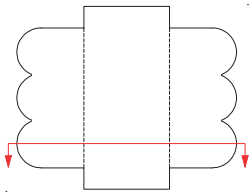
確かな品質

品質を確保する施工法の確立

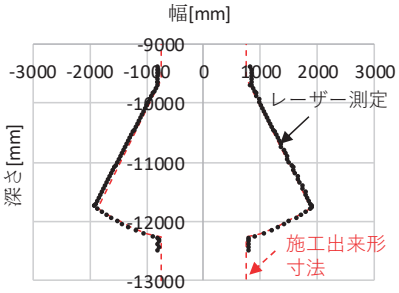
最大拡底幅，最大拡翼角度，最大施工深さを含む現場試験施工を行い，品質を確保する施工方法を確立しました。様々な地盤条件で，拡底部の形状・寸法やコンクリートの品質を確保できることを確認しています。



レーザー測定による形状



形状の測定位置



施工出来形寸法…拡翼掘削機の深度と拡翼角度計測の記録から計算される寸法

形状の測定結果

拡翼部の上部

拡翼部の下部

適用範囲

適用地盤

砂質地盤　：N 値 20 以上の地盤
粘土質地盤：N 値 10 以上の地盤

ここに,地盤の種類は,「地盤材料の工学的分類法」（地盤工学会基準: JGS0051-2009）に基づいて分類されたものです。砂質地盤とは砂質土および礫質土に区分される地盤で，粘土質地盤とは粘性土および火山灰質粘性土に区分される地盤です。

最大施工深さ

杭先端レベル：GL-80 m

コンクリートの許容応力度

コンクリートの種類	長期		短期	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断
普通コンクリート	$\frac{Fc}{4}$	$\frac{Fc}{40}$ 又は $\frac{3}{4}\left(0.49+\frac{Fc}{100}\right)$ のうち何れか小さい数値	長期の２倍	長期の1.5倍
高強度コンクリート				

ただし，コンクリートの設計基準強度 (Fc) は 18N/mm^2 以上 60N/mm^2 以下とし，コンクリートは JIS 規格品（呼び強度が 18 以上 45 以下の普通コンクリート）および，建築基準法第 37 条第二号の規定に基づく大臣認定を取得したコンクリート（設計基準強度 Fc の上限値は 60N/mm^2）とします。なお , コンクリートの呼び強度は,Fc 以上とします（構造体強度補正値 (mSn) は , 普通コンクリートの場合 0N/mm^2 とすることができ，大臣認定を受けたコンクリートの場合は認定内容によることとします)。

問合せ先

大成建設 TAISEI For a Lively World

大成建設株式会社
建築本部技術部建築技術室

〒 163-0606
東京都新宿区西新宿 1-25-1　新宿センタービル
TEL.03-5381-5520
FAX.03-5381-5514

2022 年 1 月 31 日公開

本概要書は、一般財団法人ベターリビングが行った「建設技術審査証明事業（住宅等関連技術）」の結果を広く関係各位に紹介する目的で作成したものです。
一般財団法人ベターリビング https://www.cbl.or.jp/　建設技術審査証明協議会 https://www.jacic.or.jp/sinsa