

★テーマ

住宅等の安全性の向上に資する技術開発

★応募課題名

**拡底率7.29倍，最大傾斜角 21.1° の拡底部
を有する場所打ちコンクリート杭の技術開発**

(引抜き抵抗機構の解明と設計式の技術評定取得)

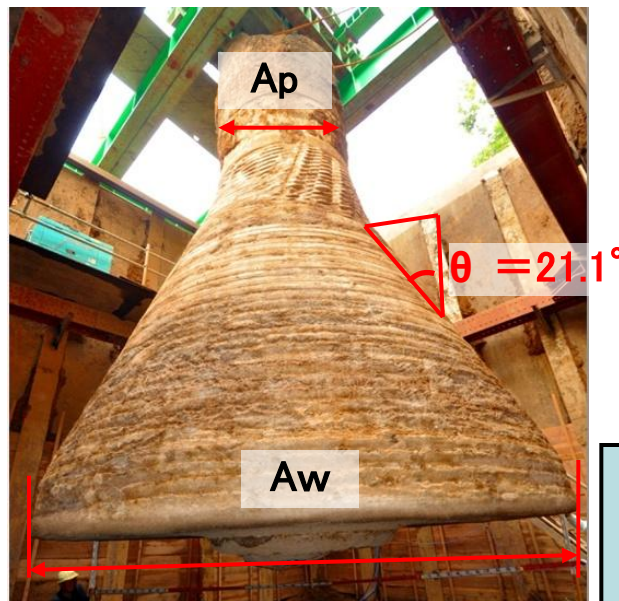
A_p : 軸部断面積

A_w : 有効底面積

拡底率 = $A_w/A_p = 7.29$

最大傾斜角 $\theta = 21.1^\circ$

最大拡底径 $D_w = 5.5\text{m}$



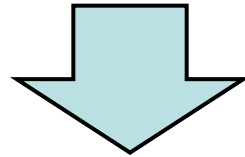
拡底径 (D_w) = 5.5m

システム計測株式会社
TM 技術士事務所

【技術開発の内容】 1. 背景・目的

★背景

- ・地震時(津波を含む), 高地下水位の場合, 建物に発生する引抜き力が問題
- ・敷地の制約から塔状比の高い建物(ペンシルビル)が多く建設され, 地震時に大きな引抜き力が発生

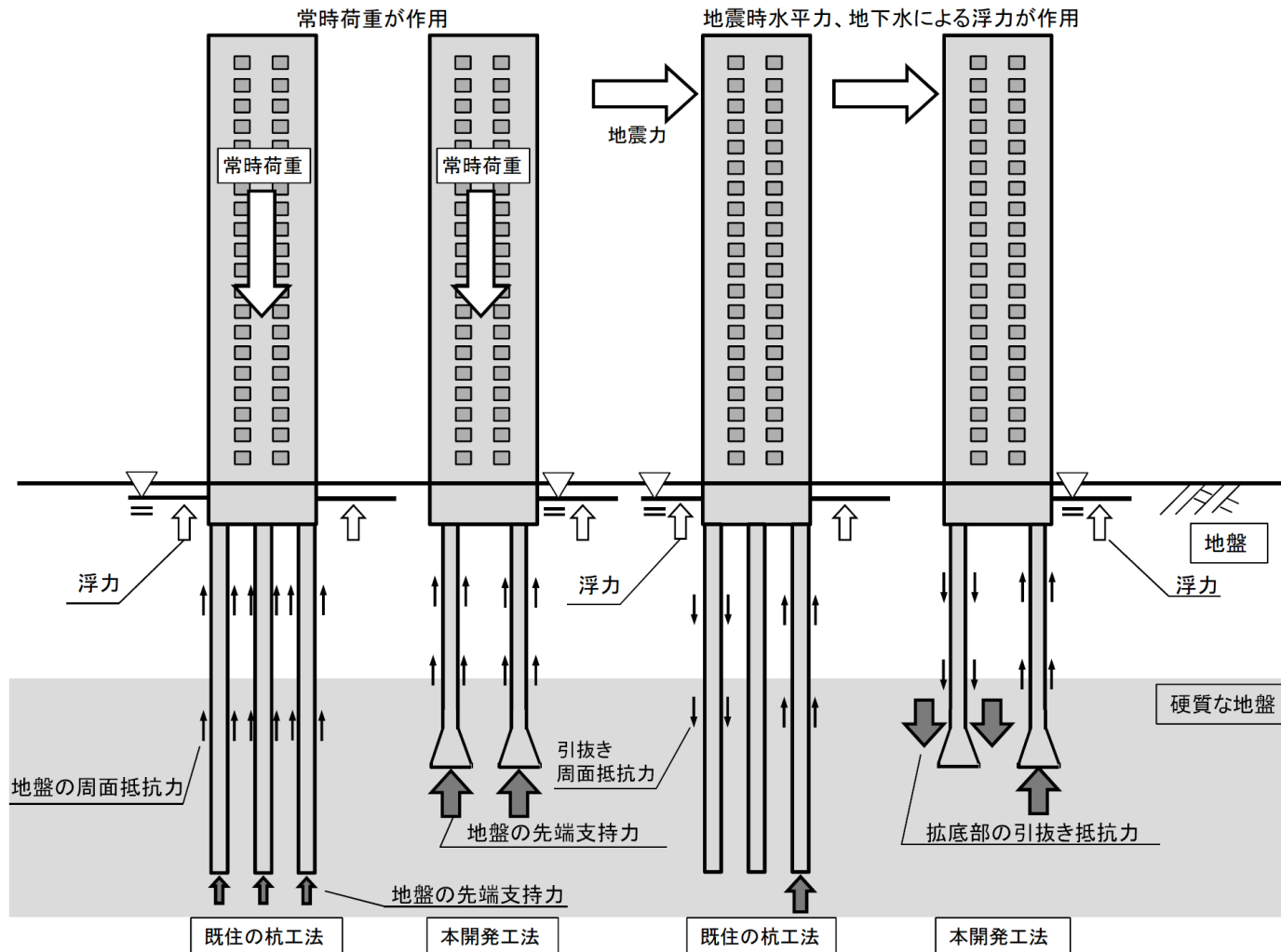


建築物の耐震・安全性の向上に, 杭に引抜き抵抗力を発揮させることが重要

★目的

本技術開発は, 最大の拡底率**7.29倍**・傾斜角**21.1°**・拡底径**5.5m**の拡底部により, 鉛直支持力のみならず, **引抜き抵抗力を増大**させ, **省資源化・産廃残土の抑制・低コスト化・短工期化**とともに建築物の**耐震・安全性**を向上させる**拡底場所打ちコンクリート杭工法の実用化**

【技術開発の内容】 2. 技術開発の概要



従来の杭と比較して、小さい径・短い杭長・少ない本数で鉛直支持力を得るだけでなく、高い**引抜き抵抗力**を確保し、**省資源化・産廃残土の抑制・低コスト化・短工期化**とともに建築物の**耐震・安全性**を向上

【技術開発の内容】 3. 技術開発・実用化のプロセス

①引抜き抵抗機構の解明
模型実験 (1/10モデル,13試験体)
文献調査 等

②引抜き抵抗力の検証
実大杭の引抜き試験

③引抜き抵抗機構の解析
①②の結果を踏まえたFEM解析など

⑤施工方法の確立

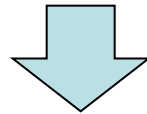
④評価手法・設計方法の確立
引抜き抵抗力の算定式(κ , λ , μ)

⑥引抜き抵抗力の評定取得
設計式(κ , λ , μ)の証明

⑦本技術の拡販
実現場への展開

【審査基準に関する事項】 1. 技術開発の必要性, 緊急性

- ・建築物のペンシル化, 地下水の上昇等に伴う基礎の引抜きへの対応
- ・高拡底率(7.29倍), 急傾斜角(21.1°), 大口径(5.5m)拡底杭を開発済み
 - ・鉛直支持力への対応⇒拡底杭の形状・寸法・コンクリート強度(BCJ評定-FD0307-02)
 - ・水平力への対応⇒杭頭鋼管巻き場所打ち杭(GBRC 性能証明10-25)



- ・引抜き力への対応⇒公的機関での技術評定取得
- ・建築物の耐震安全性の向上, 省資源化, 産廃残土の抑制, 低コスト化, 工期短縮

【審査基準に関する事項】 2. 技術開発の先導性

★引抜き力への対応(従来)

- ・数多くの地盤アンカー施工(導入張力による荷重増加)
- ・建物下部のコンクリート増し打ち等(重量増加)
- ・引抜き力対策のために大口径・長尺・増し杭
- ・技術評価がないため物件ごとに引抜き試験
- ・技術評価取得⇒多段拡径杭は施工が複雑

表. 多段拡径杭 技術評定

工法名	A工法	B工法
最大拡底径	4.1m	4.6m
最大拡底率	5.2	3.0
傾斜角度	12°	30,45°

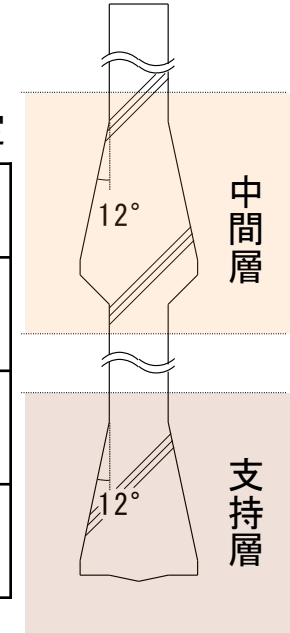


図. 多段拡径杭

★本技術開発

- ①高拡底率(7.29)・急傾斜角(21.1°)・大拡底径(5.5m)により高引抜き抵抗力
- ②小さな施工機, 汎用施工機で大口径拡底杭の施工が可能
- ③多段拡径杭と同等以上の抵抗力が期待でき, 産廃残土, コンクリート減少
- ④多段拡底杭に比べ単純かつ確立された施工方法



引抜き力の技術評価を取得すれば, 従来の技術より先導性・汎用性が高い

【審査基準に関する事項】 3. 技術開発の実現可能性

★豊富な技術開発実績と高い実用化度

[システム計測(株)]

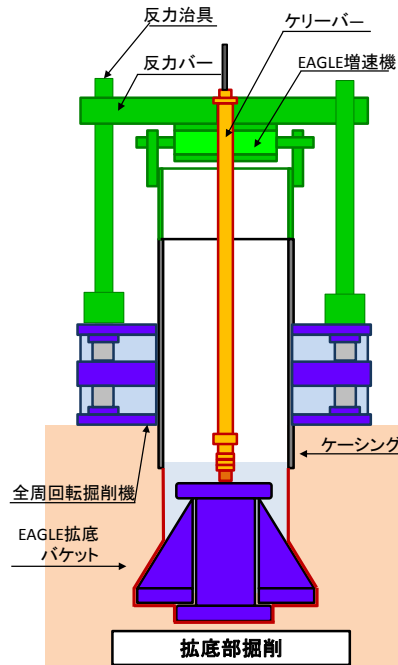
- ・杭の載荷試験実績(25年間, 東京スカイツリー等の実績)
- ・2008年に拡底率5倍, 傾斜角 17.8° , 最大拡底径4.7mの拡底杭
- ・2012年に拡底率7.29倍, 傾斜角 21.3° , 最大拡底径5.5mの拡底杭
- ・2011耐震鋼管場所打ちコンクリート杭
- ・3工法の豊富な施工実績(5年間で950物件, 昨年が350件)
- ・関連技術の性能証明, NETIS登録

[TM技術士事務所]

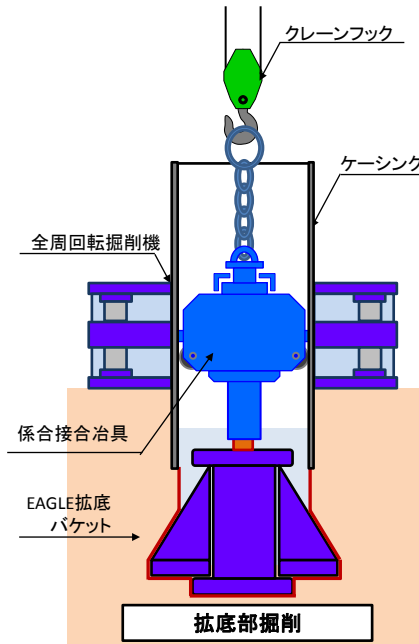
- ・OMR工法(拡底杭)BCJ-F178・BCJ-F358) 評定取得
- ・OMR工法による場所打ちコンクリート拡底杭の引抜き拡底杭(BCJ評定-F724) 取得
- ・VSL-J1永久アンカー工法(BCJ技術指導・BCJ-F591) 評定取得
- ・他, 多くの基礎に関する技術開発の実績



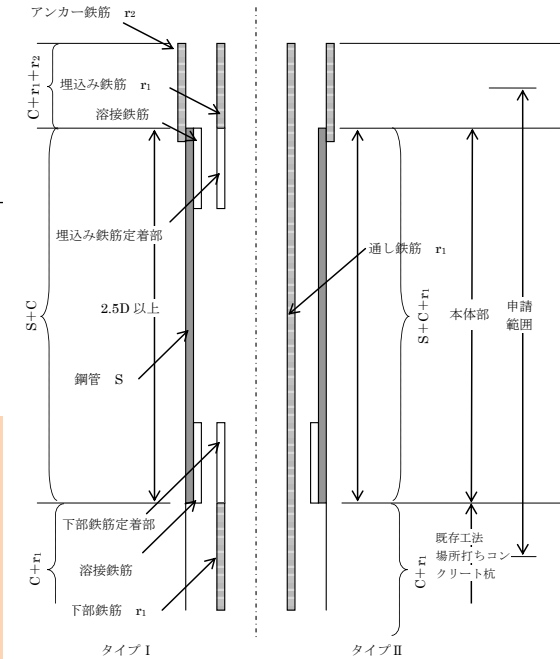
BCJ評定-FD0307-02
BLGEO-CP-001-08号
(アースドリル機)



全周回転掘削機による
ケーリバー掘削工法
NETIS登録(KT-120051-A)
(全周機)



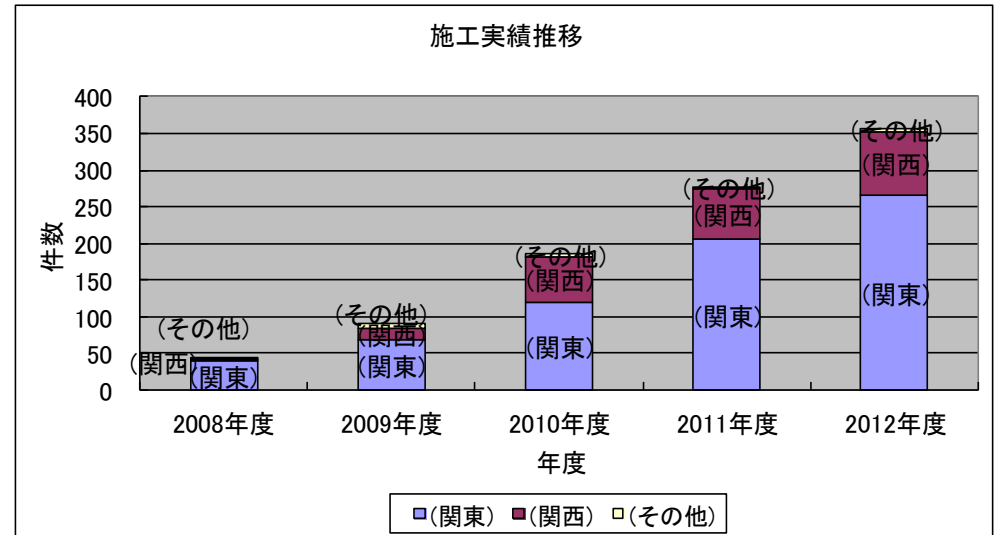
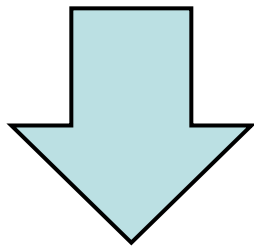
全周回転掘削機による
ケーシング掘削工法
NETIS登録(KT-120104-A)
(全周機)



杭頭部鋼管巻き工法
GBRC性能証明第10-25号 改
NETIS登録(KT-120121-A)
(耐震鋼管場所打ちコンクリート杭)

【審査基準に関する事項】 4. 実用化・製品化の見通し

- ・本技術開発の拡底場所打ち杭は、**技術評定(形状・寸法・コンクリート強度)**を取得
- ・本技術開発の振興機構において、**施工体制・インスペクション体制**を確立する
- ・本技術開発の振興機構は杭施工専門業者48社，他12社，**計60社**で構成
- ・豊富な**施工実績**(5年間で950物件，昨年度350件)



公的機関で技術評定を取得すると、直ちに引抜き耐力杭としての実用化・製品化が可能