

注意事項

EAZET(イーゼット)は優れた性能を持つ杭工法ですが、その性能を発揮するためには、正しい設計と地盤性状に適合した施工機械の選択など、適切な判断が不可欠です。設計・施工の際には、その点を十分にご配慮ください。尚、万が一EAZETに問題が発生した場合には、下記の免責事項等をふまえた上で、当社にて対応させていただきますのでご連絡ください。

GO工法は土壌汚染区域を対象とした工法のため、関係行政機関と協議の上採用する必要があります。また、使用する杭工法は、正しい設計と地盤性状に適合した施工方法の選択など、適切な判断が不可欠です。設計・施工の際には、その点を十分にご配慮ください。

⚠ ご注意とお願い

- 設計、施工にあたっては本パンフレットのみならず、個別製品・工法のパンフレットをよくお読みの上、正しくお使いください。
- 本パンフレットの内容等で不明な点がありましたら、下記旭化成建材の事業所まで直接お問い合わせください。
- 製品・工法改良のため、製品仕様、施工機械の仕様等は、予告なしに変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- 写真などの色が現物と差異がある場合がありますので、あらかじめご了承ください。
- 地域により地盤、土質性状が異なるため、施工性能が均等に発揮できない場合があることをご了承ください。
- 構法図や寸法(数値)は、標準的なものであり、絶対的、保証値的なものでないことをご了承ください。
- 本パンフレット掲載の製品、工法に関しては、免責事項をふまえた上で、当社にて対応させていただきます。

⚠ 免責事項

- 本パンフレットに記載された事項に反した設計、施工により問題が発生した場合。
- 標準仕様以外に使用者の指示した仕様、施工方法等により問題が発生した場合。
- 標準仕様以外の使用者から支給された材料、部品により問題が発生した場合。
- あらかじめ定めた用途、部位以外に使用し、それにより問題が発生した場合。
- 使用者もしくは第三者の故意または、過失により問題が発生した場合。
- 引き渡し後、構造、性能、仕様等の改変を行い、これにより問題が発生した場合。
- 瑕疵(カシ)を発見後、すみやかに届けがなされず、これにより問題が発生した場合。
- 構造物の変形、老朽化、外部からの衝突等、製品以外の外的要因により問題が発生した場合。
- 開発、製造、販売、施工時に通常予想される環境(温度、湿度、水位、地盤その他)等の条件下以外における使用に起因する問題が発生した場合。
- 設計時に想定された以上の不可抗力(天災、地震、液状化、地盤沈下、火災、爆発など)が原因となり問題が発生した場合。
- 本パンフレットに記載されていない事項につきましては、関係法規や個別製品・工法のカタログ、パンフレットをご参照ください。

旭化成建材株式会社

東京：〒101-8101 東京都千代田区神田神保町1-105 (神保町三井ビルディング8F)
TEL：03 (3296) 3544 FAX：03 (3296) 3545

札幌：〒060-0002 札幌市中央区北2条西1-1 (マライト札幌ビル3F)
TEL：011 (261) 5442 FAX：011 (261) 0975

仙台：〒980-0811 仙台市青葉区一番町3-1-1 (仙台ファーストタワー22F)
TEL：022 (223) 5155 FAX：022 (211) 9526

名古屋：〒460-0003 名古屋市中区錦1-11-11 (名古屋インターシティ5F)
TEL：052 (212) 2258 FAX：052 (212) 2248

大阪：〒530-8205 大阪市北区中之島3-3-23 (中之島ダイビル33F)
TEL：06 (7636) 3840 FAX：06 (7636) 3313

中四国：〒730-0017 広島市中区鉄砲町7-18 (東芝フコク生命ビル9F)
TEL：082 (511) 5120 FAX：082 (222) 8036

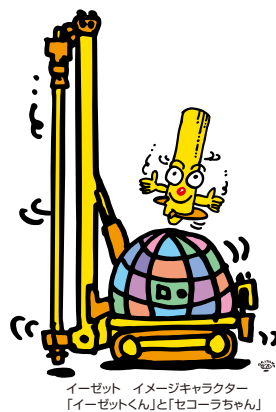
福岡：〒810-0012 福岡市中央区白金1-20-3 (紙与薬院ビル10F)
TEL：092 (526) 2109 FAX：092 (526) 2493

ホームページアドレス <https://www.asahikasei-kenzai.com/akk/kisojiban/>

メールアドレス akk-kisojiban@om.asahi-kasei.co.jp



総合カタログの掲載内容及び仕様については、予告なしに変更することがあります。
本内容・仕様は2025年6月現在のものです。



イーゼット イメージキャラクター
「イーゼットくん」と「セコーちゃん」

2025.06

旭化成建材

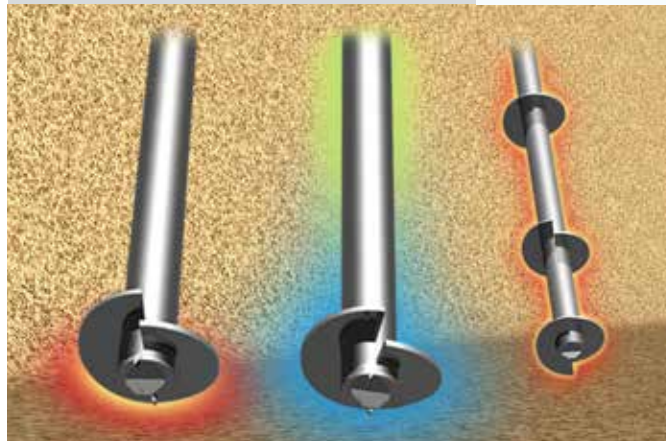
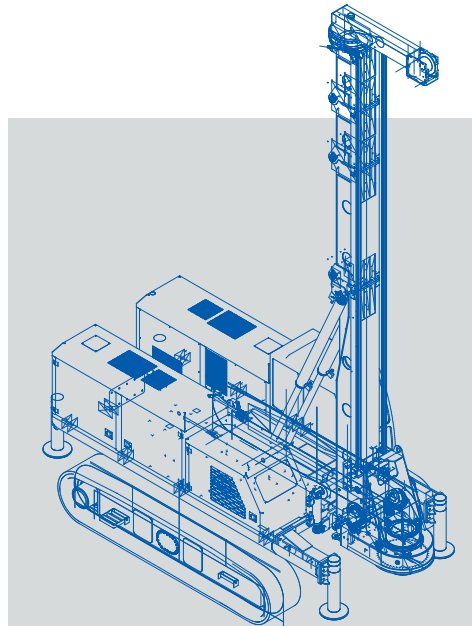
EAZET®

High Performance
Reliability
Flexibility
Environmentally Friendly

No.12

[イーゼット総合カタログ]

概要・施工編



AsahiKASEI
旭化成建材

EAZET

Ecology & Solution

エコロジー&ソリューション

EAZET(イーゼット)は、1994年、鋼管杭無排土回転埋設工法として初めて建設大臣認定(当時)を取得して以来、日本全国の建築・土木の多様な分野で活躍してきました。その活躍の舞台は、ユーザーの皆様に対して積極的な働きかけを行うことでそのニーズを知り、ニーズに対する解決策(ソリューション)を積み重ねることで、今もなお拡大し続けています。発売当初は、主に住宅地、狭隘な市街地に適した杭工法として評価を得てきましたが、その後、既存建物の増改築、工場内の増設工事、エレベーター・エスカレータの設置、鉄道駅バリアフリー化、携帯電話鉄塔の設置、耐震補強工事・免震化工事、土木構造物、最近では汚染地盤対応など幅広いニーズに対応し、小型機械による低騒音・低振動、無排土での杭施工という、EAZETの特性が活かされる数多くの活躍の場が生み出されてきました。

これからもEAZETは、環境への意識を大切にして(エコロジー)、ユーザーの皆様の様々なニーズに対応して、積極的な解決策(ソリューション)をご提供する(エコロジー&ソリューション)杭工法として、進化し続けます。



このカタログの目的

このカタログは、建築、土木の専門の方が、EAZETの基本的知識を取得し、その設計、施工についての基礎知識をご理解いただくために制作したものです。建築・土木の専門の方を対象にしており、一般の方々向けには制作していません。また、設計、施工についても基本的性能をご説明するための編集であり、個々のご計画ごとについては別個に具体的な検討が必要となります。カタログの記載は、2025年6月現在の杭仕様、施工機械仕様を基準としております。杭材の仕様、施工機械の性能については、予告なしで変更が生じることがありますのでご注意ください。

EAZET

High Performance • Reliability • Flexibility • Environmentally Friendly

概要・施工編

CONTENTS

●第1章 イントロダクション	5
EAZETの特長	6
EAZET活躍のステージ	10
●第2章 EAZET(イーゼット)の仕様と性能	15
広がるEAZETの世界	16
仕様と性能	18
EAZET 鉛直支持力	20
EAZET 鉛直支持力一覧表	22
EAZET 引抜き支持力	24
EAZET-II	28
EAZET-II 鉛直支持力	30
EAZET-II 引抜き支持力	32
EAZET／EAZET-II 認定内容比較表	34
継手の種類	35
杭材の製造	39
地区別杭材仕様	41
●第3章 EAZET(イーゼット)の施工	45
EAZETの施工	46
施工とタイムスケジュール	48
施工管理	50
採用事例と施工管理のポイント	52
施工体制	58
●第4章 EAZET(イーゼット)の施工機械	59
施工機械とバリエーション	60
施工機械の仕様比較	69
施工現場(搬入・施工配置)	70
施工の騒音・振動について(検証事例)	80
近接施工時の周辺地盤への影響(検証事例)	81
杭材の腐食について	82
杭配置と基礎形状	83

J-DAIA工法 鋼管杭と鉄鋼柱の直接接合工法	84
-------------------------	----

GO工法 汚染地盤低排土くい打ちサポート工法	87
------------------------	----

別冊にて設計関連の詳細な情報を集約した資料をご用意しております。
資料のご請求は旭化成建材までご連絡ください。



EAZET(イーゼット)の歩み ————— 1990年～2025年

1990年～	初期の開発開始	2006年10月	EAZET ET発売
1994年3月15日	初めて建設大臣認定取得(建設省阪住指発第59号)	2007年3月26日	(財)国土技術研究センターより土木審査証明を取得
1994年4月1日	製品名 スクリューパイルEAZET(イーゼット)として販売開始(東京地区)	2008年2月	施工実績累計 20,000件を超える
1995年4月	北海道、仙台、大阪、名古屋地区で販売開始	2008年7月29日	(財)ベターリビングより「引抜き方向の許容支持力」評定取得
1995年7月7日	建設大臣認定更新(建設省阪住指発第140号)杭仕様の追加	2008年10月	新開発Mタイプマシン導入
1996年10月	施工実績 1,000件を超える	2009年9月	SSSマシン導入(走行時幅750mm)
1997年3月31日	建設大臣認定更新(建設省阪住指発第65号)ネジ式継手仕様の追加	2010年10月	累計施工実績 25,000件を超える
1997年4月	九州地区販売開始 全国での販売・施工体制が整う	2011年4月	300kN・mトルクマシン導入
1997年10月	短尺リーダー施工機械導入(施工時高5m)	2011年12月8日	国土交通大臣認定(支持層粘土質地盤における300mm以上の杭本体部径追加他)
1997年12月	施工実績 2,000件を超える	2012年8月	累計施工実績 30,000件を超える
1998年1月～	日本道路公団料金ゲート耐震補強工事での採用開始	2012年10月19日	CCジョイント評定更新(引張性能追加)
1999年9月28日	EAZET-Ⅱ(イーゼット・ツー)認定取得(建設省東住指発第449号)	2013年4月	販売開始20周年を迎える
2000年2月14日	建設大臣認定更新(建設省東住指発第572号)支持層として粘性土層を追加	2014年3月	土木審査証明内容変更(杭本体部径406.4mm追加)
2000年6月	施工実績 5,000件を超える	2014年3月	リーダレスマシン導入
2002年5月31日	建設大臣認定更新(建設省東住指発第278号)杭先端羽根部径拡大、仕様杭材質追加	2014年6月	AKジョイント(一財)日本建築センター評定取得
2003年4月	超低空頭仕様機械 2mタイプ施工機械稼動開始	2014年7月	(一財)日本建築センターより「EAZET-Ⅱ工法による引抜き方向の許容支持力」の評定取得
2003年4月	販売開始10周年を迎える	2014年12月	(公財)鉄道総合技術研究所の評価取得
2003年7月～	愛知万国博覧会での採用、施工が行われる(総本数6,000本)	2015年1月	SEAH590[STKT590]鋼管導入
2003年7月	施工実績累計 10,000件を突破する	2015年9月	NNTD(農業農村整備民間技術情報データベース)へ登録
2003年9月	CCジョイント 日本建築センター評定取得	2016年3月	軌陸タイプマシン導入
2003年10月8日	国土交通大臣認定(国住指第2132号)取得、300mm以上の杭本体部径、杭先端羽根部径の拡大	累計施工実績 40,000件を超える	
2004年8月2日	NETIS新技術情報提供システムに登録	2018年3月	
2005年3月	ドイツ パウアー社より新型施工機械導入、稼動開始	2018年4月	AKジョイント適用範囲にSEAH590[STKT590]鋼管追加
2005年9月26日	国土交通大臣認定更新(国住指第1476-1号)支持層土質粘性土追加	2018年5月	粘土質地盤引抜評定取得
2005年12月	施工実績累計 15,000件を超える	2020年7月	国土交通大臣認定(支持層砂質地盤における杭本体部径406.4mm追加他)
2006年1月～6月	愛知万国博覧会跡地EAZET杭引抜き工事実施	2022年2月	国土交通大臣認定(支持層への根入れ長さ変更他)
2006年8月25日	エコマークを取得	2023年3月	(一財)国土技術研究センターより審査証明書第54号を取得(部分係数法対応)
		2025年2月	(財)ベターリビング「引抜き方向の許容支持力」評定(杭本体部径406.4追加)



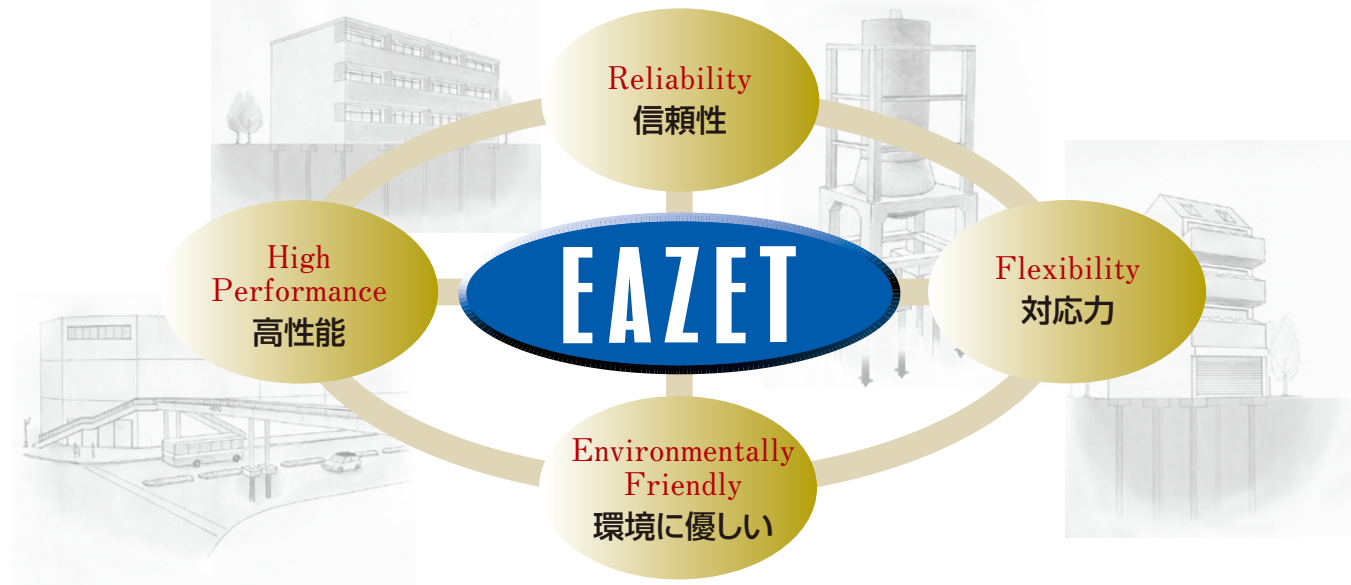
第1章 イン트로ダクション

EAZET(イーゼット)の特長、
その活躍のステージについてご紹介します。

EAZET(イーゼット)の特長

4つの特性がもたらす最適ソリューション

EAZETは、杭工法としての**高い性能**、確立された品質管理体制に基づいた**信頼性**、コンパクト・特殊な施工機械を活かした**対応力**、時代が求める**環境性能**、これら4つの特性をコンセプトに、常に製品性能を向上させてきました。住宅地、市街地、狭小地での杭工事に始まり、既存建物の増改築、工場・プラント内での杭施工、エレベーターの増設、鉄道分野、鉄塔、耐震補強、免震化工事の杭工法としてなど、建築・土木の様々な分野で活躍しております。



High Performance — 高性能

●高い支持力性能

らせん状に先端拡大、かつ、閉塞された独自の杭先端部は、支持層の強さを効率よく伝達、杭径に比べて大きな支持力性能を発揮します(50kN～1520kN)。9種類の杭本体部径それぞれに複数種類の杭先端羽根部径をそろえ、最も効率的な杭種類を選択することが可能です。

代表的な杭仕様における支持力(kN)

杭本体部径 (mm)	羽根部径 (mm)	杭先端平均N値				
		15	20	30	40	50
114.3	300	53	70	106	141	176
139.8	350	72	96	144	192	240
165.2	450	119	159	238	318	397
190.7	500	147	196	294	392	490
216.3	550	178	237	356	475	593
267.4	650	248	331	497	663	829
318.5	750	331	441	662	883	1104
355.6	800	376	502	753	1005	1256
406.4	880	456	608	912	1216	1520

●大きな引抜き抵抗

拡大形状のEAZET先端部は、高い支持力性能と同時に、高いレベルの引抜き抵抗も発揮します。短期の引抜き荷重が大きい、鉄塔、タワー状構造物などの基礎設計に対して効果的です。



2008年7月29日、(財)ベターリビングより「引抜き方向の許容支持力」評定を取得しました。



イメージ



EAZET杭材イメージ

●高機能な継手仕様

杭の接続仕様として機械式継手を開発。通常の溶接仕様に比べて格段に早い接続時間(当社比4～6分の1)、風や気温等の気象条件の影響を受けにくく、溶接工の技能に左右されない安定した杭接続を実現します。



NCCジョイントによる接続状況



AKジョイント継手



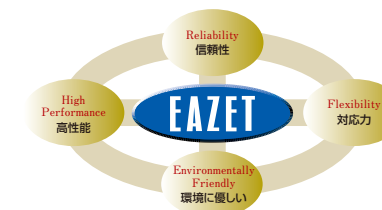
NCCジョイント継手

●様々な地盤条件に対応

支持層の土質としては砂、礫、粘性土層、平均N値15～50までの範囲で、押込み支持力について大臣認定を取得しております。全国の多様な土質条件において採用することができます。



対応する土質			
レキ 礫	砂	粘性土	
		シルト 粘土	ローム 土丹



Reliability — 信頼性

●全国で40,000件を超える施工実績

1994年の発売以来、全国で40,000件を超える(2025年6月末現在)累計施工実績を積み重ねてまいりました。回転鋼管杭工法のトップブランドとしての地位を築いております。



●専門施工班による施工体制

EAZETの施工は、その全てが、専門施工班による専用施工機械によって実施されます。施工管理技術者、施工技能者はそれぞれ資格試験に合格することで認定され、また定期的に技術講習等も受講、日々施工技術の向上に努めています。

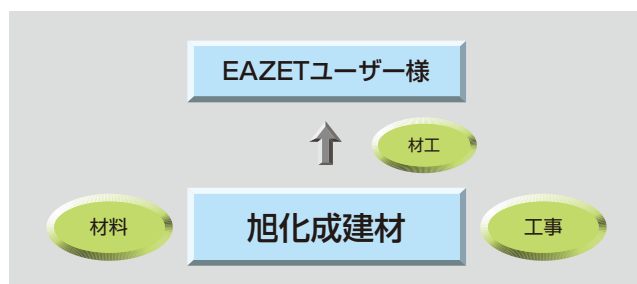


EAZET施工班



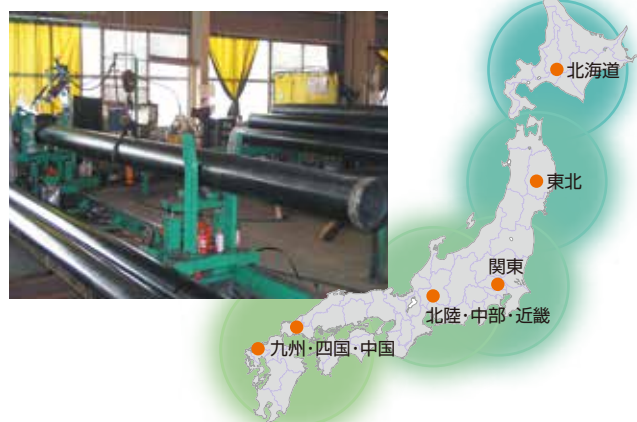
●旭化成建材の品質管理

EAZETは旭化成建材の品質管理体制のもと、杭の製造・施工を行うことで、お客様に高品質な杭施工をお届けします。(P58参照)



●全国を網羅した材料供給体制

現在、全国6ヶ所の指定製造工場にてEAZET杭材を製造しています。安定した品質と短納期で、全国にEAZET杭材料をお届けする体制を確立しています。



Flexibility — コンパクトで多彩な施工機械

●コンパクトな施工機械

標準施工機械で幅2500mm以下、長さ5500mm以下というコンパクトな施工機械で施工を実施。施工のためのプラント設備も不要であることから、さまざまな制限条件に対して、余裕をもった対応が可能です。



●スピード施工

施工の準備、施工機械の搬入出、施工機械のセット等に要する時間が非常に短く、夜間工事、作業時間が制限される工事などに最適な杭工法となります(P48・49参照)。



夜間工事状況



屋内施工状況

●高性能施工機械を配備

EAZETは、鋼管杭無排土施工のバイオニアとして、その施工のための優れた施工機械を作り上げてきました。最新鋭の機種においては杭先端羽根部径880mm仕様においても、余裕をもった施工が可能、無排土工法に特化した施工機械開発において常に最先端の開発を行っております。



●バリエーション溢れる施工機械

標準タイプの施工機械(幅2500mm、長さ5500mm、高さ9000mm)と共に、多くの特殊機械を配備しています。施工間口は最小で2500mm程度、施工場所高さは2000mm以下程度から対応が可能です。



各種施工機械

Environmentally Friendly — 環境に優しい

●低騒音・低振動

EAZETの施工は、小型専用施工機械による回転埋設方式で行われます。施工時に発生する騒音・振動を最小限に抑える、現場環境に優しい杭工法です。



騒音レベル測定結果(検証事例)					単位:dB	
杭仕様			測定距離			
本体部径 D _o (mm)	羽根部径 D _w (mm)	施工深度 (m)	5.0m	15.0m	25.0m	
165.2	450	8.0	71	67	63	
267.4	580	7.0	73	67	63	
165.2	450	5.5	74	68	64	
267.4	580	8.0	73	68	63	

P80参照

●無排土施工

施工の際に、水、セメントミルクをまったく使用せず、排土の発生もありません。環境に優しい杭工法です。



無排土施工状況

●リサイクル

一度打設したEAZETの杭材は、逆回転をすることで比較的容易に引抜き回収することが可能です。引抜いた杭材は、鉄材としてリサイクルに回すことができます。



●改正された土壌汚染対策法への対応

EAZETの回転埋設技術を応用した周辺技術を用いることで、汚染地盤をすべて取り除くことなく、土壌汚染対策法のガイドラインに準じた施工を行うことができます。(詳細はP87～P91を参照)



ケーシング建込み



杭打設後遮水材投入

EAZET(イーゼット)活躍のステージ

EAZETは日本の建設市場において多様なステージで活躍中です。小型で高性能な施工機械による低騒音・低振動、無排土の環境に優しい杭工法として、それぞれの分野におけるユーザーの皆様のニーズに対応したソリューション提案を目指しています。

都市で

EAZETの最大の活躍場所となります。都市部に建設される様々な建築物向けとして全国規模で活躍しております。



工場・プラント内で

工場、プラント施設内で要求される様々な施工上の制約条件に対して、EAZETは的確な対応が可能です。



自然の中で

小型施工機械による無排土施工は、自然環境に優しい杭工事を全国にお届けしております。



耐震補強・免震工事向けで

既存建物を使いながらの補強工事では、EAZETの施工性、その施工機械のコンパクトさが大きな利点となります。建物地下部での施工を行う基礎免震レトロフィット施工での活躍も増加しています。



■ 鉄道施設内で

鉄道関係の建築・土木工事では、スピードの速い施工、既存構造物に影響を与えない施工が要求されます。EAZETの各種特殊機械が活躍中です。



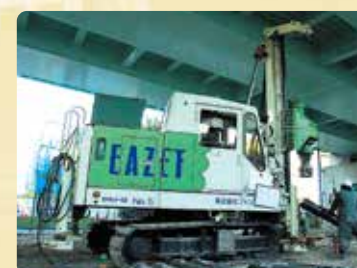
■ 電力施設内で

更新時期を迎えた変電所施設内や、送電線設備の新築、補強工事において、EAZETが活躍しております。



■ 土木関連で

2007年の土木審査証明書の取得以来、多くの土木構造物での採用が進んでおります。小規模橋梁構造物の基礎としての採用が活発です。



■ 道路上で

施工機械のコンパクトさが最も活かされる分野です。プラント設備を必要とせず、施工時の道路使用区域を最小限に抑えます。



第2章 EAZET(イーゼット)の仕様と性能

独自の杭形状で高機能な杭工法を実現する、EAZET(イーゼット)の仕様と性能について詳しくご紹介します。

広がるEAZET(イーゼット)の世界

EAZETは、回転埋設・無排土という環境性能に加え、高い支持力性能、高い引抜き性能を発揮する経済性にも優れた杭工法です。砂質土、粘性土を支持層として選択出来るのみならず、多翼型杭仕様であるEAZET-IIでは、支持層N値は5以上から選択することが可能です。全国の幅広い地盤条件での確な杭工法をご提案いたします。

EAZETの押し込み支持力性能

安定した回転・埋設方式の施工により、支持層を大きく乱すことなく、確実に支持層に到達、根入れを実施。先端の拡大形状により、杭径に比して大きな支持力性能を発揮します。
(TACP-0635、TACP-0636)

引抜き支持力性能

先端部の拡大形状とその支持層根入れ効果により、ストレート形状の杭工法に比べて格段に大きな引抜き性能を発揮することが出来ます。
CBL FP001-24号(砂質・礫質地盤)
BCJ評定 FD0579-02(粘土質地盤)

EAZET-II

先端部だけでなく、杭周面全体に一定ピッチでらせん羽根を取り付けた杭プロポジション。N値5〜15程度の先端地盤においても確実な支持力発揮を行なうことが出来ると共に、高い引抜き力も発揮します。
建設省東住指発第449号
BCJ評定-FD0512-03(砂質・礫質地盤)



継手仕様

回転杭工法として、杭の接続は非常に重要な要素です。EAZETでは継手仕様として、機械式継手(AKジョイント、NCCジョイント)、もしくは溶接継手を使用します。



AKジョイント継手



NCCジョイント継手



溶接継手

無排土工法

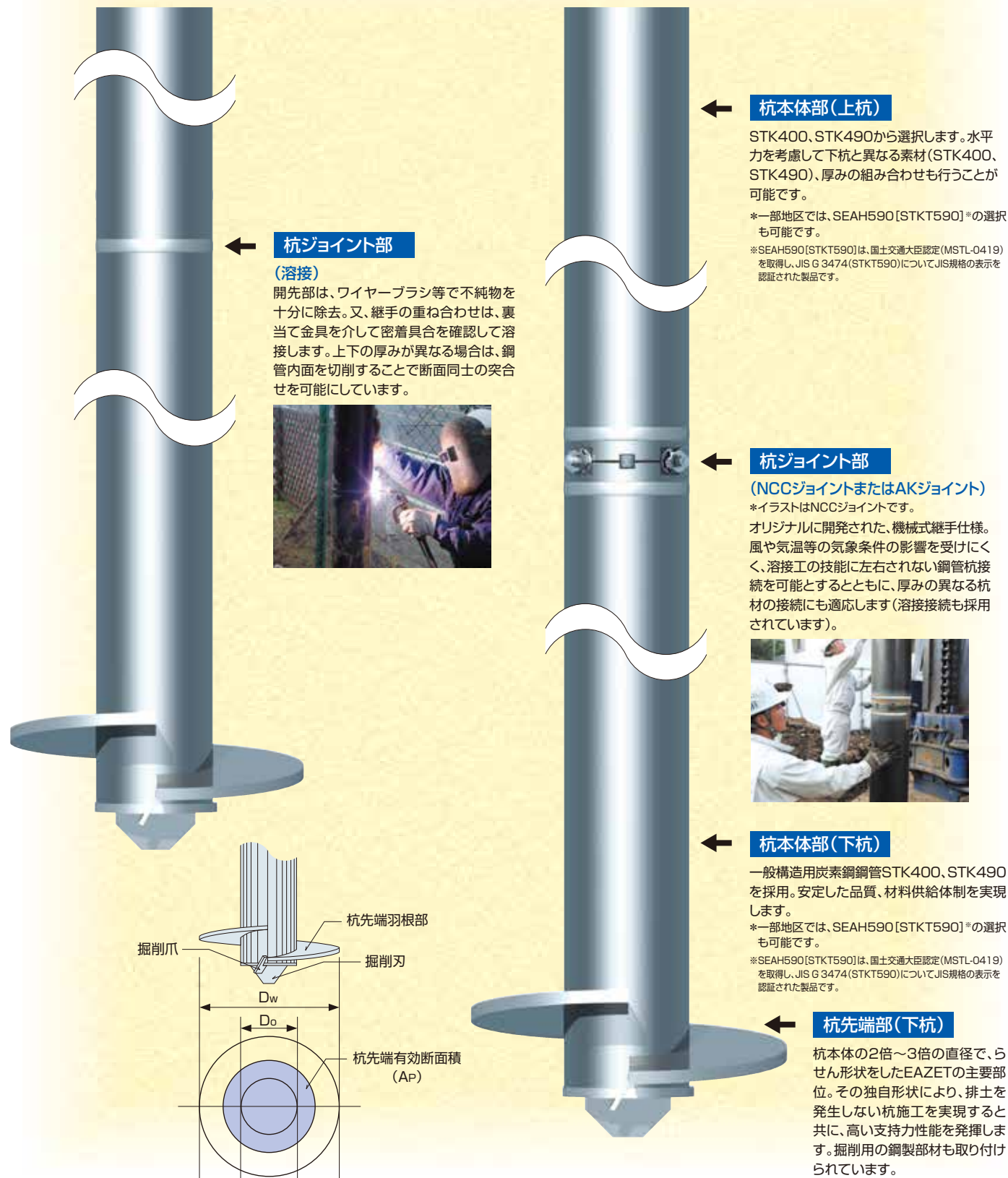
EAZETの最大の特長は、施工時に無排土であることです。先端らせん形状の杭材に大きな回転トルクを作用させることで、残土を排出することなく地面に貫入されます。施工の際の騒音・振動も極めて低レベル、環境に優しい支持杭施工を実現しております。



無排土施工

仕様と性能

EAZETは、杭本体素材として主に一般構造用炭素鋼鋼管を採用しております（JIS G 3444 STK400、STK490）。安定性かつ汎用性に富んだJIS規格鋼管を採用することで、信頼性が高く、杭材納期が比較的短い杭材料となっております。杭本体部径と比べて約2倍～3倍に拡大した杭先端部についても同様なJIS規格品を採用（JIS G 3106 SM490Aなど）、要求される支持力性能に応じて先端仕様を選択、杭本体との組み合わせで、最適な杭仕様をご提案いたします。



■ EAZET取得済認定、公的評価

名 称	認定番号	認定書	取得年月日
● 国土交通大臣認定			
先端羽根付き銅管杭(名称:スクリューパイルEAZET)(先端地盤:砂質地盤(礫質地盤含む))	TACP-0635	国住参建第2449号	令和4年2月7日
先端羽根付き銅管杭(名称:スクリューパイルEAZET)(先端地盤:粘土質地盤)	TACP-0636	国住参建第2450号	令和4年2月7日
● 旧建設大臣認定			
羽根付き銅管杭(名称:スクリューパイルEAZET-Ⅱ)	—	建設省東住指発第449号	平成11年9月28日
● 一般財団法人 日本建築センター評定			
スクリューパイルEAZET工法による基礎ぐいの引抜き方向の地盤の許容支持力(先端地盤:粘土質地盤)	BCJ評定-FD0579-02	—	令和5年4月14日
スクリューパイルEAZET-Ⅱ工法による基礎ぐいの引抜き方向の地盤の許容支持力(先端地盤:砂質地盤、礫質地盤)	BCJ評定-FD0512-03	—	令和6年7月12日
銅管ぐいに用いる無溶接継手(クリッパー式継手)	BCJ評定-FD0045-10	—	令和5年10月13日
銅管杭に用いる接続プレート-嵌合方式無溶接継手(AKジョイント)	BCJ評定-FD0509-04	—	令和6年4月12日
● 一般財団法人 ベタリーピング評定			
スクリューパイルEAZET工法における引抜き方向の許容支持力(先端地盤:砂質地盤(礫質地盤を含む))	CBL FPO01-24号	—	令和7年2月28日
● 公益財団法人 鉄道総合技術研究所			
鉄道基礎標準に基づく小口径回転杭の支持力評価業務	—	—	令和7年2月
● 建設技術審査証明(一般土木工法)			
スクリューパイルEAZET工法	技審証第54号	—	令和5年3月17日
● NETIS 新技術情報提供システム登録			
土木分野向けEAZET工法	KT-130042-A	—	—
● NNTD 農業農村整備民間技術情報データベース			
スクリューパイルEAZET工法	No.1153	—	—

*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。

■ 杭材質

部 材		規 格	
杭本体部		JIS G 3444 一般構造用炭素鋼鋼管	STK400、STK490
		MSTL-0419 国土交通大臣認定	SEAH590[STKT590] ^{※2}
杭先端部		JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM490A
NCCジョイント部	カブラー	MSTL-0367 国土交通大臣認定	UNY-490
	クリッパー	MSTL-0369 国土交通大臣認定	UNY-930
		MSTL-0470 国土交通大臣認定	UNY-930I
	トルシア形高力ボルト	MBLT-0036-1 国土交通大臣認定	S10T
AKジョイント部	外プレート／継手部	JIS G 3106(溶接構造用圧延鋼材)に定めるSM490 JIS G 3136(建築構造用圧延鋼材)に定めるSN490	
	ボルト ^{※1}	JIS B 1051(鋼製のボルト・小ネジの機械的性質)に定める 強度区分10.9の機械的性質を有するもの JIS B 1180(六角ボルト)に規定するもの	

※1 許容応力度の基準強度として700N/mm²並びに材料強度の基準強度として700N/mm²の数値が国土交通大臣によって強度指定されたもの

※2 SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。

■ 杭材の機械的性質

鋼材の種類	降伏点または耐力(N/mm ²)	引張強さ(N/mm ²)	部位名
STK400	235以上	400以上	杭本体部
STK490	315以上	490以上	
SEAH590[STKT590]	440以上 590以下	590以上 740以下	杭先端部
SM490A	315以上	490以上 610以下	

*仕様検討上、STK490、SM490Aの基準強度は325N/mm²を使用しています。

*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)について JIS規格の表示を認証された製品です。



EAZET(イーゼット)鉛直支持力

1994年に初めて建設大臣認定(当時)を取得して以来、累計の採用実績数は40,000件を超えるEAZET。砂質地盤、粘土質地盤のそれぞれにおいて、経済的な杭施工をご提案いたします。

砂質、礫質地盤新認定…TACP-0635



粘土質地盤新認定…TACP-0636



■ 砂質地盤認定 TACP-0635 粘土質地盤認定 TACP-0636

1. 地盤の許容支持力及び適用範囲

(1) 地盤の許容支持力

本工法により施工される基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力を以下に示す。

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$$Ra = \frac{1}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \Psi \}$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

$$Ra = \frac{2}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \Psi \}$$

ここで、

α : 基礎ぐいの先端付近の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く)におけるくい先端支持力係数($\alpha=300$)

β : 基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く)のうち砂質地盤におけるくい周面摩擦係数($\beta \bar{N}_s=15$ を満たす β)

γ : 基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤※を除く)のうち粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数($\gamma \bar{q}_u=15$ を満たす γ)

$\bar{N}$: 基礎ぐいの先端付近(先端羽根根部位置より下方に1Dw(Dw: 杭先端羽根部径(m))、上方に1Dwの範囲)の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
ただし、 $\bar{N} \geq 15$ とし、60を超える場合は60を上限とする。
運用は $\bar{N} \geq 15$ とし、50を超える場合は50を上限とする。

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m²)

$$A_p = A_D \cdot e$$

e : 有効面積率(e = 0.5)

A_D : 杭先端面積

$$A_D = \pi \cdot D_w^2 / 4 (\text{m}^2)$$

$\bar{N}_s$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
ただし、 $\bar{N}_s$ の範囲は $0 < \bar{N}_s \leq 30$ とする。

なお、 $\bar{N}_s > 30$ の場合は $\bar{N}_s = 30$ とし、 $\bar{N}_s = 0$ の場合は摩擦力を考慮しない。

$\bar{q}_u$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²)

ただし、 $\bar{q}_u$ の範囲は $0 < \bar{q}_u \leq 200$ とする。

なお、 $\bar{q}_u > 200$ の場合は $\bar{q}_u = 200$ とし、 $\bar{q}_u = 0$ の場合は摩擦力を考慮しない。

L_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

L_c : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計(m)

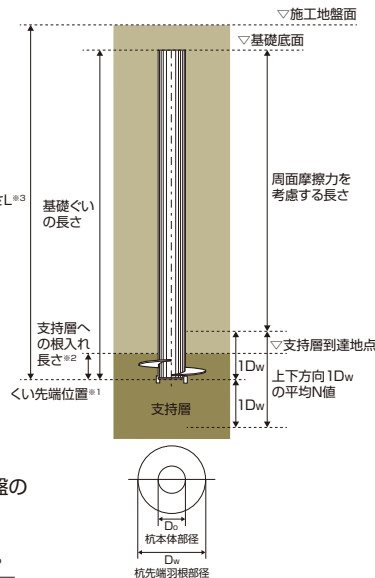
Ψ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ(m)

$$\Psi = \pi \cdot D_o$$

D_o : 杭本体部径(m)

※ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2019改定)」に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_L値)により、液状化発生の可能性があると判定される土層(F_L値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。

注意 : 平13国交告1113により、支持地盤下部に軟弱層がある場合などには建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことをご確認ください。



※1: 掘削刃や掘削爪を除いた底板部下端をいう。
※2: 0.5Dw以上とする。
※3: 施工地盤面からくい先端位置までの長さをいう。

(2) 適用範囲

1) 適用する地盤の種類

基礎ぐいの先端付近の地盤の種類 : 砂質地盤(礫質地盤を含む)、粘土質地盤

基礎ぐいの周囲の地盤の種類 : 砂質地盤、粘土質地盤

2) 最大施工深さ

最大施工深さは表1-1、表1-2の値とする。

なお、最大施工深さは施工地盤面から杭先端位置までの深さとする。

表1-1 先端砂質地盤(礫質地盤を含む)の最大施工深さ(m)

杭本体部径(mm)	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	267.4	318.5	355.6	406.4
最大施工深さ(m)	14.85	18.17	21.47	24.79	28.11	34.76	41.40	46.22	51.37

表1-2 先端粘土質地盤の最大施工深さ(m)

杭本体部径(mm)	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	267.4	318.5	355.6
最大施工深さ(m)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	34.7	41.0	45.8

3) 適用する建築物の規模

延べ面積が500,000m²以下の建築物

■ 中間支持層の考え方

いわゆる中間層を支持層として検討する場合、以下のことに留意します。

留意点

① 中間層の層厚が十分にあるか確認する。

② 計画敷地内において、中間層の深度分布や層厚にばらつきがないか確認する。

③ 支持力算定に用いる杭先端平均N値は、上記①、②に応じて実際の観測N値より低減する必要があるか検討する。

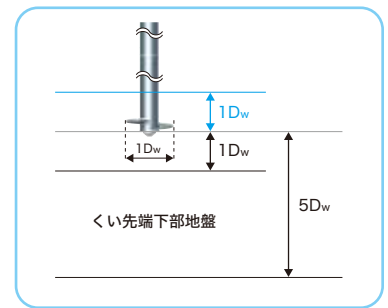
杭先端以深に杭先端平均N値の算定区間よりもN値が小さい地盤が存在する場合、2020年版「建築物の構造関係技術基準解説書」等を参考として、杭先端より下方5D'※の範囲において、杭先端付近の地盤と同等以上であることの確認を行う必要があります。

※この中でD'については、羽根部の直径として運用しています。

確認方法の例としては、認定書に記載のある上下方向1Dwの平均N値に加えて、上方向1Dwと下方向5Dwの範囲の平均N値を比較し、小さい方を杭先端の採用N値とするといった方法が考えられます。

■ 杭先端より下方の地盤の確認方法例

上下方向1Dwの平均N値に加え、上方向1Dw 下方向5Dwの平均N値も参照する。

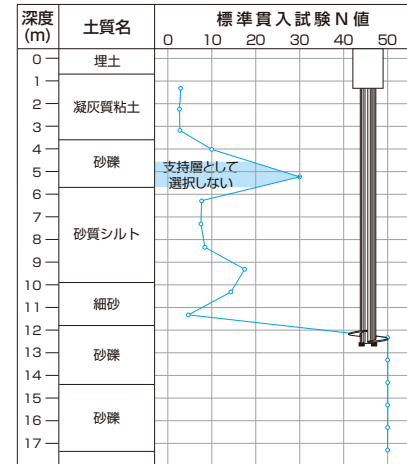


【参考】

2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書 P581より

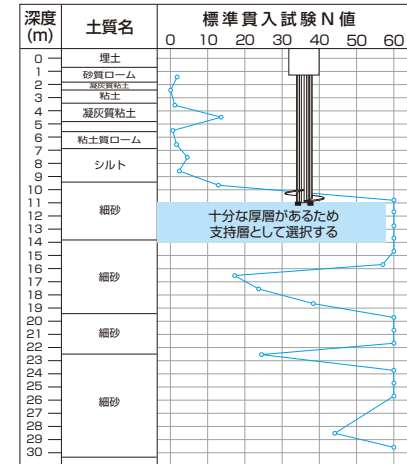
支持力算定式の適用に際しては、くい先端以深にN値算定区間と同等の地盤が続くことが前提であることから、性能評価等において調査範囲の規定が設けられていない場合は、地盤調査等により、くい先端より下方に5D' (D' : 基礎ぐいの先端の有効断面積を円形とした場合における円の直径) ※以上の範囲 (以下、くい先端下部地盤) における地盤情報を把握し、くい先端付近の地盤と同等以上であることの確認を行う必要がある。くい先端下部地盤のN値がN値算定区間と同等以上とみなせない場合は、地盤工学の知見等、適切な評価方法を用いて低減した先端支持力を適用することとなる。

● A



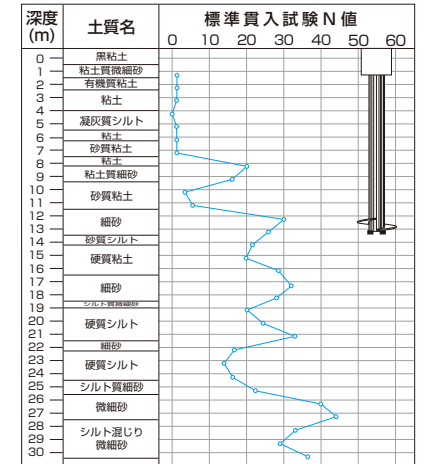
G.L-5m付近の砂礫層の厚みが小さいため、支持層として選択不可能です。

● B



G.L-10m~14m付近の細砂層を支持層とする。

● C



杭先端G.L-13m、採用N値は中間層であることを考慮して20とする。

EAZET(イーゼット)鉛直支持力一覧表

地盤から決まる長期許容鉛直支持力(kN)

(周面摩擦力は含まれておりません。)

杭本体部径 D _o (mm)	羽根部径 D _w (mm)	先端平面積 A _D (m ²)	先端有効断面積 A _p (m ²)	杭先端平均N値							
				15	20	25	30	35	40	45	50
114.3	250	0.0491	0.0245	36	49	61	73	85	98	110	122
	300	0.0707	0.0353	53	70	88	106	123	141	159	176
	340	0.0908	0.0454	68	90	113	136	158	181	204	226
139.8	300	0.0707	0.0353	53	70	88	106	123	141	159	176
	350	0.0962	0.0481	72	96	120	144	168	192	216	240
	400	0.1257	0.0628	94	125	157	188	219	251	282	314
165.2	350	0.0962	0.0481	72	96	120	144	168	192	216	240
	450	0.1590	0.0795	119	159	198	238	278	318	357	397
	500	0.1963	0.0982	147	196	245	294	343	392	441	490
190.7	400	0.1257	0.0628	94	125	157	188	219	251	282	314
	500	0.1963	0.0982	147	196	245	294	343	392	441	490
	570	0.2552	0.1276	191	255	318	382	446	510	574	637
216.3	470	0.1735	0.0867	130	173	216	260	303	346	390	433
	550	0.2376	0.1188	178	237	296	356	415	475	534	593
	600	0.2827	0.1414	212	282	353	424	494	565	636	706
	650	0.3318	0.1659	248	331	414	497	580	663	746	829
267.4	500	0.1963	0.0982	147	196	245	294	343	392	441	490
	580	0.2642	0.1321	198	264	330	396	462	528	594	660
	650	0.3318	0.1659	248	331	414	497	580	663	746	829
	700	0.3848	0.1924	288	384	481	577	673	769	865	962
	750	0.4418	0.2209	331	441	552	662	773	883	994	1104
	800	0.5027	0.2513	376	502	628	753	879	1005	1130	1256
318.5	600	0.2827	0.1414	212	282	353	424	494	565	636	706
	700	0.3848	0.1924	288	384	481	577	673	769	865	962
	750	0.4418	0.2209	331	441	552	662	773	883	994	1104
	800	0.5027	0.2513	376	502	628	753	879	1005	1130	1256
355.6	700	0.3848	0.1924	288	384	481	577	673	769	865	962
	750	0.4418	0.2209	331	441	552	662	773	883	994	1104
	800	0.5027	0.2513	376	502	628	753	879	1005	1130	1256
406.4*	800	0.5027	0.2513	376	502	628	753	879	1005	1130	1256
	880	0.6082	0.3041	456	608	760	912	1064	1216	1368	1520

注意：地区ごとに採用している先端羽根部径種類が異なります。
注意：本表は地盤から決まる許容支持力を記載しております。杭材から決まる許容支持力もご確認ください。

※φ406.4は砂質地盤[礫質地盤を含む]のみ適用可能です。詳細は、P27のまとめ表をご確認ください。

杭材から決まる許容鉛直支持力

杭材から決まる許容鉛直支持力は以下の計算式で計算されます。

$$Ra2 = feAe \times 10^{-3}$$

ここに、
Ra2：杭材から決まる長期許容鉛直支持力(kN)
fe：杭材の長期許容応力度(=F*/1.5)
F*：設計基準強度(N/mm²)

F*=F・(0.80+2.5t/r) (0.01≦t/r≦0.08)
F*≦F (t/r≧0.08)
F：杭材の許容応力度を決定する場合の基準値
(STK400→235N/mm²、STK490→325N/mm²、
SEAH590[STKT590]→440N/mm²)
t：腐食しをを除いた厚さ(mm)
r：鋼管の半径(mm)

Ae：腐食しを考慮した杭材の有効断面積(mm²)
(特にご指示がない場合、腐食し1mmを考慮します。)

●STK400材 杭材から決まる長期許容鉛直支持力(kN)

杭本体部径 D _o (mm)	杭本体部厚 t(mm)	杭有効断面積 A _e (mm ²)	長期許容応力度 f _e (N/mm ²)	長期許容鉛直支持力 Ra2(kN)
114.3	6.0	1,685	156.66	263
139.8	6.6	2,325	156.66	364
318.5	10.3	8,975	148.20	1,330
355.6	9.5	9,215	144.05	1,327

●SEAH590[STKT590]材 杭材から決まる長期許容鉛直支持力(kN)

杭本体部径 D _o (mm)	杭本体部厚 t(mm)	杭有効断面積 A _e (mm ²)	長期許容応力度 f _e (N/mm ²)	長期許容鉛直支持力 Ra2(kN)
267.4	8.0	5,682	273.06	1551
	12.7	9,325	293.33	2735

*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474 (STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
*使用可能な杭仕様は、地区により異なります。

●STK490材 杭材から決まる長期許容鉛直支持力(kN)

杭本体部径 D _o (mm)	杭本体部厚 t(mm)	杭有効断面積 A _e (mm ²)	長期許容応力度 f _e (N/mm ²)	長期許容鉛直支持力 Ra2(kN)
139.8	6.6	2,325	216.66	503
165.2	7.1	3,010	213.33	642
190.7	7.0	3,443	207.41	714
216.3	8.2	4,684	209.39	980
	12.7	7,446	216.66	1613
267.4	8.0	5,682	201.69	1146
	9.3	6,703	206.95	1387
	12.7	9,325	216.66	2020
318.5	7.9	6,711	196.80	1320
	12.7	11,203	213.12	2387
355.6	7.9	7,515	194.35	1460
	9.5	9,215	199.22	1835
	12.7	12,567	208.97	2626
406.4	16.0	15,956	216.66	3457
	7.9	8616	191.72	1651
	12.7	14434	204.52	2952
	19.0	21850	216.66	4734



EAZET(イーゼット)引抜き支持力

EAZETは、先端拡大型の杭形状と信頼性の高い施工方法が評価され、引抜き支持力性能についての公的評価を取得しております。高い鉛直支持力性能と同時に、バランスの取れた引抜き性能を持つ杭工法として活躍しております。

■ 砂質地盤[礫質地盤含む] 評価 CBL FP001-24号

(1) 基礎ぐいに生ずる力に対する地盤引抜き方向の許容支持力

本工法により施工される基礎ぐいに生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力を定める際に求める短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力を以下に示す。

1) 短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力(kN)

$$Ra = \frac{2}{3} \left\{ \kappa \bar{N} A_{tp} + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu \bar{q}_u L_c) \Psi \right\} + W_p$$

ここで、

κ : 杭先端支持力係数($\kappa=80$)

λ : 砂質地盤における杭周面摩擦係数($\lambda=1.3$)

μ : 粘土質地盤における杭周面摩擦係数($\mu=0.08$)

$\bar{N}$: 基礎ぐいの先端羽根部上面より上方に1Dw間の地盤の標準貫入試験による打撃回数(回)。

ただし、 $15 \leq \bar{N} \leq 60$ とし、60を超える場合は60とする。

また、基礎ぐいの先端羽根部上面より上方に1Dw間に標準貫入試験の測定点が無い場合には、先端羽根部上面より上方にある最寄りの測定点の値とする。

運用は $15 \leq \bar{N} \leq 50$ とし、50を超える場合は50とする。

ただし引抜き支持力のN値の上限は、鉛直支持力のN値以下とする。

A_{tp} : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m²)

$$A_{tp} = e \times \pi (D_w^2 - D_p^2) / 4$$

e : 有効面積率= D_p/D_w

D_w : 杭先端羽根部径(m)

D_p : 杭本体径(m)

$\bar{N}_s$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)

ただし、 $\bar{N}_s \leq 15$ とし、15を超える場合は15とする。

L_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計(m)

$\bar{q}_u$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²)

ただし、 $\bar{q}_u \leq 200$ (kN/m²)とし、200を超える場合は200を上限とする。

L_c : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計(m)

Ψ : 基礎ぐいの周囲の長さ(m)

$$\Psi = \pi \cdot D_p$$

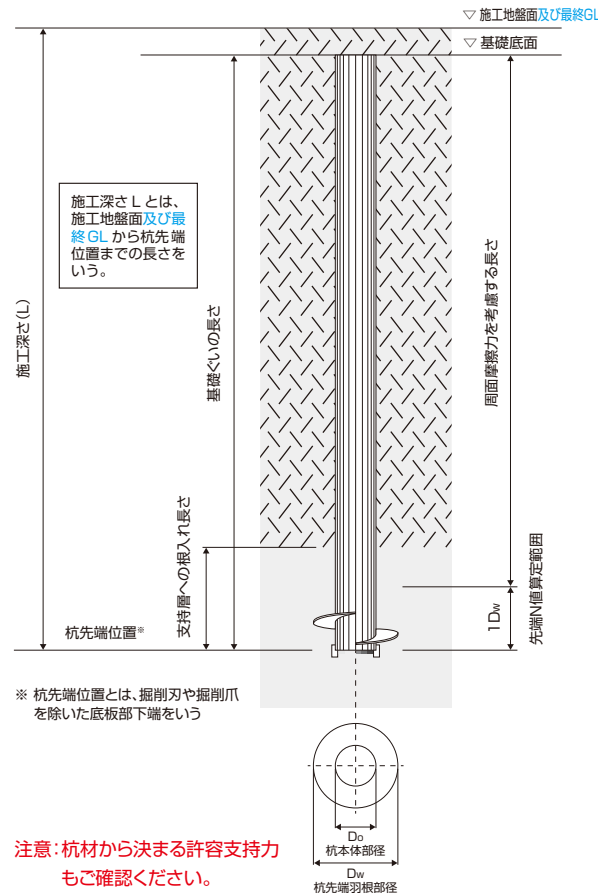
D_p : 杭本体径(m)

W_p : 基礎ぐいの有効重量(kN)

なお、支持層への根入れ長さは1Dw以上とすること、杭先端から上方への1Dw区間は、周面抵抗力を考慮しないものとする。

注意：平13国交告1113により、支持地盤下部に軟弱層がある場合などには建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことをご確認ください。

注意：周面摩擦力を考慮できる長さは、杭の特性値(設計編参照)によって変化します。



注意：杭材から決まる許容支持力
もご確認ください。

■ 適用する地盤

1) 適用する地盤の種類

基礎ぐいの先端地盤：砂質地盤及び礫質地盤

基礎ぐいの周囲の地盤：砂質地盤及び粘土質地盤

2) 液状化する地盤について

基礎ぐいの先端地盤が液状化するおそれのある地盤*の場合は、液状化しない層まで杭先端を到達させる。

基礎ぐいの周囲の地盤が液状化するおそれのある地盤*の場合は、検討においてその長さを周面摩擦力として考慮しない。

3) 最小施工深さ及び最大施工深さ

最小施工深さ及び最大施工深さは表1-1の値とする。なお、施工深さとは杭施工地盤面から杭先端位置までの深さとする。

4) 基礎ぐいの構造方法

杭本体径が114.3~406.4mmの鋼管に対し、直径250~880mmの螺旋状の羽根を杭先端部に取り付けた基礎ぐいとする。

表1-1 最小施工深さ及び最大施工深さ

杭本体径 Dp(mm)	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	318.5	355.6	406.4
最小施工深さ L(m)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	5.4	6.1
最大施工深さ L(m)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	41.4	46.2	51.3

*「液状化する恐れのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2019改訂)」に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_L値)により、液状化発生の可能性があると判定される土質(F_L値が1以下となる場合)及びその上方にある土質を言う。

■ 地盤から決まる短期許容引抜き支持力《砂質地盤[礫質地盤含む]》(kN) (周面摩擦力は含まれておりません。)

杭本体径 Dp (mm)	杭先端羽根部径 Dw (mm)	杭先端有効断面積 Atp (m ²)	杭先端平均N値							
			15	20	25	30	35	40	45	50
114.3	250	0.01775	14	18	23	28	33	37	42	47
	300	0.02302	18	24	30	36	42	49	55	61
139.8	300	0.02578	20	27	34	41	48	54	61	68
	350	0.03229	25	34	43	51	60	68	77	86
	400	0.03855	30	41	51	61	71	82	—	—
165.2	350	0.03529	28	37	47	56	65	75	84	94
	450	0.05051	40	53	67	80	94	107	121	134
	500	0.05779	46	61	77	92	107	123	—	—
190.7	400	0.04629	37	49	61	74	86	98	111	123
	500	0.06399	51	68	85	102	119	136	153	170
	570	0.07581	60	80	101	121	141	161	181	202
216.3	470	0.06293	50	67	83	100	117	134	151	167
	550	0.07898	63	84	105	126	147	168	189	210
	600	0.08868	70	94	118	141	165	189	212	236
	650	0.09819	78	104	130	157	183	209	235	261
267.4	500	0.07497	59	79	99	119	139	159	179	199
	580	0.09591	76	102	127	153	179	204	230	255
	650	0.11340	90	120	151	181	211	241	272	302
	700	0.12555	100	133	167	200	234	267	301	334
	750	0.13748	109	146	183	219	256	293	329	366
	800	0.14924	119	159	198	238	278	318	358	397
318.5	600	0.10779	86	114	143	172	201	229	258	287
	700	0.13885	111	148	185	222	259	296	333	370
	750	0.15377	123	164	205	246	287	328	369	410
	800	0.16840	134	179	224	269	314	359	404	449
355.6	700	0.14504	116	154	193	232	270	309	348	386
	800	0.17928	143	191	239	286	334	382	430	478
406.4	800	0.18945	151	202	252	303	353	404	454	505
	880	0.22098	176	235	294	353	412	471	530	589

注意：地区により取り扱いしている杭仕様は異なります。

注意：地盤性状による施工性を設計に考慮すべき場合があるため、ご検討の際には弊社までお問い合わせください。

注意：本表は砂質地盤(礫質地盤含む)から決まる許容支持力を記載しております。粘土質地盤から決まる許容支持力につきましては次ページをご参照ください。
また、杭材から決まる許容支持力もご確認ください。

■ 粘土質地盤 BCI評価 FD0579-02

注意：地盤性状により期待した性能が発揮できない場合があるため、ご検討の際には必ず弊社までお問い合わせください。

(1) 基礎ぐいに生ずる力に対する地盤引抜き方向の許容支持力
本工法により施工される基礎ぐいの地盤の引抜き方向の許容支持力のうち、短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力を以下で算定する。

1) 短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力(kN)

$$tRa=\frac{2}{3}\left\{\kappa\overline{N}A_p+(\lambda\overline{N}_sL_s+\mu\overline{q_u}L_c)\phi\right\}+W_p$$

ここで、

κ ：基礎ぐいの先端付近の地盤(地震時に液化化するおそれのある地盤*を除く)における引抜き方向の杭先端支持力係数($\kappa=27.5$)

λ ：基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液化化するおそれのある地盤*を除く)のうち砂質地盤における杭周面摩擦力係数($\lambda=0.563$)

μ ：基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液化化するおそれのある地盤*を除く)のうち粘土質地盤における杭周面摩擦力係数($\mu=0.043$)

$\overline{N}$ ：基礎ぐいの杭先端位置から上方1Dw間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
ただし、 $\overline{N}$ の範囲は $17\leq\overline{N}\leq60$ とする。なお、 $\overline{N}>60$ の場合は $\overline{N}=60$ とし、 $\overline{N}<17$ の場合は本工法を適用しない。

運用は、基礎ぐいの先端羽根部上面より上方に1Dw間に標準貫入試験の測定点が無い場合には、先端羽根部上面より上方にある最寄りの測定点の値とする。

また、 $\overline{N}$ の範囲は $17\leq\overline{N}\leq50$ とする。なお、 $\overline{N}>50$ の場合は $\overline{N}=50$
ただし引抜き支持力のN値の上限は、鉛直支持力のN値以下とする。

A_p ：基礎ぐいの先端の有効断面積(m²)

$$A_p=\pi(D_w^2-D_o^2)/4$$

D_w：杭先端羽根部径(m)

D_o：杭本体部径(m)

$\overline{N}_s$ ：基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)
ただし、 $\overline{N}_s$ の範囲は $3\leq\overline{N}_s\leq15$ とする。なお、 $\overline{N}_s>15$ の場合は $\overline{N}_s=15$ とし、 $\overline{N}_s<3$ の場合は摩擦力を考慮しない。

L_s：基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

$\overline{q_u}$ ：基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²)
ただし、 $\overline{q_u}$ の範囲は $26\leq\overline{q_u}\leq120$ とする。なお、 $\overline{q_u}>120$ の場合は $\overline{q_u}=120$ とし、 $\overline{q_u}<26$ の場合は摩擦力を考慮しない。

L_c：基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計(m)

ϕ ：基礎ぐいの周囲の長さ(m)

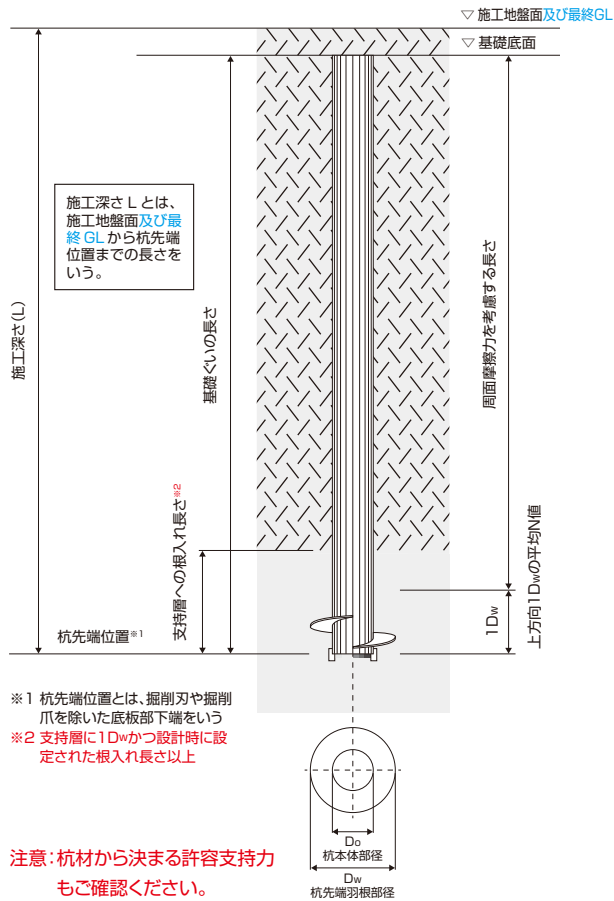
$$\phi=\pi\cdot D_o$$

W_p：基礎ぐいの有効自重(kN)

※ここでの「地震時に液化化するおそれのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針(日本建築学会：2019改定)」に示されている液化化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_l値)により、液化化発生の可能性があると判定される土層(F_l値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。

注意：平13国交令1113により、支持地盤下部に軟弱層がある場合などには建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことをご確認ください。

注意：周面摩擦力を考慮できる長さは、杭の特性値(設計編参照)によって変化します。



■ 適用する地盤

1) 適用する地盤の種類

基礎ぐいの先端地盤：粘土質地盤

基礎ぐいの周囲の地盤：砂質地盤及び粘土質地盤

2) 最大施工深さ及び最小施工深さ

最大施工深さ、最小施工深さは表1-1の値とする。なお、最大施工深さ、最小施工深さとは、施工地盤面から杭先端位置までの深さとする。

表1-1 最大施工深さ及び最小施工深さ

杭本体部径 D _p (mm)	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	267.4	318.5	355.6
最大施工深さ L(m)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	34.7	41.0	45.8
最小施工深さ L(m)	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1



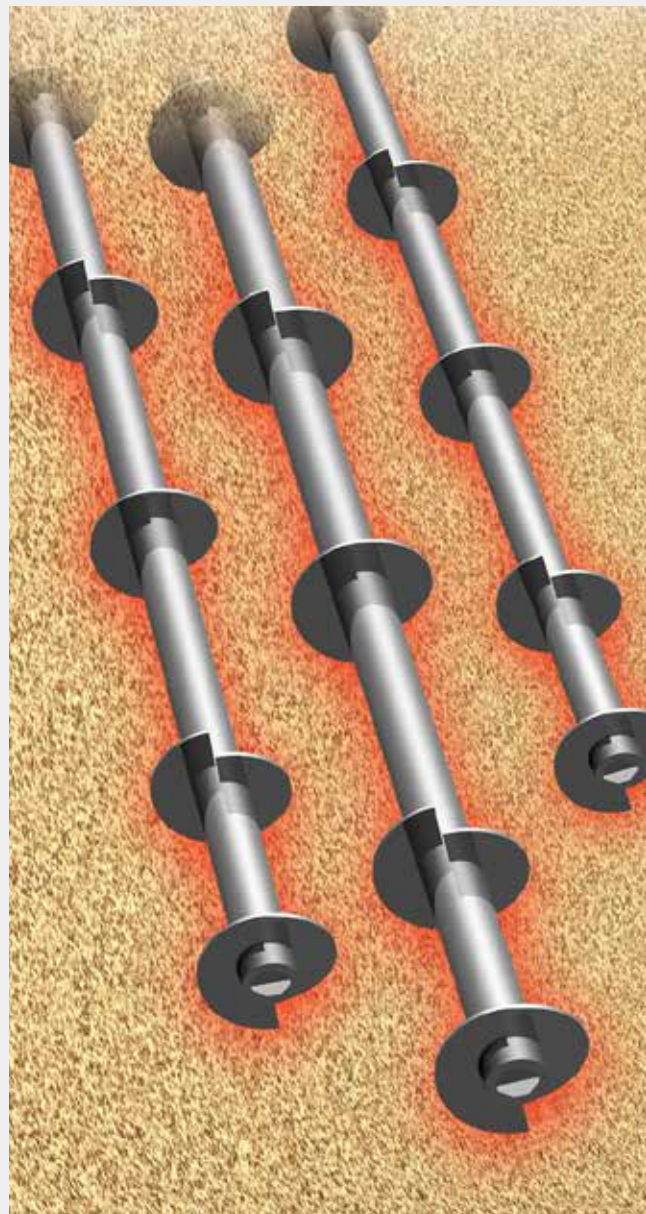
■ EAZET支持力まとめ

地 盤		砂質地盤〔礫質地盤を含む〕				粘土質地盤			
		押込み		引抜き		押込み		引抜き	
番 号		TACP-0635		CBL FP001-24号		TACP-0636		BCJ評定 FD0579-02	
算定式	各支持力係数	$\alpha=300、\beta\overline{N}_s=15、\gamma\overline{q_u}=15$		$\kappa=80、\lambda=1.3、\mu=0.08$		$\alpha=300、\beta\overline{N}_s=15、\gamma\overline{q_u}=15$		$\kappa=27.5、\lambda=0.563、\mu=0.043$	
	杭先端有効断面積(m ²)	$A_p=(D_w^2/4)\times\pi\times e\ e=0.5$		$A_{tp}=(D_w^2-D_p^2)/4\times\pi\times e\ e=D_p/D_w$		$A_p=(D_w^2/4)\times\pi\times e\ e=0.5$		$A_p=\pi(D_w^2-D_o^2)/4$	
採用可否／最大施工深さ(m)									
杭本体部径(mm)	114.3	○	14.85	○	14.8	○	14.8	○	14.8
	139.8	○	18.17	○	18.1	○	18.1	○	18.1
	165.2	○	21.47	○	21.4	○	21.4	○	21.4
	190.7	○	24.79	○	24.7	○	24.7	○	24.7
	216.3	○	28.11	○	28.1	○	28.1	○	28.1
	267.4	○	34.76	○	34.7	○	34.7	○	34.7
	318.5	○	41.40	○	41.4	○	41.0	○	41.0
	355.6	○	46.22	○	46.2	○	45.8	○	45.8
406.4	○	51.37	○	51.3	×	—	×	—	

*「先端地盤の種類」や「引抜きの有無」によって、「採用可能な杭径」や「最大施工深さ」が異なりますのでご注意ください。

EAZET-Ⅱ(イーゼット・ツー)

EAZET-Ⅱ(イーゼット・ツー)は、EAZETの基本性能をそのままに、より幅広い地盤性状での効率的な支持力発現を可能にする杭工法です(建設省東住指発第449号)。杭先端部だけでなく、側面にも取り付けられたらせん状羽根部材の効果で、粘性土、砂質土それぞれにおいて周面摩擦力を発揮、経済的な杭基礎提案が可能です。



EAZET-Ⅱの特長

1. 幅広い地盤条件に対応

支持層土質としては砂質土、粘性土の両方において、その支持力性能が確認されております。所定の支持力計算式により地盤から決まる支持力を計算することが可能です。

2. 低いN値地盤における支持力発現

多翼タイプの杭プロポジションにより、N値が5~15以下程度という比較的低いN値の地盤においても安定した支持力が期待出来る杭工法です。

3. 低騒音・低振動・無排土

EAZET同様の施工機械を使用、低騒音・低振動・無排土の、環境に優しい杭工法です。

4. 限定条件施工対応

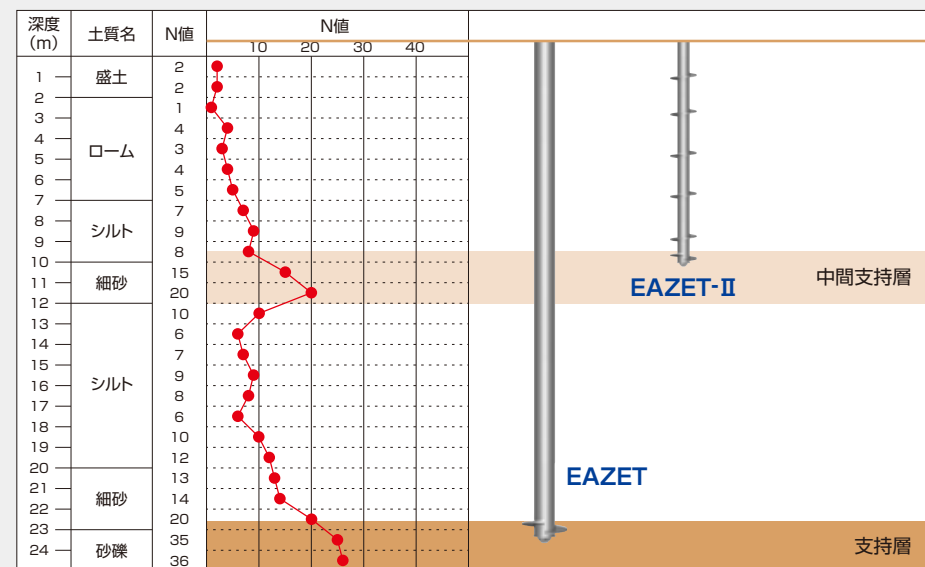
使用する施工機械はEAZETと同様です。バリエーションあふれる施工機械の中からの選択が可能、多くの限定条件施工に対応致します。

5. 高い引抜き性能

先端羽根、中間羽根の効果をバランス良く発揮し、高い引抜き性能を発揮します。

BCJ評定-FD0512-03

ボーリング柱状図による工法採用のイメージ

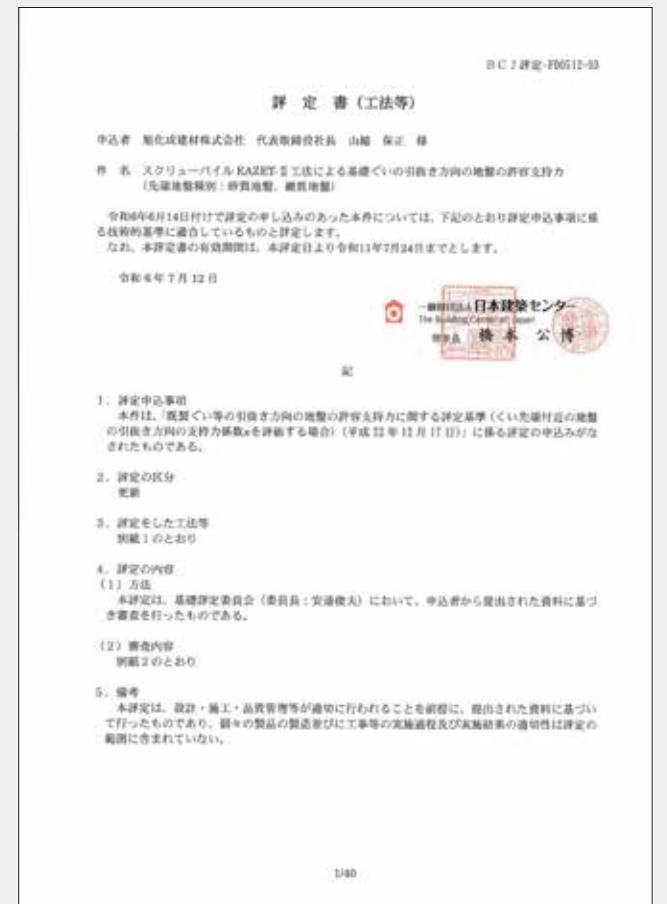


EAZET-Ⅱ 取得済認定、公的評価

建設省東住指発第449号



砂質、礫質地盤評定書…BCJ評定-FD0512-03



国土交通省より、旧法第38条既認定の平成14年6月1日以降の取り扱いについて

「今後は既認定の内容を基に、平成13年国土交通省告示1113号第六に従い、くいの許容支持力を算定してください。」との事務連絡をいただいています。

EAZET-Ⅱ(イーゼット・ツー)鉛直支持力

先端羽根、中間羽根の効果をバランス良く発揮し、N値が5～15以下程度という比較的低いN値の地盤においても安定した支持力を発揮します。

■ 支持力算定式

$$Ra = \frac{1}{3} \{ 9.81 \alpha \times \bar{N} \times Ap + (\sum_{i=1}^m \tau_{si} L_{si} + \sum_{j=1}^n \tau_{cj} L_{cj}) \Psi \} \quad (\text{kN})$$

ここに

Ra : 杭の長期許容鉛直支持力(kN)

α : 先端支持力係数($\alpha=30$)

$\bar{N}$: 杭先端より下方に1Dw、上方に1Dw間の地盤の平均N値
平均N値は5以上とし、50を超える場合は50とする。

Dw : 杭先端羽根部径(m)

ただし地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く。

Ap : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m²)

Ap = Ad · e

e : 有効面積率(e=0.5)

Ad : 杭先端平面積(m²) $Ad = \frac{\pi}{4} Dw^2$

τ_{si} : 砂質土層のi層目の杭周面摩擦応力度(kN/m²)

1 ≤ N_{si} < 8のとき $\tau_{si} = 12.56 \text{ kN/m}^2$

N_{si} ≥ 8のとき $\tau_{si} = 1.57 N_{si}$ ただし、 $\tau_{si} \leq 49.05 \text{ kN/m}^2$

$\bar{N}_{si}$: i層目の砂質土層の平均N値

L_{si} : 砂質土層のi層目に接する杭の長さ(m)

m : 摩擦を考慮する砂質土層の数

ただし地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く。

τ_{cj} : 粘性土層のj層目の杭周面摩擦応力度(kN/m²)

$\tau_{cj} = 3.04 \bar{N}_{cj} + 6.28$ ただし、 $\tau_{cj} \leq 49.05 \text{ kN/m}^2$

$\bar{N}_{cj}$: j層目の粘性土層の平均N値

L_{cj} : 粘性土層のj層目に接する杭の長さ(m)

n : 摩擦を考慮する粘性土層の数

ただし地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く。

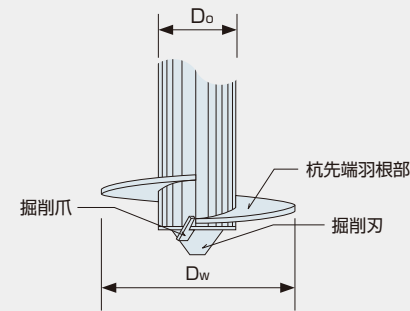
Ψ : 羽根の周長(m)

$\Psi = \pi \cdot Dw$

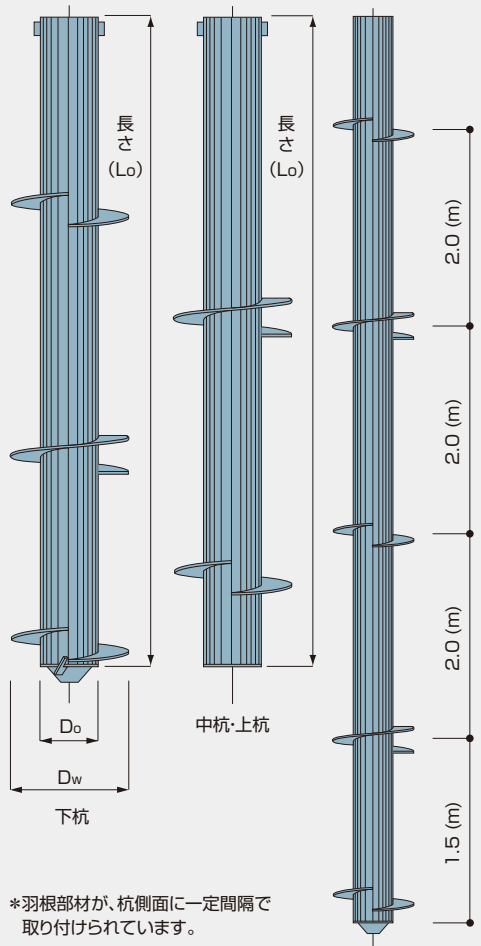
※ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2019改定)」に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_L値)により、液状化発生の可能性があると判定される土層(F_L値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。

注意: 支持地盤下部に軟弱層がある場合などには平13国交告1113により、建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことをご確認ください。

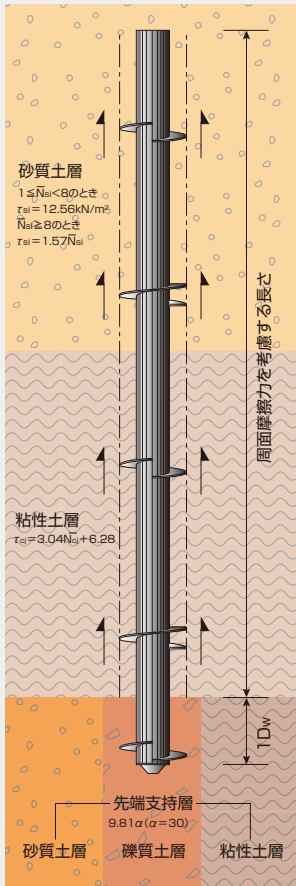
注意: 周面摩擦力を考慮する長さは、杭の長さ(L)から1Dw(杭先端から1Dwの間分)を差し引いたものとする。



EAZET-Ⅱ 杭材プロポジション



先端支持力係数、周面摩擦応力度



■ EAZET-Ⅱの長期許容鉛直支持力例

杭本体部径 Do(mm)	杭先端羽根部径 Dw(mm)	杭先端有効断面積 Ap(m ²)	杭長 L(m)	10			15			20		
			杭先端 平均N値	杭周面平均N値*								
				1	5	10	1	5	10	1	5	10
114.3	250	0.0245	5	43	43	51	—	—	—	—	—	—
			15	67	67	75	—	—	—	—	—	—
139.8	300	0.0353	5	54	54	64	74	74	88	—	—	—
			15	89	89	98	109	109	123	—	—	—
165.2	350	0.0481	5	66	66	77	89	89	106	—	—	—
			15	114	114	124	137	137	153	—	—	—
190.7	400	0.0628	5	80	80	92	106	106	125	132	132	158
			15	141	141	154	168	168	187	194	194	220
216.3	450	0.0794	5	94	94	107	123	123	144	153	153	181
			15	172	172	185	201	201	222	231	231	259
267.4	500	0.0981	5	109	109	124	142	142	165	175	175	206
			15	205	205	220	238	238	262	271	271	303

※ 杭周面の土質は砂質土として支持力を算定しております。

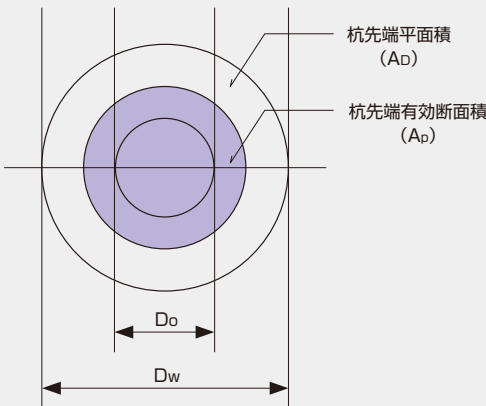
注意: 本表は地盤から決まる許容支持力を記載しております。杭材から決まる許容支持力もご確認ください。

注意: フーチング等への杭頭埋込み長さは200mmとしています。

■ EAZET-Ⅱの杭材仕様(押込み方向の場合)

杭本体部径 Do(mm)	最小杭実長 (m)	最大杭実長 (m)	杭先端及び 中間羽根部径 Dw(mm)	杭先端羽根部の 厚さ ts(mm)	杭中間羽根部の 厚さ tsi(mm)	最下端羽根部の 間隔 lsw1 (m)	杭中間羽根部の 間隔 lsw2 (m)	杭先端 平面積 Ad(m ²)	杭先端 有効断面積 Ap(m ²)
114.3	3	12	250	12.0	9.0	1.5	2.0	0.0491	0.0245
139.8	3	15	300	16.0	9.0	1.5	2.0	0.0707	0.0353
165.2	4	18	350	16.0	9.0	1.5	2.0	0.0962	0.0481
190.7	4	21	400	19.0	9.0	1.5	2.0	0.1256	0.0628
216.3	5	23	450	19.0	9.0	1.5	2.0	0.1589	0.0794
267.4	5	29	500	22.0	9.0	1.5	2.0	0.1963	0.0981

*使用可能な杭本体厚み種類及び納期については、地区により異なりますのでお問い合わせください。(P41～44参照)



EAZET-Ⅱ(イーゼット・ツー)引抜き支持力

旭化成建材(株)は平成26年7月25日付けで、(一財)日本建築センターよりEAZET-Ⅱによる引抜き方向の地盤の許容支持力(短期)の評定を取得しました。先端羽根、中間羽根の効果をバランス良く発揮し、引抜きが発生する構造物へ最適な仕様提案を可能にします。

■ 地盤の許容支持力及び適用範囲

1. 地盤の許容支持力

(1) 短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力

本工法により施工される基礎ぐいの、引抜き方向の許容支持力を定める際に求める短期に生ずる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力を以下に示す。

$$tRa = \frac{2}{3} \{ \kappa \bar{N} A_p + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu \bar{q}_u L_c) \phi \} + W_s \quad (\text{kN})$$

ここで、

κ : 基礎ぐいの先端付近の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く)における引抜き方向の杭先端支持力係数($\kappa=61.7$)

λ : 基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く)のうち砂質地盤における杭周面摩擦係数($\lambda=1.64$)

μ : 基礎ぐいの周囲の地盤(地震時に液状化するおそれのある地盤*を除く)のうち粘土質地盤における杭周面摩擦係数($\mu=0.29$)

$\bar{N}$: 基礎ぐいの先端付近(基礎ぐいの先端羽根根が位置する地層構成を考慮した上で、先端羽根ストローク中心より上方3D_w(D_w:羽根部径)間の地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)(図1-1参照)
ただし、 $\bar{N}$ の範囲は5≤ $\bar{N}$ ≤50とする。なお、 $\bar{N}>50$ の場合は $\bar{N}=50$ とし、 $\bar{N}<5$ の場合は本工法を適用しない。

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m²)

$$A_p = \pi (D_w^2 - D_p^2) / 4$$

D_w : 杭先端羽根部径(m)

D_p : 杭本体部径(m)

$\bar{N}_s$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値(回)ただし、 $\bar{N}_s$ の範囲は0< $\bar{N}_s$ ≤22とする。なお、 $\bar{N}_s>22$ の場合は $\bar{N}_s=22$ とし、 $\bar{N}_s=0$ の場合は摩擦力を考慮しない。

L_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)
ただし、杭先端から上方へ1D_wの区間は除くものとする。

$\bar{q}_u$: 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²)
ただし、 $\bar{q}_u$ の範囲は0< $\bar{q}_u$ ≤133とする。なお、 $\bar{q}_u>133$ の場合は $\bar{q}_u=133$ とし、 $\bar{q}_u=0$ の場合は摩擦力を考慮しない。

L_c : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計(m)
ただし、杭先端から上方へ1D_wの区間は除くものとする。

ϕ : 羽根の周長(m)

$$\phi = \pi \times D_w$$

W_s : 基礎ぐいの有効自重(kN)

※ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、「建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2019改定)」に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_L値)により、液状化発生の可能性がある」と判定される土層(F_L値が1以下となる場合)及びその上方にある土層を言う。

注意: 支持地盤下部に軟弱層がある場合などには平13国交告1113により、建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことをご確認ください。

注意: 周面摩擦力を考慮できる長さは、杭の特性値によって変化します。

2. 適用範囲

(1) 適用する地盤の種類

適用する地盤の種類は、以下の①、②に示すとおりとする。なお、建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2019改定)に従い、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)および「岩盤の工学的分類法」(地盤工学会基準:JGS3811)に基づいて分類されたものである。基礎ぐいの先端付近の地盤において、砂質地盤とは砂質土に区分される地盤であり、礫質地盤とは礫質土に区分される地盤である。また、基礎ぐいの周囲の地盤において、砂質地盤とは砂質土および礫質土に区分される地盤であり、粘土質地盤とは粘性土に区分される地盤である。

①基礎ぐいの先端付近の地盤の種類: 砂質地盤、礫質地盤

②基礎ぐいの周囲の地盤の種類: 砂質地盤、粘土質地盤

(2) 基礎ぐいの最大施工深さ、最小施工深さ及び最小杭実長

最大施工深さ、最小施工深さ及び最小杭実長は表1-1の値とする。

表1-1 最大施工深さ、最小施工深さ(引抜き方向の場合)

杭本体部径 D _p (mm)	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	267.4
最大施工深さ (m)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	29.7
最小施工深さ (m)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
最小杭実長 (m)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

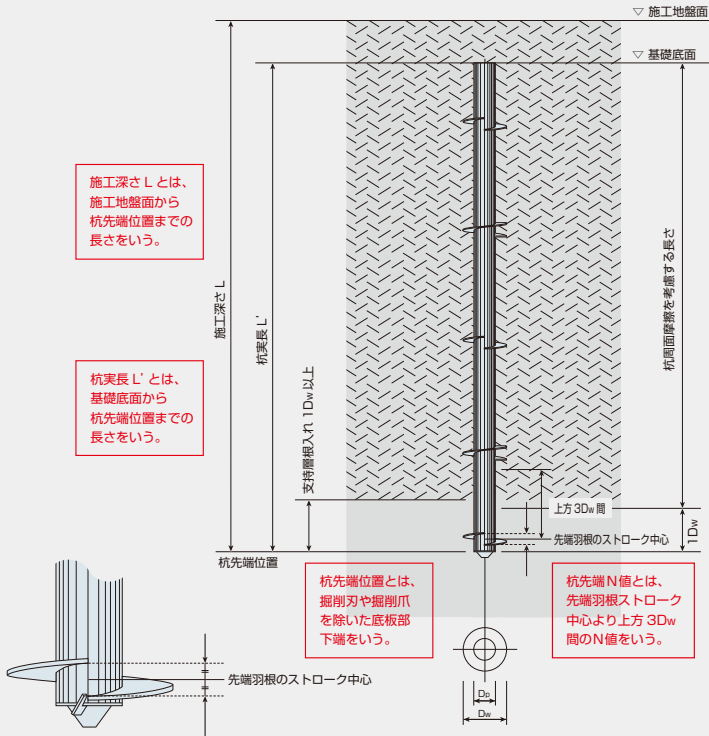


図1-2 先端羽根のストローク中心位置

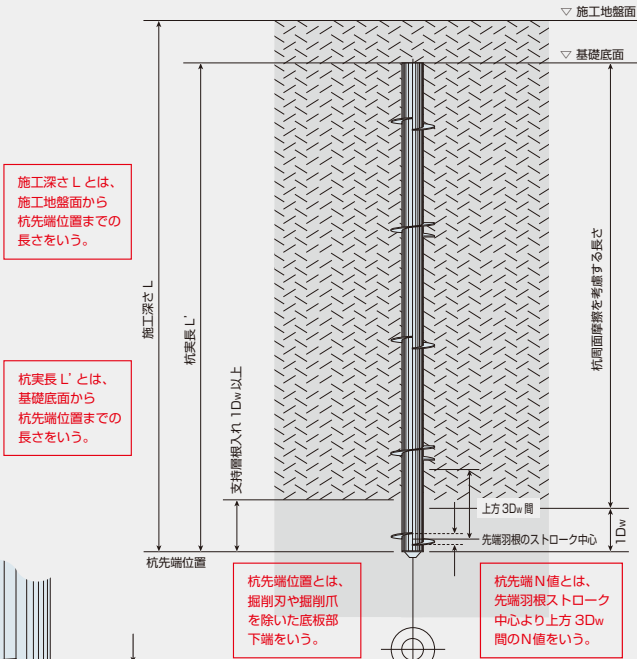


図1-1 基礎ぐいと地盤との関係図

■ EAZET-Ⅱの短期許容引抜き支持力例

杭本体部径 D _o (mm)	杭先端羽根部径 D _w (mm)	杭先端有効断面積 A _p (m ²)	杭長 L(m)	10			15			20		
			杭先端 平均N値	杭周面平均N値※								
				1	5	10	1	5	10	1	5	10
114.3	250	0.0388	5	12	31	55	—	—	—	—	—	—
			15	28	47	71	—	—	—	—	—	—
139.8	300	0.0553	5	17	39	68	22	65	119	—	—	—
			15	39	62	90	44	88	142	—	—	—
165.2	350	0.0747	5	21	47	80	27	77	140	—	—	—
			15	52	78	111	58	108	171	—	—	—
190.7	400	0.0971	5	27	57	94	34	91	162	41	125	231
			15	67	97	134	74	131	202	81	165	271
216.3	450	0.1222	5	33	66	107	41	104	184	48	143	261
			15	83	116	157	91	155	234	99	193	311
267.4	500	0.1401	5	37	74	119	46	117	205	55	160	291
			15	95	132	177	104	174	263	112	217	349

※ 杭周面の土質は砂質土として支持力を算定しております。

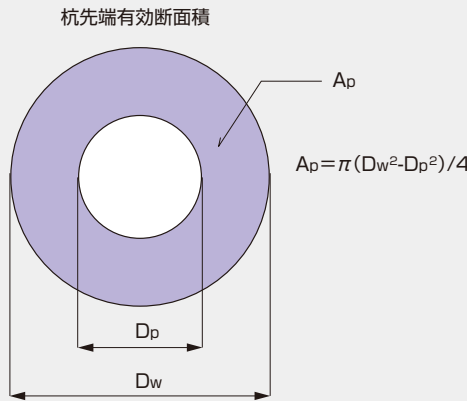
注意: 本表は地盤から決まる許容支持力を記載しております。杭材から決まる許容支持力もご確認ください。

注意: フーチング等への杭頭埋込み長さは200mmとしています。

■ EAZET-Ⅱの杭材仕様(引抜き方向の場合)

杭本体部径 D _p (mm)	杭先端及び 中間羽根部径 D _w (mm)	杭先端羽根部の 厚さ t _s (mm)	杭中間羽根部の 厚さ t _{si} (mm)	最下端羽根部の 間隔 l _{sw1} (m)	杭中間羽根部の 間隔 l _{sw2} (m)	杭先端 有効断面積 A _p (m ²)
114.3	250	12.0	9.0	1.5	2.0	0.0388
139.8	300	16.0	9.0	1.5	2.0	0.0553
165.2	350	16.0	9.0	1.5	2.0	0.0747
190.7	400	19.0	9.0	1.5	2.0	0.0971
216.3	450	19.0	9.0	1.5	2.0	0.1222
267.4	500	22.0	9.0	1.5	2.0	0.1401

※使用可能な杭本体厚み種類及び納期については、地区により異なりますのでお問い合わせください。(P41~44参照)



EAZET／EAZET-II 認定内容比較表

EAZETの認定・認定内容の比較

No	項目		EAZET			
			押込み		引抜き	
	地盤		砂質地盤	粘土質地盤	砂質地盤	粘土質地盤
1	番 号	認定番号・評定番号	TACP-0635(砂質地盤) [礫質地盤を含む]	TACP-0636 (粘土質地盤)	CBL FP001-24号 (砂質地盤)[礫質地盤を含む]	BCJ評定 FD0579-02 (粘土質地盤)
2	仕 様	杭本体部径(mm)	114.3～406.4	114.3～355.6	114.3～406.4	114.3～355.6
3		杭先端羽根部径(mm)	250～880	250～800	250～880	250～800
4	算定式	各支持力係数	$\alpha=300$ 、 $\beta\bar{N}_s=15$ 、 $\gamma\bar{q}_u=15$		$\kappa=80$ 、 $\lambda=1.3$ 、 $\mu=0.08$	$\kappa=27.5$ 、 $\lambda=0.563$ 、 $\mu=0.043$
5		杭先端N値の評価方法	上方1Dw、下方1Dwの平均		上方1Dwの値	
6		杭先端有効断面積(m ²)	$A_p=(D_w^2/4)\times\pi\times e$ $e=0.5$		$A_{tp}=(D_w^2-D_p^2)/4\times\pi\times e$ $e=D_p/D_w$	$A_p=\pi(D_w^2-D_o^2)/4$
7	地 盤	先端地盤種別	砂質地盤(礫質地盤を含む)	粘土質地盤	砂質地盤(礫質地盤を含む)	粘土質地盤
8		杭周面地盤種別	砂質地盤及び粘土質地盤			
9	施工深さ	最大施工深さ(m)	114.3～355.6は杭径の130倍 406.4は51.37m	114.3～267.4は杭径の130倍 318.5は41m、355.6は45.8m	114.3～355.6は杭径の130倍 406.4は51.3m	114.3～267.4は杭径の130倍 318.5は41m、355.6は45.8m
10		最小施工深さ(m)*	規定なし		114.3～267.4は4m、318.5は4.8m、 355.6は5.4m、406.4は6.1m	6.1m
11	その他	継手の種類	AKジョイント、NCCジョイント、溶接			
12		支持層根入れ	0.5Dw以上		1Dw以上	1Dw以上かつ設計時に 設定された根入れ長さ以上

※杭体の水平力に対する検討により最小杭実長が決まる場合がある。

EAZET-IIの認定・認定内容の比較

No	項目		EAZET-II		
			押込み		引抜き
	地盤		砂質地盤	粘土質地盤	砂質地盤
1	番 号	認定番号・評定番号	建設省東住指発第449号 (砂質地盤、礫質地盤、粘土質地盤)		BCJ評定 FD0512-03(砂質、礫質地盤)
2	仕 様	杭本体部径(mm)	114.3～267.4		
3		杭先端羽根部径(mm)	250～500		
4	算定式	各支持力係数	$\alpha=30$ (旧単位で取得) ★欄外参照		$\kappa=61.7$ 、 $\lambda=1.64$ 、 $\mu=0.29$
5		杭先端N値の評価方法	上方1Dw、下方1Dwの平均		上方3Dwの平均
6		杭先端有効断面積(m ²)	$A_p=(D_w^2/4)\times\pi\times e$ $e=0.5$		$A_p=\pi(D_w^2-D_p^2)/4$
7	地 盤	先端地盤種別	砂質地盤(礫質地盤を含む)	粘土質地盤	砂質地盤(礫質地盤を含む)
8		杭周面地盤種別	砂質地盤及び粘土質地盤		
9	施工深さ	最大施工深さ(m)	最大杭実長として規定		最大施工深さとして規定
10		最小施工深さ(m)*	最小杭実長として規定		最小杭実長として規定 最小施工深さとして規定
11	その他	継手の種類	AKジョイント、NCCジョイント、溶接		
12		支持層根入れ	1Dw以上		

※別途、杭体の水平力に対する検討により最小杭実長が決まる場合がある。

★ τ_{si} : 砂質土層のi層目の杭周面摩擦応力度(kN/m²)
 $1\leq\bar{N}_{si}<8$ のとき $\tau_{si}=12.56\text{kN/m}^2$
 $\bar{N}_{si}\geq 8$ のとき $\tau_{si}=1.57\bar{N}_{si}$ ただし、 $\tau_{si}\leq 49.05\text{kN/m}^2$
 $\bar{N}_{si}$: i層目の砂質土層の平均N値

τ_{cj} : 粘性土層のj層目の杭周面摩擦応力度(kN/m²)
 $\tau_{cj}=3.04\bar{N}_{cj}+6.28$ ただし、 $\tau_{cj}\leq 49.05\text{kN/m}^2$
 $\bar{N}_{cj}$: j層目の粘性土層の平均N値

継手の種類

回転杭工法として、杭の接続は非常に重要な要素です。EAZETでは継手仕様として、機械式継手(AKジョイント、NCCジョイント)、もしくは溶接継手を使用します。

EAZETの3種類の杭接続方法

AKジョイント

コンクリート杭のTPジョイントの技術を応用し、回転鋼管杭用として高いねじり性能をもたせた機械式継手です。



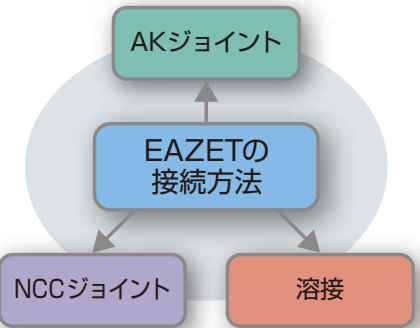
AKジョイント嵌合状況

NCCジョイント

トルシア形高力ボルトを用いた鋼管杭では初めて標準仕様となった機械式継手です。

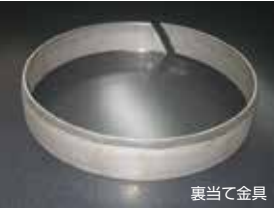


NCCジョイント(杭径φ190.7の場合)



溶接

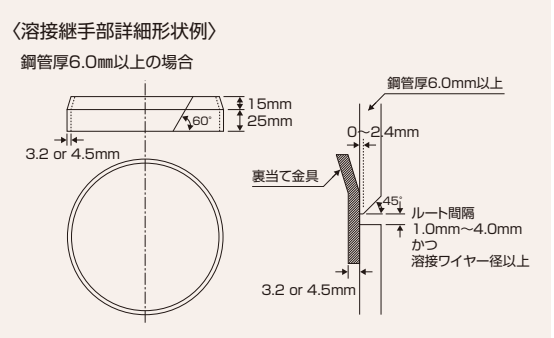
EAZET施工技術委員会が実施する溶接技量試験に合格した溶接技能者が溶接作業を行います。開先部は、ワイヤーブラシ等で不純物を十分に除去します。又、継手の重ね合わせは、裏当て金具を介して密着具合を確認して溶接します。



裏当て金具



■ 開先について
厚6mm以上の鋼管については、
L型開先とする。



杭径別採用可能継手仕様

杭本体部径 (mm)	AKJ	NCCJ	溶接
114.3	—	—	○
139.8	—	—	○
165.2	—	○	○
190.7	—	○	○
216.3	○	○	○
267.4	○	○	○
318.5	○	○	○
355.6	○	○	○
406.4	○	—	○

杭接続時間目安

杭本体部径 (mm)	AKJ	NCCJ	溶接
114.3	—	—	10
139.8	—	—	12
165.2	—	4	15
190.7	—	4	20
216.3	4	4	25
267.4	4	4	30
318.5	5	5	35
355.6	5	5	40
406.4	5	—	45

(当社標準時間)

ねじり性能比較(管理トルク値での比較)

杭本体部径 (mm)	評定範囲		短期ねじり強さ(kN・m)	
	AKJ	NCCJ	AKJ	NCCJ
165.2	—	○	—	42.9
190.7	—	○	—	59.2
216.3	○	○	97	86.4
267.4	○	○	151	109.4
318.5	○	○	222	206.8
355.6	○	○	279	268.7
406.4	○	—	353	—

■AKジョイント（一般財団法人 日本建築センター 評定書 BCI評定-FD0509-04）

EAZETでは今までの溶接継手、NCCジョイントの継手仕様に、新しくAKジョイントが加わりました。ねじり性能を高めた新しい仕様で、より信頼性、安定性に優れた杭接続を実現していきます。



AKジョイントと杭の組合わせ一覧 対応可能な杭の組合わせは下図の通りとなります。(腐食しろ1mmの場合)

		上 杭																	
杭本体部		216.3		267.4					318.5			355.6					406.4		
径 (mm)	厚 (mm)	8.2	12.7	8.0	8.0	9.3	12.7	12.7	7.9	10.3	12.7	7.9	9.5	9.5	12.7	16.0	7.9	12.7	19.0
下杭・中杭	216.3	8.2	○	○															
		12.7	—	—															
	267.4	8.0			○	○	○	○	○										
		8.0			—	—	—	—	—										
		9.3			—	—	—	—	—										
		12.7			—	—	—	—	—										
		12.7			—	—	—	—	—										
	318.5	7.9								○	○	○							
		10.3								—	—	—							
		12.7								—	—	—							
	355.6	7.9										○	—	○	○	●			
		9.5										—	○	○	○	●			
		9.5										—	—	—	—	—			
		12.7										—	—	—	—	—			
		16.0										—	—	—	—	—			
	406.4	7.9															○	○	●
		12.7															—	—	—
		19.0															—	—	—

注意：AKジョイントを利用した杭に引抜き支持力を期待する場合には、AKジョイント部における引張り曲げの検討が必要となります。
詳しくは当社営業担当者にご相談ください。
●：製造時に特殊な加工を行うため、○の組み合わせに比べて納期がかかる場合がございます。（旭化成建材にお問合せください。）
※SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。

黒字：STK400材
赤字：STK490材
緑字：SEAH590 [STKT590]材

AKジョイントの杭頭変位置の割増し係数について

（一財）日本建築センター「基礎ぐいの機械式継手評定方針」の変更に伴い、杭体の水平力に対する検討に際し、AKジョイントの剛性を考慮した設計を行うこととなりました。具体的には、杭に作用する水平力により生じる杭頭変位に、AKジョイントの設置深さに応じた割増し係数を乗じるといふものです。なお、割増し係数を用いる場合であっても「杭頭モーメント」は変わりませんが、「杭頭変位置」が大きくなりますので、「杭頭変位置」に上限がある物件の場合はご注意ください。また、杭体の各耐力の照査について既評定[BCJ評定-FD0509-02]から変更はありません。AKジョイントを御検討の際は、当社まで御相談を頂けますよう宜しくお願い致します。

AKジョイント接続工程

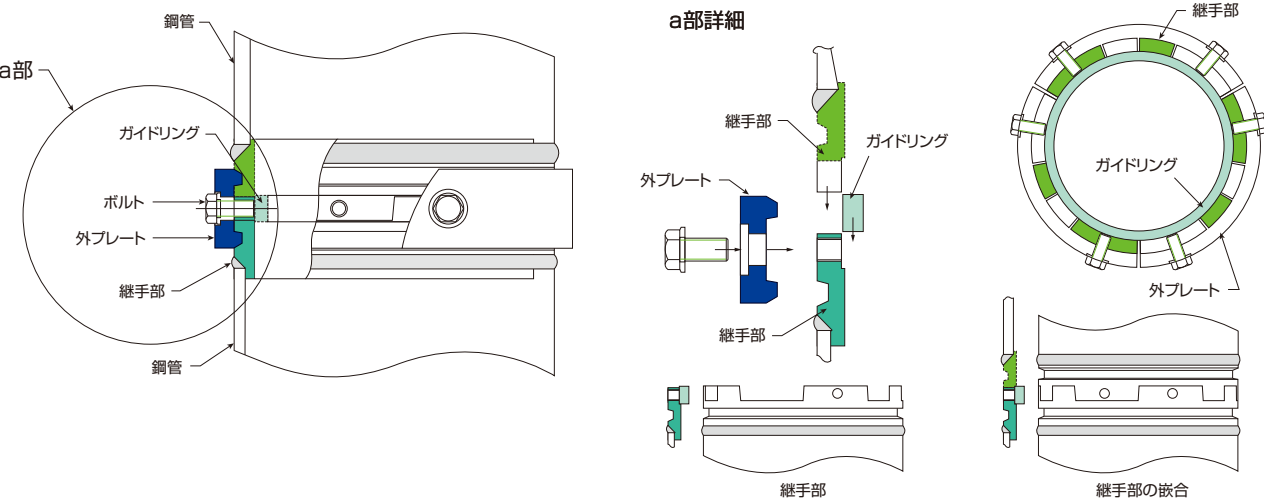


使用材料

部 材	規 格
外プレート／継手部	JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材)に定めるSM490 JIS G 3136 (建築構造用圧延鋼材)に定めるSN490
ボルト※	JIS B 1051 (鋼製のボルト・小ネジの機械的性質)に定める強度区分10.9の機械的性質を有するもの JIS B 1180 (六角ボルト)に規定するもの

※許容応力度の基準強度として700N/mm²並びに材料強度の基準強度として700N/mm²の数値が国土交通大臣によって強度指定されたもの

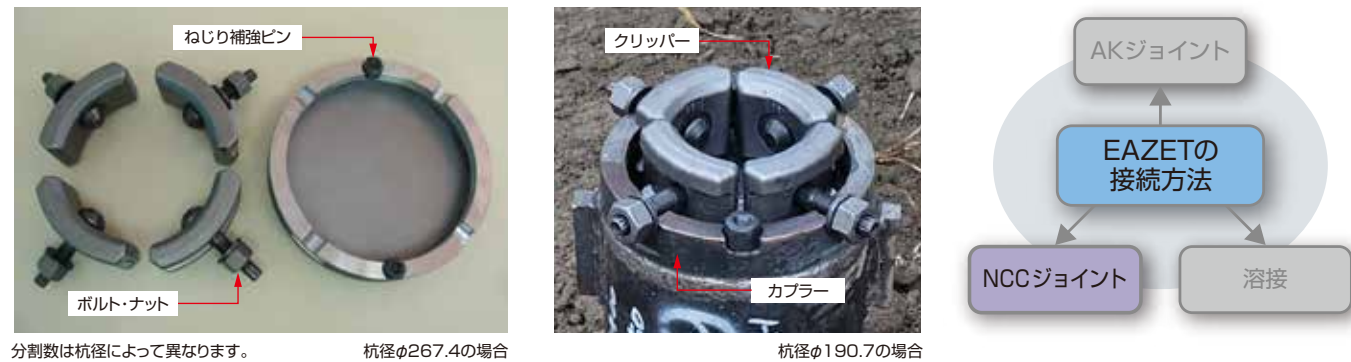
AKジョイント 構成概略図



杭材の製造

■NCCジョイント（一般財団法人 日本建築センター 評定書 BCSJ評定-FD0045-10）

一定の管理のもとに工場生産された①カブラー、②クリッパー、③締結ボルトセットの主要部品から構成されています。接続作業に特殊な技能は不要であり、風、気温等の施工時の気象条件の影響を受けにくいのが特徴です。



NCCジョイントと杭の組合わせ一覧 対応可能な杭の組合わせは下図の通りとなります。(腐食しろ1mmの場合) 黒字:STK400材 赤字:STK490材

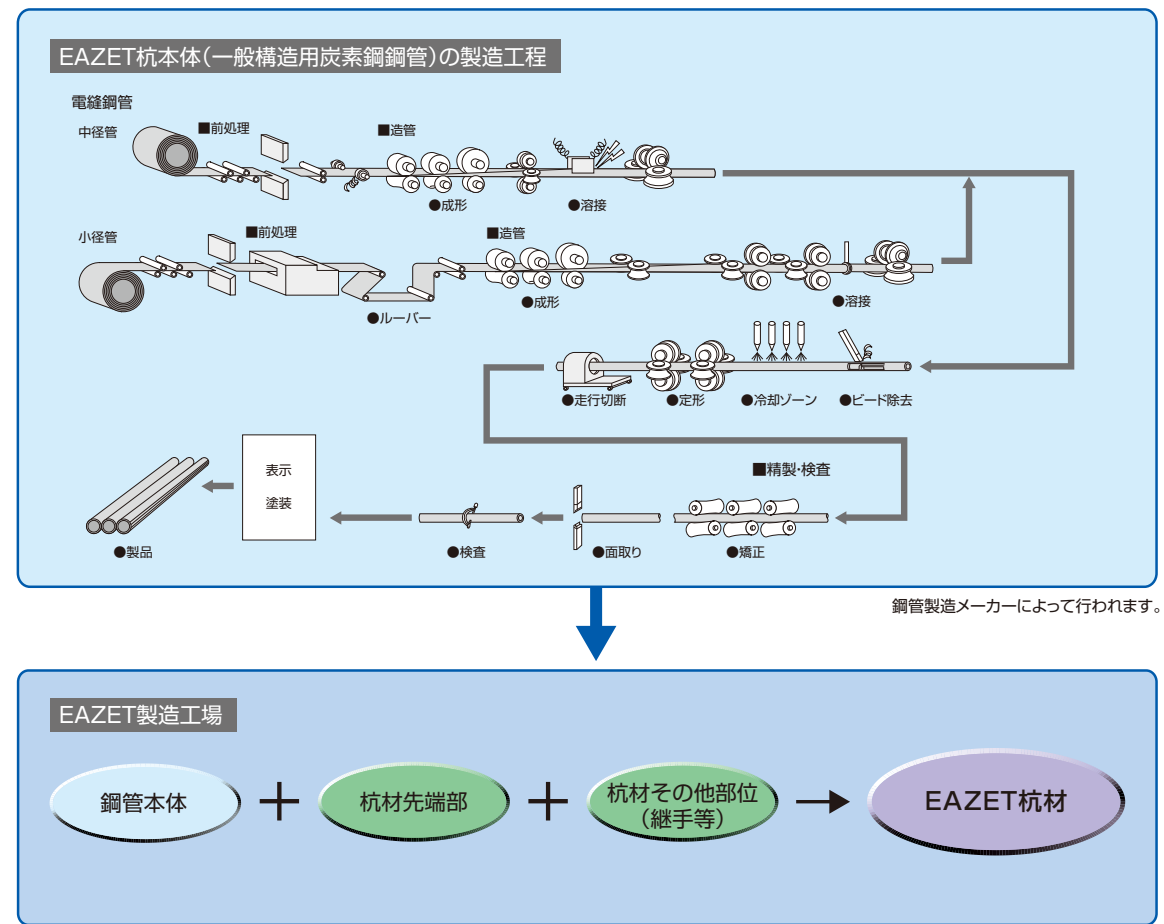
		上杭															
杭本体部		165.2	190.7	216.3		267.4			318.5			355.6					
径 (mm)	厚 (mm)	7.1	7.0	8.2	12.7	8.0	9.3	12.7	7.9	10.3	12.7	7.9	9.5	9.5	12.7	16.0	
下杭・中杭	165.2	7.1	○														
	190.7	7.0		○													
	216.3	8.2			○	○											
		12.7			—	—											
	267.4	8.0					○	○	○								
		9.3					—	○	○								
		12.7					—	—	—								
	318.5	7.9								○	○	○					
		10.3								—	—	—					
		12.7								—	—	—					
	355.6	7.9											—	—	—	—	—
		9.5											—	○	○	○	○
		9.5											—	—	—	—	—
		12.7											—	—	—	—	—
		16.0											—	—	—	—	—

注意：NCCジョイントを使用した杭に引抜き支持力を期待する場合には、NCCジョイント部における引張り曲げの検討が必要となります。詳しくは当社営業担当者にご相談ください。

NCCジョイント接続工程(杭径φ216.3の場合)



■EAZETの製造工程



■全国のEAZET製造拠点

現在、6ヶ所の製造拠点で全国をカバーしています。



■ EAZETの製造工場（関東地区の場合）



1. 工場全景



2. 材料受入れ



3. 鋼管母材保管状況



4. 製造ラインへ



5. 製造状況



6. 杭先端部



7. 継手素材 (AKJの場合)



8. 材料検査-1

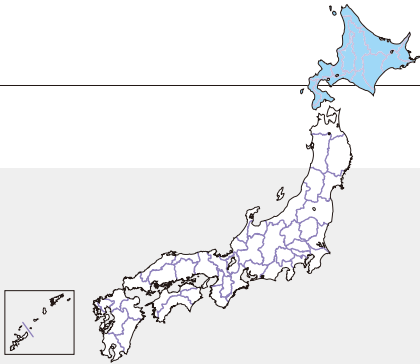


9. 材料検査-2



10. 出荷

地区別杭材仕様



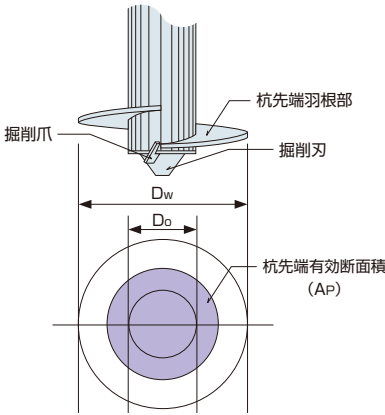
北海道地区

北海道地区向け杭材仕様

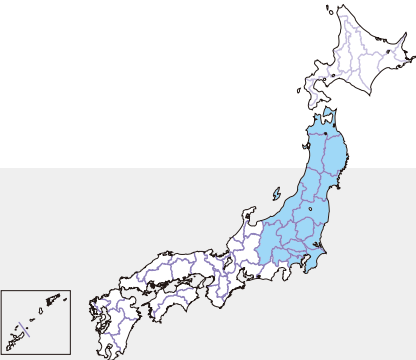
杭本体部				杭先端羽根部			備考
径 Do(mm)	材質			径 Dw(mm)	厚 ts(mm)	材質	
	STK400	STK490	SEAH590[STKT590]				
	厚 t(mm)						
114.3	6.0	－	－	250	12	SM490A	
				300	16		
139.8	6.6	－	－	300	16		
				350	19		
165.2	－	7.1	－	350	16		
				450	22		
190.7	－	7.0	－	400	19		
				500	22		
				570	25		
216.3	－	8.2 12.7	－	470	22		
				550	25		
				600	28		
				650	28		
267.4	－	8.0 12.7	8.0 12.7	500	22		
				580	28		
				650	28		
				700	28		
				750	32		
				800※	36		※N値45まで限定 ただし、下杭の厚さをt=12.7mm とする場合は、N値50まで採用可能
318.5	－	7.9 12.7	－	700	28		
				800	32		
355.6	－	7.9 12.7 16.0	－	750	28		
				800	32		
406.4	－	7.9 12.7 19.0	－	800	28		
				880	32		

*杭材の納期に関しては、弊社担当までお問い合わせください。
*赤文字は標準材です。標準材(黒文字)に比べて納期がかかる場合がございますので、弊社担当までお問い合わせ下さい。
*SEAH590 [STKT590] は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
*二次設計などで極限支持力を用いた設計を実施される場合、杭仕様が標準的な鋼管・羽根仕様から変更となる可能性があります。短期許容支持力をを超える支持力を必要とされる場合には、杭仕様について弊社まで必ずご相談ください。

EAZETは優れた性能を持つ杭工法ですが、その性能を発揮するためには正しい設計と地盤性状に適合した施工機械の選択など、適切な判断が不可欠です。
設計・施工の際には、その点を十分にご配慮いただき、不明は点はお問い合わせください。



東北・関東・甲信越地区

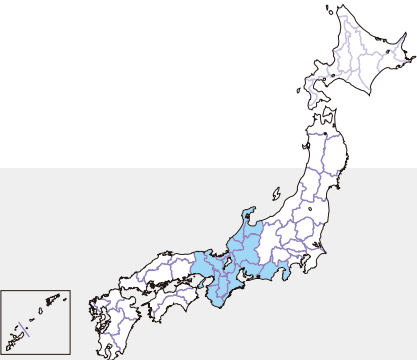


東北・関東・甲信越地区向け杭材仕様(新潟、長野、山梨含)

杭本体部				杭先端羽根部			備考
径 Do(mm)	材質			径 Dw(mm)	厚 ts(mm)	材質	
	STK400	STK490	SEAH590[STKT590] 厚 t(mm)				
114.3	6.0	－	－	300	16	SM490A	
139.8	6.6	－	－	350	19		
165.2	－	7.1	－	350	16		
				450	22		
190.7	－	7.0	－	400	19		
				500	22		
				570	25		
216.3	－	8.2 12.7	－	470	22		
				550	25		
				600	28		
				650	28		
267.4	－	8.0 12.7	8.0 12.7	580	28		
				650	28		
				700	28		
				750	32		
				800*	36		※N値45まで限定 ただし、下杭の厚さをt=12.7mm とする場合は、N値50まで採用可能
318.5	－	7.9 12.7	－	700	28		
				800	32		
355.6	－	7.9 12.7 16.0	－	750	28		
				800	32		
406.4	－	7.9 12.7 19.0	－	800	28		
				880	32		

※杭材の納期に関しては、弊社担当までお問い合わせください。
※赤文字は標準準材です。標準材(黒文字)に比べて納期がかかる場合がございますので、弊社担当までお問い合わせ下さい。
※SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
※二次設計などで極限支持力を用いた設計を実施される場合、杭仕様が標準的な鋼管・羽根仕様から変更となる可能性があります。短期許容支持力を超える支持力を必要とされる場合には、杭仕様について弊社まで必ずご相談ください。

中部・北陸・近畿地区

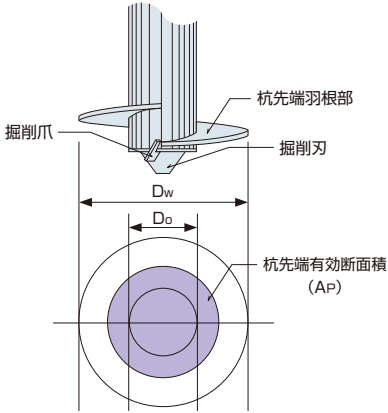


中部・北陸・近畿地区向け杭材仕様

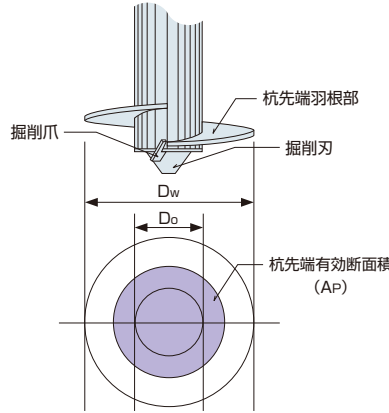
杭本体部				杭先端羽根部			備考
径 Do(mm)	材質			径 Dw(mm)	厚 ts(mm)	材質	
	STK400	STK490	SEAH590[STKT590]				
厚 t(mm)							
114.3	6.0	－	－	250	12	SM490A	
				300	16		
139.8	－	6.6	－	300	16		
				350	19		
165.2	－	7.1	－	350	16		
				450	22		
				500*	22		※N値40まで限定
190.7	－	7.0	－	400	19		
				500	22		
				570*	22		※N値40まで限定
216.3	－	8.2 12.7	－	470	22		
				550	25		
				600	28		
				650*	25		※N値40まで限定
267.4	－	8.0 9.3 12.7	8.0 12.7	580	28		
				650	28		
				700	28		
				750*	28		※N値40まで限定
				800*	28		※N値30まで限定
				800*	32		※N値40まで限定
318.5	－	7.9 10.3 12.7	－	600	22		
				700	28		
				750	28		
				800	32		
355.6	9.5	7.9 9.5 12.7	－	700	28		
				800	32		
406.4	－	7.9 9.5 12.7 19.0	－	800	28		
				880	32		

※杭材の納期に関しては、弊社担当までお問い合わせください。
※赤文字は標準準材です。標準材(黒文字)に比べて納期がかかる場合がございますので、弊社担当までお問い合わせ下さい。
※SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
※二次設計などで極限支持力を用いた設計を実施される場合、杭仕様が標準的な鋼管・羽根仕様から変更となる可能性があります。短期許容支持力を超える支持力を必要とされる場合には、杭仕様について弊社まで必ずご相談ください。

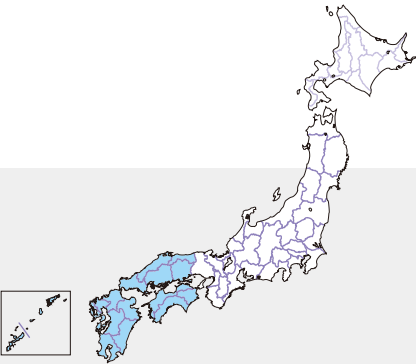
EAZETは優れた性能を持つ杭工法ですが、その性能を発揮するためには正しい設計と地盤性状に適合した施工機械の選択など、適切な判断が不可欠です。
設計・施工の際には、その点を十分に配慮いただき、不明は点はお問い合わせください。



EAZETは優れた性能を持つ杭工法ですが、その性能を発揮するためには正しい設計と地盤性状に適合した施工機械の選択など、適切な判断が不可欠です。
設計・施工の際には、その点を十分に配慮いただき、不明は点はお問い合わせください。



中四国・九州地区

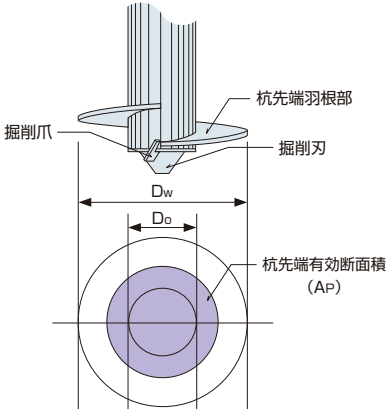


中四国・九州地区向け杭材仕様（沖縄含）

杭本体部				杭先端羽根部			備考
径 Do(mm)	材質			径 Dw(mm)	厚 ts(mm)	材質	
	STK400	STK490	SEAH590[STKT590]				
厚 t(mm)							
114.3	6.0	－	－	250	12	SM490A	
				300	16		
139.8	6.6	－	－	300	16		
				350	19		
				400	19		
165.2	－	7.1	－	350	16		
				450	22		
190.7	－	7.0	－	400	19		
				500	22		
				570	25		
216.3	－	8.2 12.7	－	470	22		
				550	25		
				600	28		
				650	28		
267.4	－	8.0 9.3 12.7	8.0 12.7	580	28		
				650	28		
				700	28		
				750	32		
				800※	28		※N値30まで限定
318.5	－	7.9 12.7	－	600	22		
				750	28		
				800	32		
355.6	－	7.9 12.7	－	700	28		
				750	28		
				800	32		
406.4	－	7.9 9.5 12.7 19.0	－	800	28		
				880	32		

*杭材の納期に関しては、弊社担当までお問い合わせください。
*赤文字は標準準材です。標準材(黒文字)に比べて納期がかかる場合がございますので、弊社担当までお問い合わせ下さい。
*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-Q419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
*二次設計などで極限支持力を用いた設計を実施される場合、杭仕様が標準的な鋼管・羽根仕様から変更となる可能性があります。短期許容支持力を超える支持力を必要とされる場合には、杭仕様について弊社まで必ずご相談ください。

EAZETは優れた性能を持つ杭工法ですが、その性能を発揮するためには正しい設計と地盤性状に適合した施工機械の選択など、適切な判断が不可欠です。
設計・施工の際には、その点を十分にご配慮いただき、不明な点はお問い合わせください。



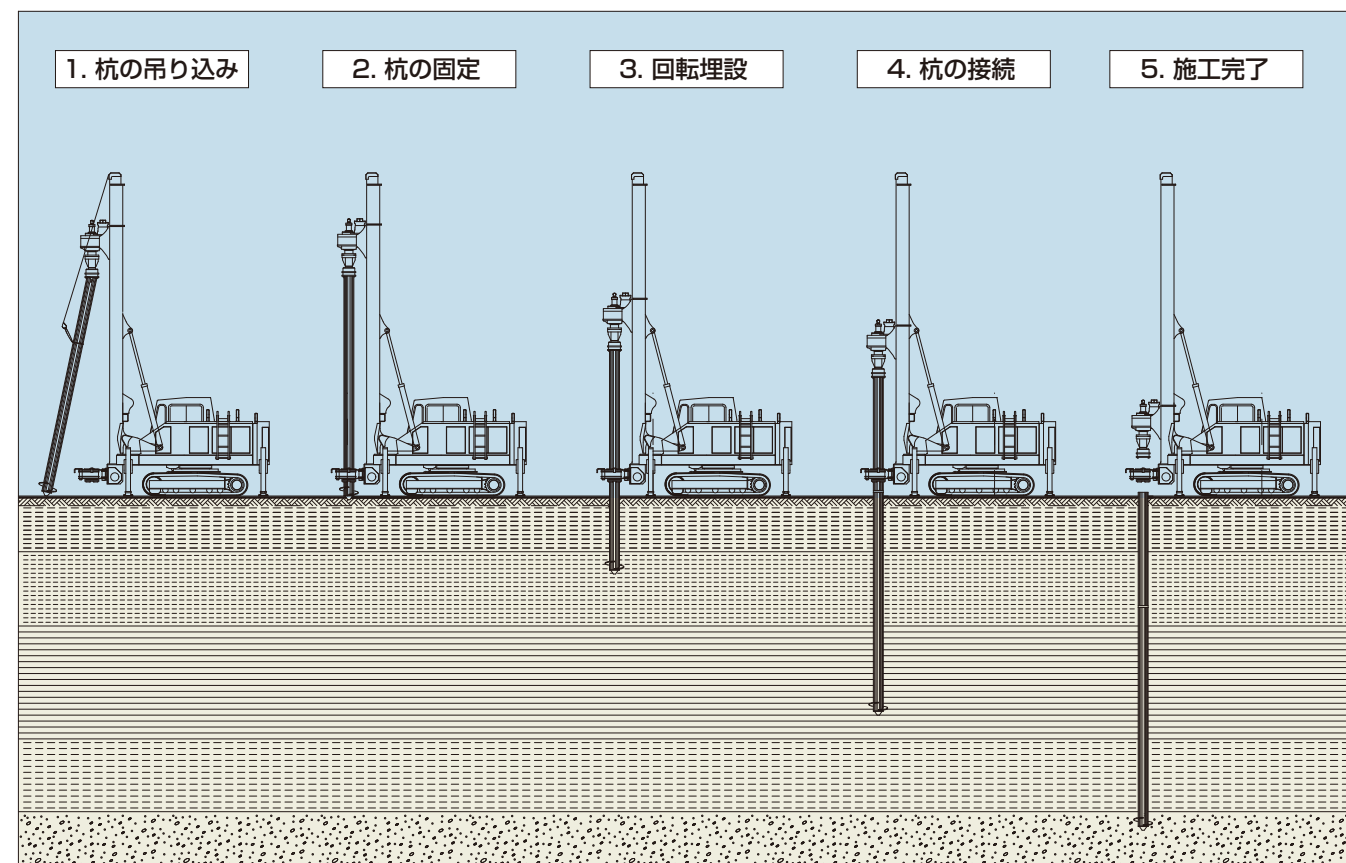
第3章 EAZET(イーゼット)の施工

低騒音・低振動、無排土・乾式施工の環境に優しい杭工法EAZET(イーゼット)、その施工について詳しくご覧下さい。

EAZET(イーゼット)の施工

低騒音・低振動、排土の発生がない環境型杭工法であるEAZET。機械の搬入から実際の杭施工まで、その工程は極めてシンプルです。機械高さ10m以下という安定性に優れた小型施工機械による施工は、安全性に優れ、スピーディーな杭工事を実現しています。

標準施工手順



杭材の吊り込み

杭を機械に吊り込み、杭心に合わせて杭をセットします。吊り込みはEAZET施工機械本体で行い、クレーン等は必要としません。

杭の固定

杭材を振れ止め装置にて固定、鉛直精度を確保して施工するための準備をします。

回転埋設

EAZET杭材の鉛直性を確認後、正回転(右回転)を杭材に作用させ、羽根の推進力による杭の埋設を開始します。

杭の接続

1本目の埋設が完了したら、2本目以降は機械式継手又は溶接接続により継ぎ足しを実施、順次埋設を実施していきます。

施工完了

所定の深さまで回転埋設を実施、同時に施工データを観測し、支持層への杭先端部の到達、支持層への根入れをそれぞれ確認し、施工を完了します。完了後は杭材からキャップを外します。



施工の流れ



1. 施工機械搬入



2. 施工機械降ろし



3. 杭材搬入



4. 杭の固定



5. 杭心セット



6. 無排土施工



7. 杭接続(この現場ではNCCジョイント方式)



8. 中杭以降の杭を打設

施工とタイムスケジュール

EAZETでは、施工機械の搬入から設置、杭材の受け入れ等の作業を非常に効率よく行うことができます。実際の杭施工スピードにも優れ、その結果多くの施工計画において、必要車輛数の削減、工期の短縮に貢献することが出来ます。

標準的施工におけるスケジュール

●条件(某事務所新築工事)

支持層G.L—13.0m以深の砂礫層など

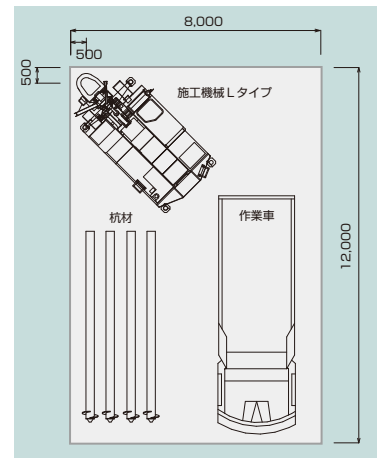
●杭仕様

杭本体部径 …………… φ267.4mm
杭先端羽根部径 ……… 580mm
杭長 …………… 5+4+4=13m
杭セット数 …………… 18セット

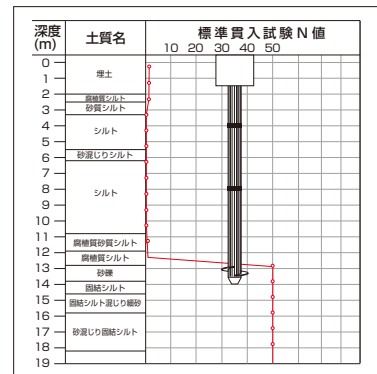
●必要搬入車輛

施工機械 …………… セルフトラック1台
作業車 …………… 1台
杭材搬入車輛 ……… 延べ2台
*作業員の通勤車輛が必要となるケースがあります。

施工配置図



土質柱状図



上方から見た施工現場の状況

タイムスケジュール

赤の数字は施工杭本数を、()内は杭の累計を表しています。

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
1日目	施工機械搬入	杭材の搬入作業	材料検収	試験杭打設	1	昼休み			3 (4)		
2日目	材料搬入	本杭施工	4 (8)	昼休み				4 (12)			
3日目		本杭施工									

初日の午前中に施工機械の搬入・セットを行い、試験杭も実施しています。総施工日数は3日となっています。

夜間工事におけるタイムスケジュール

鉄道施設関係の増改築工事、商店街のアーケード工事など、夜間に工事を行うことが必要な場合においてもEAZETはその優れた性能を発揮します。

●条件(某新設工事・駅ホーム上エレベーター)

鉄道駅の構内、昼間は普通に駅を使用するためEAZET工事は終電が終わってから始発が動くまでの時間に限定される(約3時間)。工事終了後は駅の運行を妨げないように復旧する必要がある。

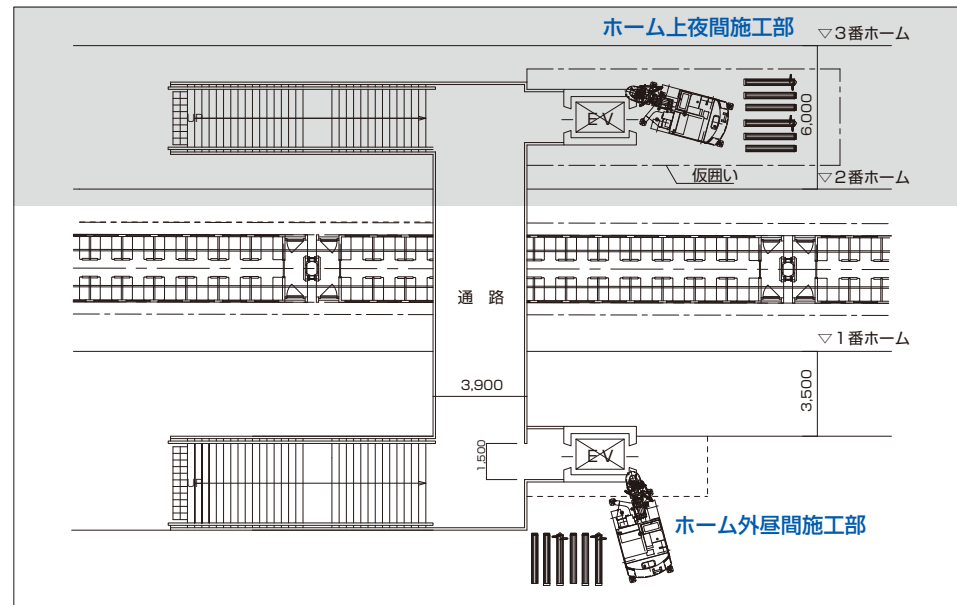
支持層G.L—10.0m (砂質地盤)

●杭仕様

杭本体部径 …………… φ190.7mm
杭先端羽根部径 ……… 400mm
杭長 …………… 3+3+3=9m
杭セット数 …………… 6セット

●必要搬入車輛

施工機械 …………… セルフトラック1台
作業車 …………… 1台
杭材搬入車輛 ……… 延べ2台



タイムスケジュール (夜間施工)

赤の数字は施工杭本数を、()内は杭の累計を表しています。

	23:00	24:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
	事前作業		実施工				
1日目	現場事務所集合、打ち合わせ	工事準備作業	機械搬入作業	機械セット	杭材料の搬入	現場養生、後片付け	現場事務所集合、解散
2日目	現場事務所集合、打ち合わせ	工事準備作業	試験杭打設置開始	試験杭打設	試験杭終了	2本目杭施工	現場事務所集合、解散
3日目	現場事務所集合、打ち合わせ	工事準備作業	3,4,5本目杭施工			現場養生、後片付け	現場事務所集合、解散
4日目	現場事務所集合、打ち合わせ	工事準備作業	6本目最終杭施工	終了	施工機械搬出	現場養生、後片付け	工事終了

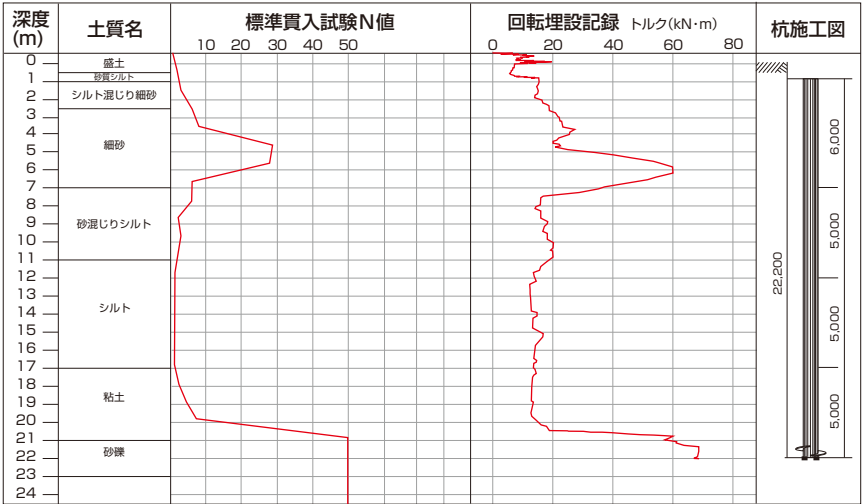
施工区域、施工時間が限定されるため、総施工日数4日間の工程を必要としています。

施工管理

支持層と根入れの管理

EAZETは杭先端羽根部を地盤に回転埋設させていく工法です。地盤調査データと施工深度、施工回転トルクの推移、1回転当たりの貫入量を比較しながら、総合的に打ち止めの判断を実施します。支持層へは施工計画にて定めた所定長さの根入れを行います。施工回転トルクの変化傾向から、当初設計よりも支持層の発現が深くなった場合でも、元請様、工事監理者様等の関係者と協議の上で、杭を継ぎ足すことが可能であり、確実に支持層までの施工を実施します。

施工トルクデータ実例 ●条件 杭本体径／φ267.4mm 杭先端羽根部径／580mm



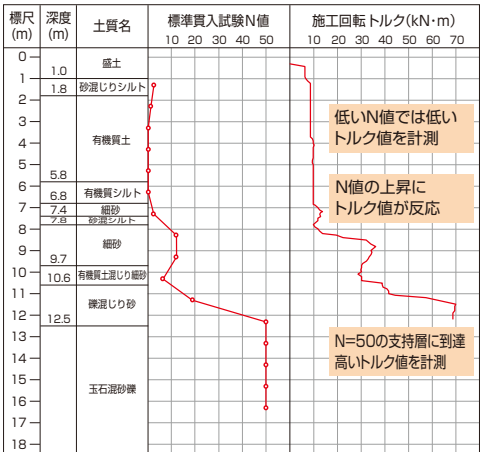
*N値と、施工機械のトルク値がほぼ相似したグラフをえがく。

G.L-4m付近から、ややN値の高い地層(中間層)が存在し、その層を貫通させてG.L-21m付近の砂礫層を支持層とします。中間層部分を打設する深度付近においては観測トルクが上昇しています。これにより、支持層付近へ到達、根入れの確認ができます。

EAZETの施工管理装置

EAZETでは、試験杭および本杭の施工記録を、施工機械に搭載している施工管理装置にて記録します。主な記録内容は、施工日、杭番号、施工回転トルク、施工深度、波形*(施工回転トルク)です。また、杭のねじり強度を超えないよう、施工中の最大施工回転トルクも確認しています。試験杭時、記録したデータは管理装置に併設するプリンターから施工後すぐに印刷し、元請様、工事監理者様等の関係者に提示し、適正な施工が行われていることを報告します。 *波形が出ない管理装置もあります。

●施工トルクデータ



*N値と施工機械のトルク値がほぼ相似したグラフをえがく。



施工管理装置例



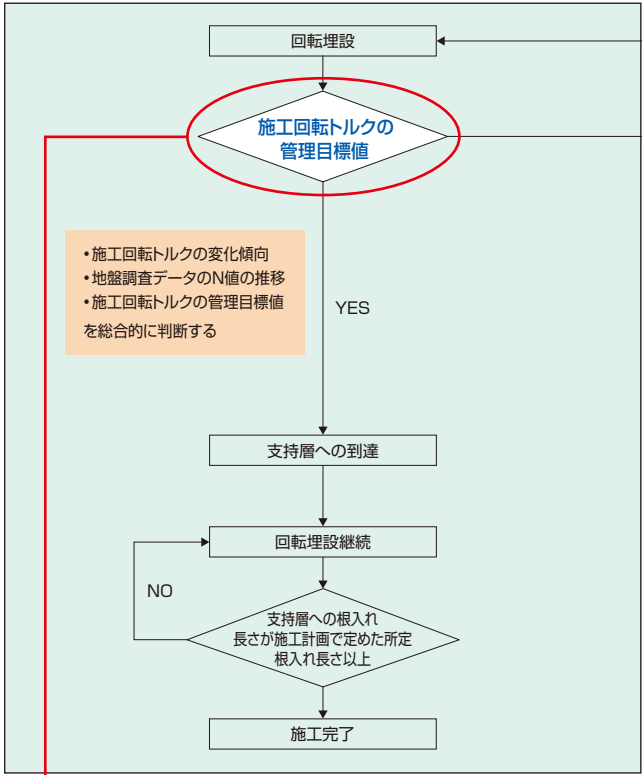
トルクデータチャート紙の一例(グラフタイプ)

支持層確認と打ち止めの管理方法

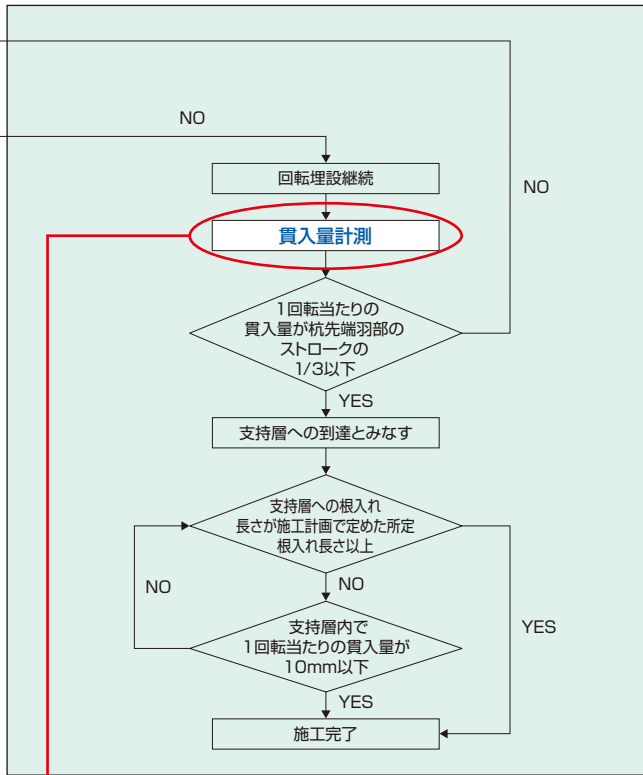
本工法の支持地盤の確認は、施工回転トルクが管理目標値を上回る場合(Ⓐ)は、①および②により、管理目標値を上回らない場合(Ⓑ)は、①および③により支持層到達の判断をします。

- ①標準貫入試験調査結果に基づき確認する。
 - ②くい回転駆動装置モーター(施工管理装置)のトルク値により確認する。
 - ③回転埋設時のくい1回転当たりの貫入量により確認する。
- 設計上の打ち止め深度に到達しても、上記を満足しない場合は、元請様、工事監理者様等の関係者と協議の上検討します。

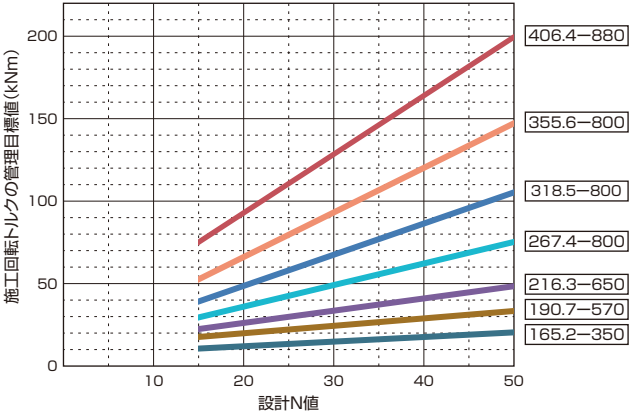
(Ⓐ) 施工回転トルクが管理目標値を上回る場合



(Ⓑ) 施工回転トルクが管理目標値を上回らない場合



●施工回転トルクの管理目標値と先端地盤の平均N値の関係図(先端地盤が砂質土盤における例)



EAZETの各杭種類において、杭先端部の地盤N値に応する形で、目安となる施工回転トルクの管理目標値が設定されております。実際の施工の際に計測される値と対比し、また、その推移や貫入量を観察することで支持層到達を総合的に判断します。トルクの値は土質の種類、密度、深さ、水位等の地質条件によりばらつく傾向があるため、試験杭で計測されたトルク値も支持層到達の目安として考慮します。

注意：杭先端地盤の平均N値と施工回転トルクの関係は、土質の種類、密度、深さ、水位等の地質条件によりばらつくことがあるため、施工回転トルク値から杭先端地盤の平均N値を推定することはできません。

注意：EAZET-IIにおいて、N値が小さく、トルク管理、回転貫入量による管理ができない場合には、設計図書で定められた杭長を施工すること(杭長管理)により、設計深度に杭先端が到達したことを管理するものとします。

●回転貫入量の管理目標値

杭本体径 D _o (mm)	羽根の直径 D _w (mm)	羽根の ストローク (mm)	支持層まで の貫入量 目安値	支持層への 貫入量 目安値	最終打ち止 めの貫入量 の管理値
114.3	250~340	60	各ストローク 長と 同程度	各ストローク 長の1/3 以下	10mm以下
139.8	300~410	70			
165.2	350~500	80			
190.7	400~570	100			
216.3	450~650	110			
267.4	500	120			
	501~800	140			
318.5	600	140			
	601~800	160			
355.6	700	160			
	701~800	170			
406.4	800~880	200			



貫入量計測状況

杭貫入量測定記録簿				
杭番号	平成	年	月	日
杭種				
杭深				
貫入量				

杭貫入量測定記録用紙
(タテ軸1回転当たりの貫入量(mm))

採用事例と施工管理のポイント

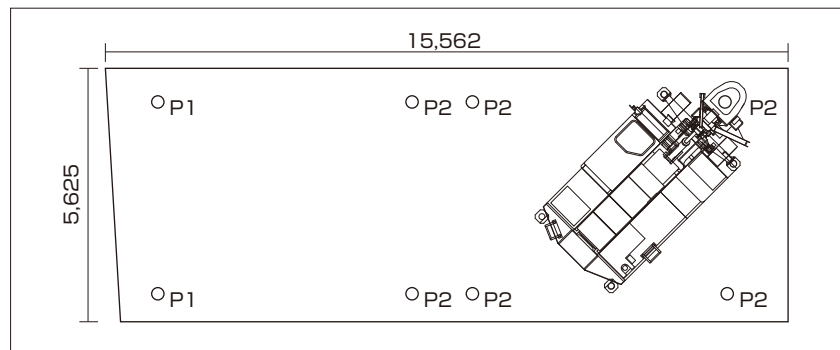
採用事例1 S造3階

中間層止めを実施した採用事例です。施工回転トルクが、地盤調査データのN値の推移と同じような波形を示しています。管理装置で常時、施工回転トルクを計測し、変化傾向を確認することができるため、支持させる層の発現を的確にとらえることが可能です。

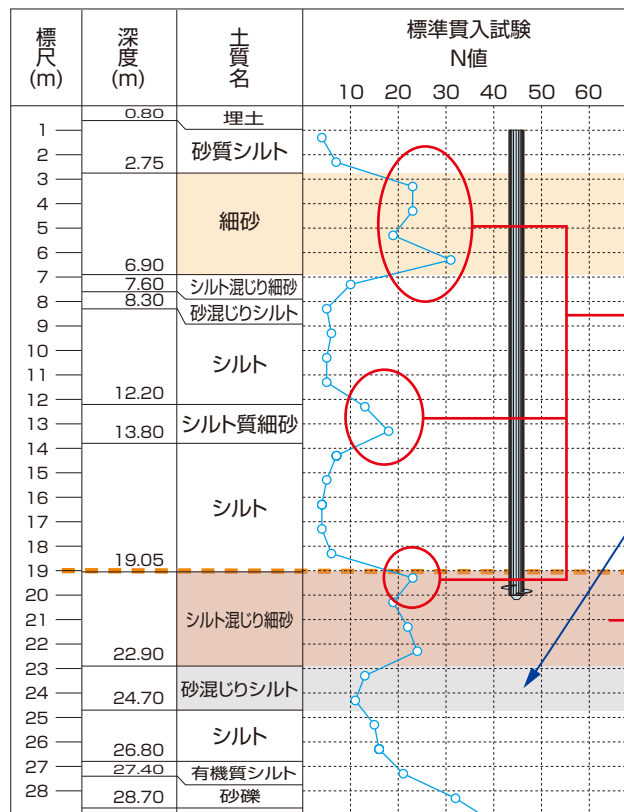
●杭仕様

		杭本体部(mm)			先端羽根部(mm)		杭長 L(m) (下+中+上)	数量 (set)	設計支持力 (kN/本)	継手
		径 (D _o)	下中杭厚 (t)	上杭厚 (t)	径 (D _w)	厚さ (t)				
P1	267.4	8.0	8.0	8.0	28	SM490A	19m(⑤+⑤+④)	2	477	機械式継手
P2	267.4	8.0	8.0	8.0	28	SM490A	19m(⑤+⑤+④)	6	365	機械式継手

●杭伏図

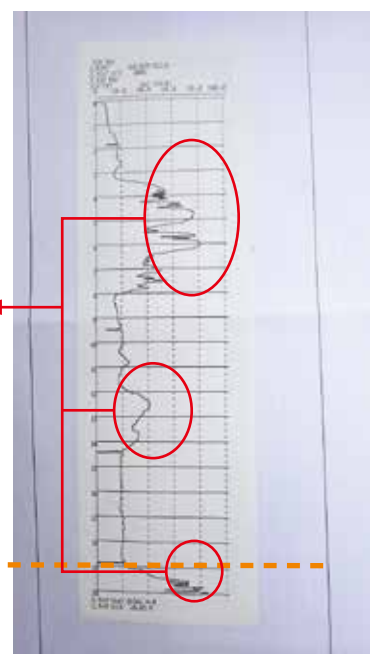


●地盤調査データ



※1:弊社では、ご検討のサポートを行っております。

●試験杭トルクデータチャート紙



Point!
ほぼ同じ深度でトルクの変化傾向が確認できます。

下部層への影響をご検討
頂く必要があります。※1

設計N値=19

Point!
地盤調査データのN値の推移、施工回転トルクの変化傾向、トルクの管理目標値を上回ることを確認し、施工計画にて定めた所定長さの根入れ後、打ち止めを実施。

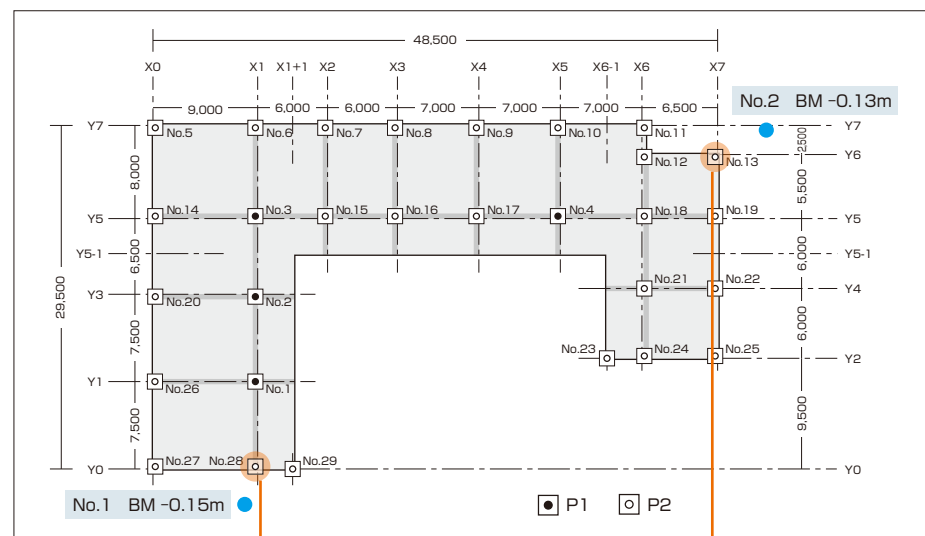
採用事例2 S造1階

L型地盤での採用事例です。2つの標準貫入試験データから、支持地盤の発現に1m程度の違いがあることが分かります。施工回転トルクの変化傾向とN値の推移、深度を総合的に判断し、支持地盤の不陸に対しても適切な施工管理が可能です。

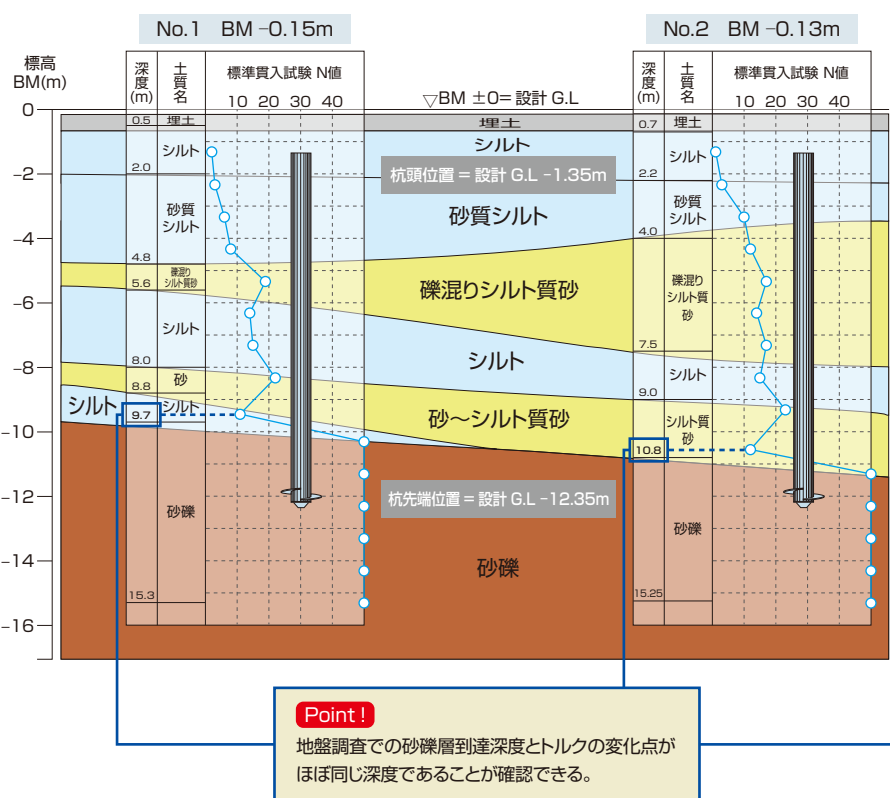
●杭仕様

		杭本体部(mm)			先端羽根部(mm)		杭長 L(m) (下+中+上)	数量 (set)	設計支持力 (kN/本)
		径 (D _o)	下中杭厚 (t)	上杭厚 (t)	径 (D _w)	厚さ (t)			
P1	216.3	8.2	8.2	12.7	28	SM490A	6m 5m	4	829
P2	216.3	8.2	8.2	12.7	28	SM490A	6m 5m	25	709

●杭伏図

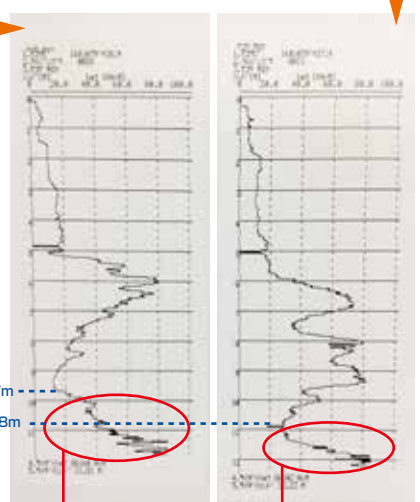


●地盤調査データ



Point!
地盤調査での砂礫層到達深度とトルクの変化点がほぼ同じ深度であることが確認できる。

●試験杭トルクデータチャート紙



杭 No.28 杭 No.13

Point!
砂礫層に到達以降のトルクの変化傾向(トルクの上昇)が確認できる。

■杭材のねじり強さと施工管理

EAZETでは、杭材に直接回転力を作用させて杭を地面に埋設していきます。その際には杭材に大きな「ねじり」の力が作用するため、施工にあたっては各杭材ごとの許容ねじり強さを超えない範囲で施工を行うことが必要となります。

杭材別 短期ねじり強さ(kN・m)

杭本体部径 (mm)	杭本体部厚 (mm)	短期ねじり強さ(kN・m)			NCCジョイント ねじり強さ (kN・m)	AKジョイント ねじり強さ (kN・m)
		STK400材	STK490材	SEAH590[STKT590]材		
114.3	6.0	14.2	—	—	—	—
139.8	6.6	23.8	32.9	—	—	—
165.2	7.1	—	50.1	—	42.9	—
190.7	7.0	—	67.1	—	59.2	—
216.3	8.2	—	100.8	—	86.4	97.0
	12.7	—	146.6	—		
267.4	8.0	—	154.0	208.5	109.4	151.0
	9.3	127.6	176.4	—		
	12.7	—	231.8	313.9		
318.5	7.9	—	219.2	—	206.8	222.0
	10.3	—	279.3	—		
355.6	12.7	—	336.6	—	268.7	279.0
	7.9	—	275.3	—		
	9.5	236.2	326.6	—		
	12.7	—	424.9	—		
406.4	16.0	—	520.5	—	—	353.0
	7.9	—	362.7	—		
	12.7	—	562.6	—		
	19.0	—	803.0	—		

*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定(MSTL-0419)を取得し、JIS G 3474(STKT590)についてJIS規格の表示を認証された製品です。
*機械式継手の接続可能な組み合わせは、P36、38をご確認ください。



現場でのねじりに関する管理

継手で機械式継手を用いた場合の施工管理は、杭本体の短期ねじり強さと機械式継手のねじり強さのうち、小さい方の値で管理します。
なお、溶接継手の場合は、鋼管の短期ねじり強さ以内での管理を行います。



■施工管理項目一覧

EAZETの代表的な施工管理項目は以下の通りとなります。厳重な施工管理のもと施工は実施されています。

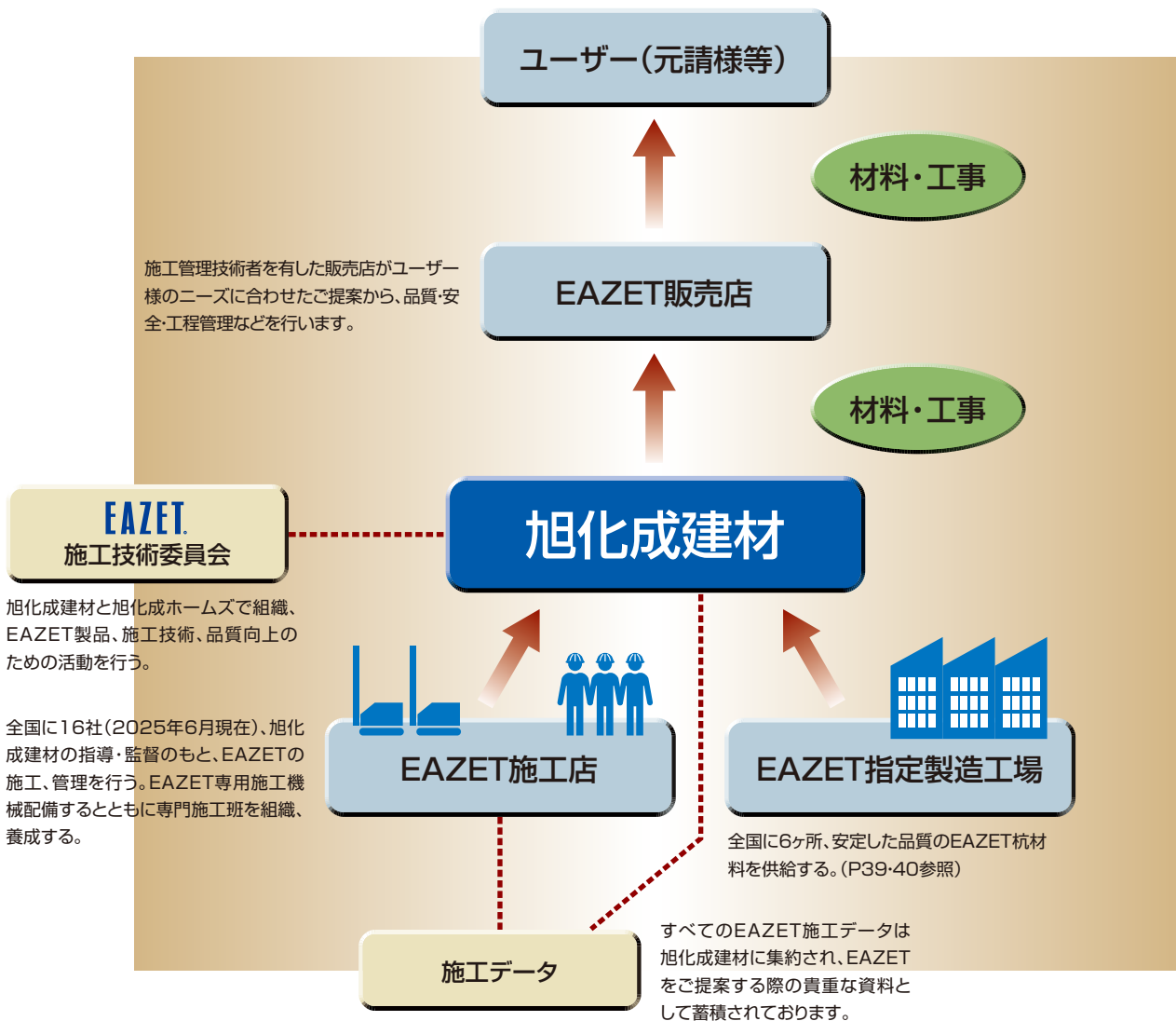
工 程	管 理 項 目	管 理 方 法	管 理 値
杭材の受け入れ	材料寸法	搬入時に測定検査	杭径、杭長、肉厚、羽根径、羽根厚に誤りがないこと
	外観不良・数量	搬入時に目視確認	継手部に異常がないこと
回転埋設	杭心からのずれ	逃げ心棒にて測定	偏心量±2cm以内
	杭の鉛直性	水準器で確認	傾斜 1/100以内 *気泡が中央にあること
	回転トルク	施工機械の管理装置(トルク計)	杭体のねじり強さ以内
溶接継手	杭の鉛直性	水準器で確認	傾斜 1/100以内 *気泡が中央にあること
	接続状況	目視により確認	異常なアンダーカット、ピット、割れがないこと
NCCジョイント	一次締付けトルク	トルクレンチによる	ボルトM16→約100N・m ボルトM20→約150N・m
	本締め	シャーレンチによる	ピンテールの破断、ボルト余長はネジ山 2山以上
	共廻り防止	マーキングで確認	マーキングのずれ
AKジョイント	一次締付けトルク	トルクレンチによる	締付トルク 90N・m±10%
	本締めトルク		締付トルク 180N・m±10%
	締め忘れ防止	マーキングで確認	マーキングのずれ
支持層の確認	支持層到達確認	施工機械のトルク計	施工回転トルクの変化傾向 地盤調査データのN値の推移 施工回転トルクの管理目標値
	根入れ長さ	施工機械の深度計	施工計画時に定めた所定長さ以上
	回転貫入量	専用用紙に記録する	回転貫入量の管理値による
杭頭のずれ	偏心量	逃げ心棒にて測定	±10cm以内



管理状況

施工体制

EAZETは、ユーザー様に安心していただくため、旭化成建材の品質管理体制のもと、EAZET施工店・EAZET指定製造工場と一体となって高品質な施工を実現しています。製造拠点は全国で6ヶ所、安定した品質のEAZET杭材料を供給しております。施工は技術講習の上、試験に合格した施工管理技術者・施工技能者で構成された専門施工班によって行われます。全国どの地域においても、安定した高品質の施工をお届けする体制が整っております。また、工事量の増加等によって、施工体制が確保できないような地域が発生した場合においても、全国に組織された施工体制によって、施工の応援等、柔軟な対応が可能です。



EAZET施工管理技術者・施工技能者 認定講習

定期的な認定講習会により、EAZET施工管理についての専門知識の習得、施工技能の確認などを行い、施工技術レベルの向上に日々努力しております。また、施工の安全について、定期的な安全パトロール、安全講習会の開催を行っております。



EAZET認定講習会の状況



EAZET施工現場研修狀況



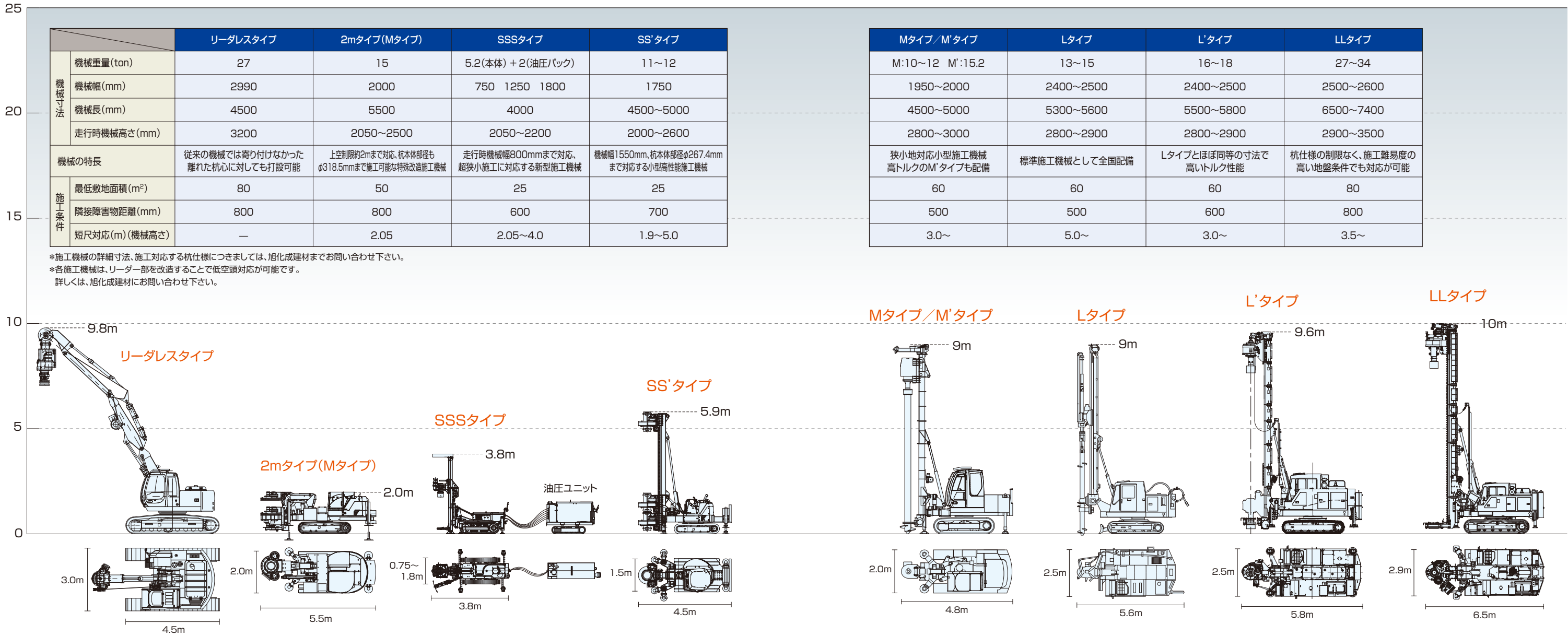
第4章 EAZET(イーゼット)の 施工機械

高性能でコンパクト、バリエーション豊富な
EAZET(イーゼット)の施工機械について
ご確認ください。

施工機械とバリエーション

EAZETは発売以来、工法の進歩と並行して、ユーザー様のニーズに応えるべく施工機械を開発又は導入し、施工の能力・対応力を常に向上させてきました。敷地面積、搬入路、上空制限など現場毎に異なる多くの制約条件に対応し、的確なソリューションを提案します。

[軌陸タイプ登場! 詳しくは、P67を参照]



リーダレスタイプ



2mタイプ(Mタイプ)



SSSタイプ



SS'タイプ



Mタイプ



Lタイプ



L'タイプ



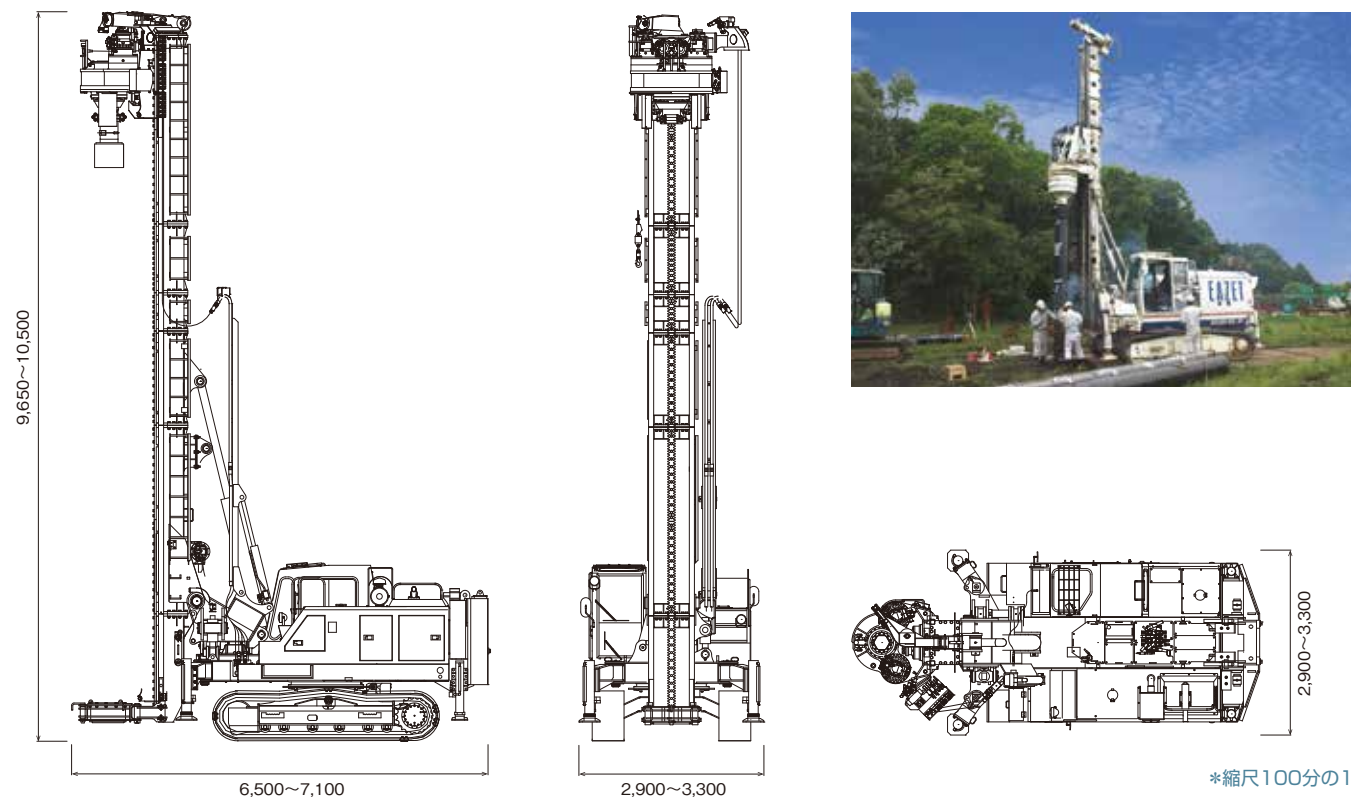
LLタイプ

標準施工機械

LLタイプ・L'タイプ・Lタイプ・Mタイプ／M'タイプ

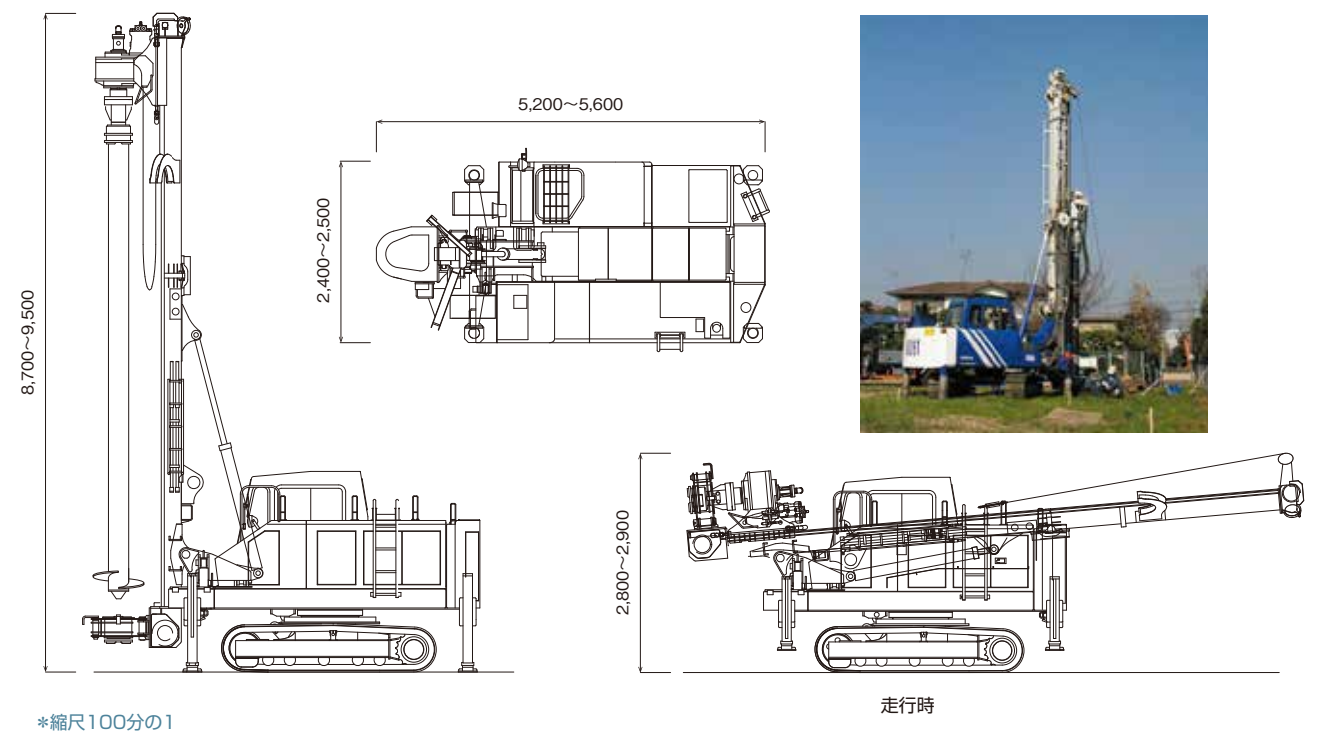
LLタイプ

200kN・m～330kN・mのトルク性能を有する最高クラス施工機械。全てのEAZET杭仕様での施工に対応するとともに、施工難易度が高い地盤条件への対応も行います。全国への配備を行っております。



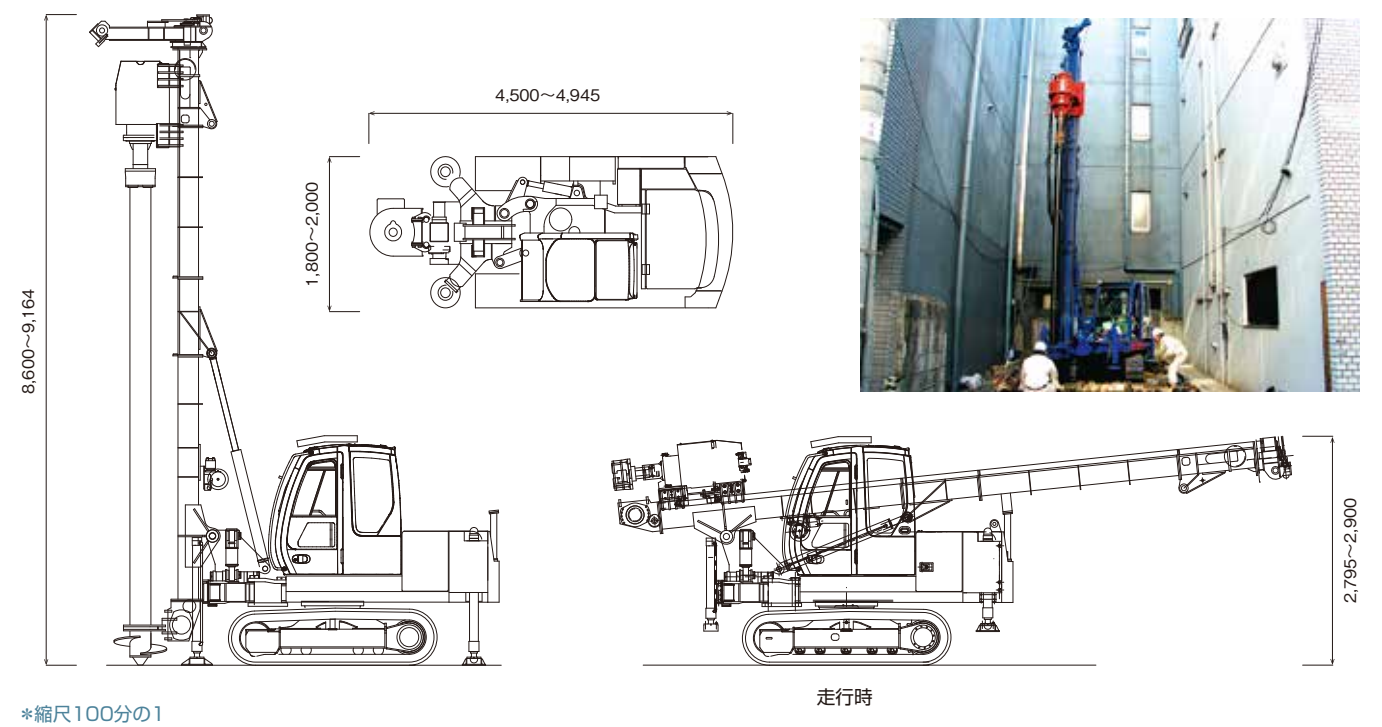
Lタイプ

EAZETの標準サイズ施工機械として、全国に配備されております。機械幅2500mm以下、機械長5600mm以下とコンパクトにまとめた機械サイズです。全国の様々な建設現場で活躍しています。



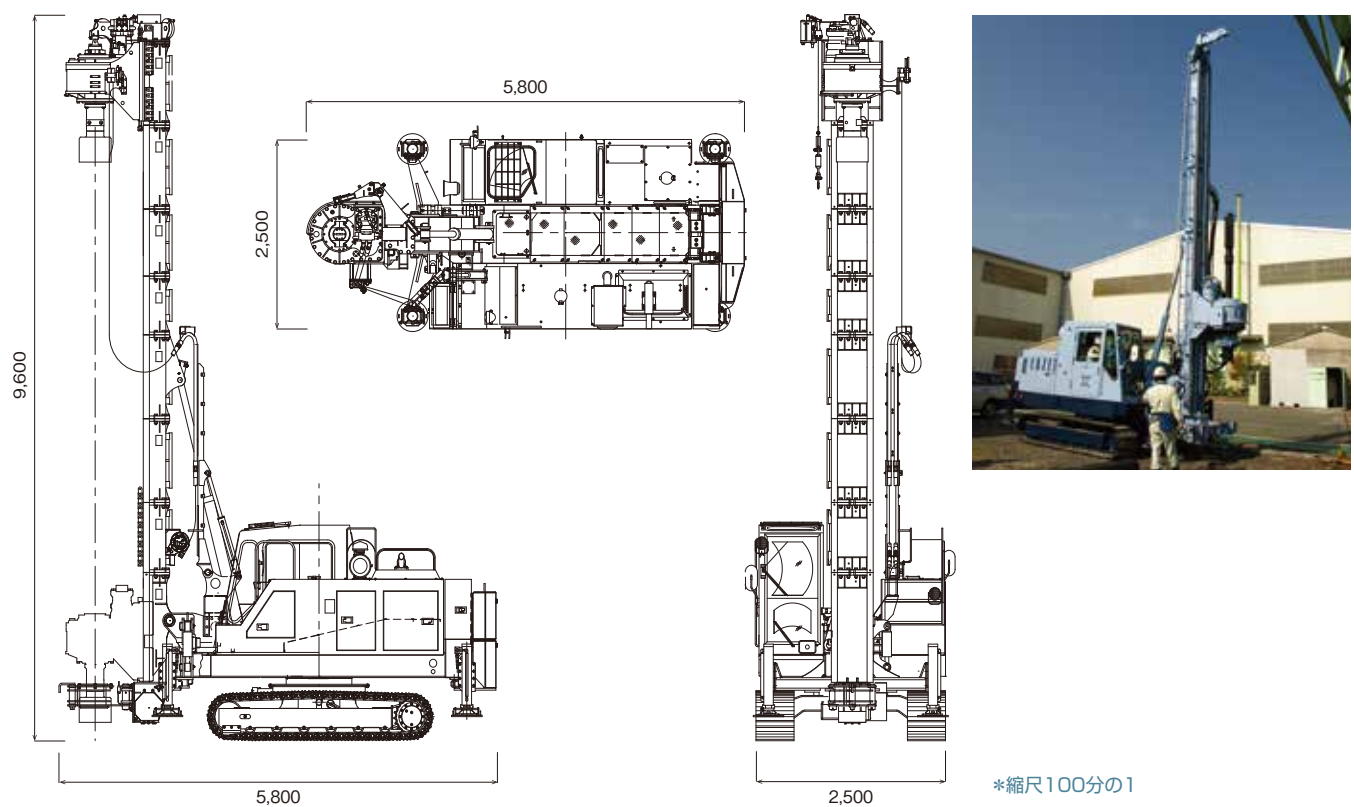
Mタイプ／M'タイプ

機械幅2000mm以下の小型施工機械です。間口4.5m程度の現場でも対応が可能であり、狭小地での施工で活躍しております。従来のMタイプではφ216.3程度まで対応可能でしたが、高トルク型(90kN・m程度)のM'タイプを導入し、φ267.4の施工にも対応できるようになりました。



L'タイプ

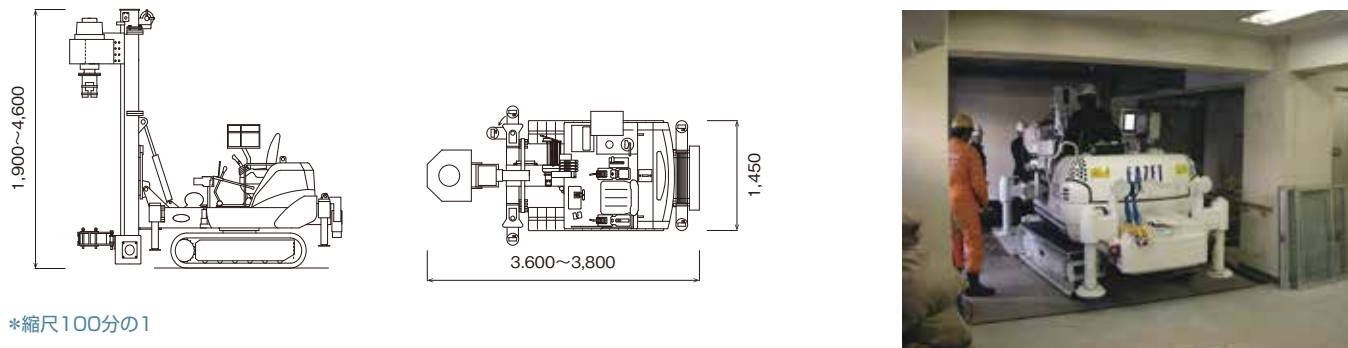
機械幅2500mm、機械長5800mm以下とLタイプと同等の寸法で130kN・m以上のトルク性能を発揮する高性能マシンです。EAZETの新たな代表的な機械としてほぼ全国で活躍しています。



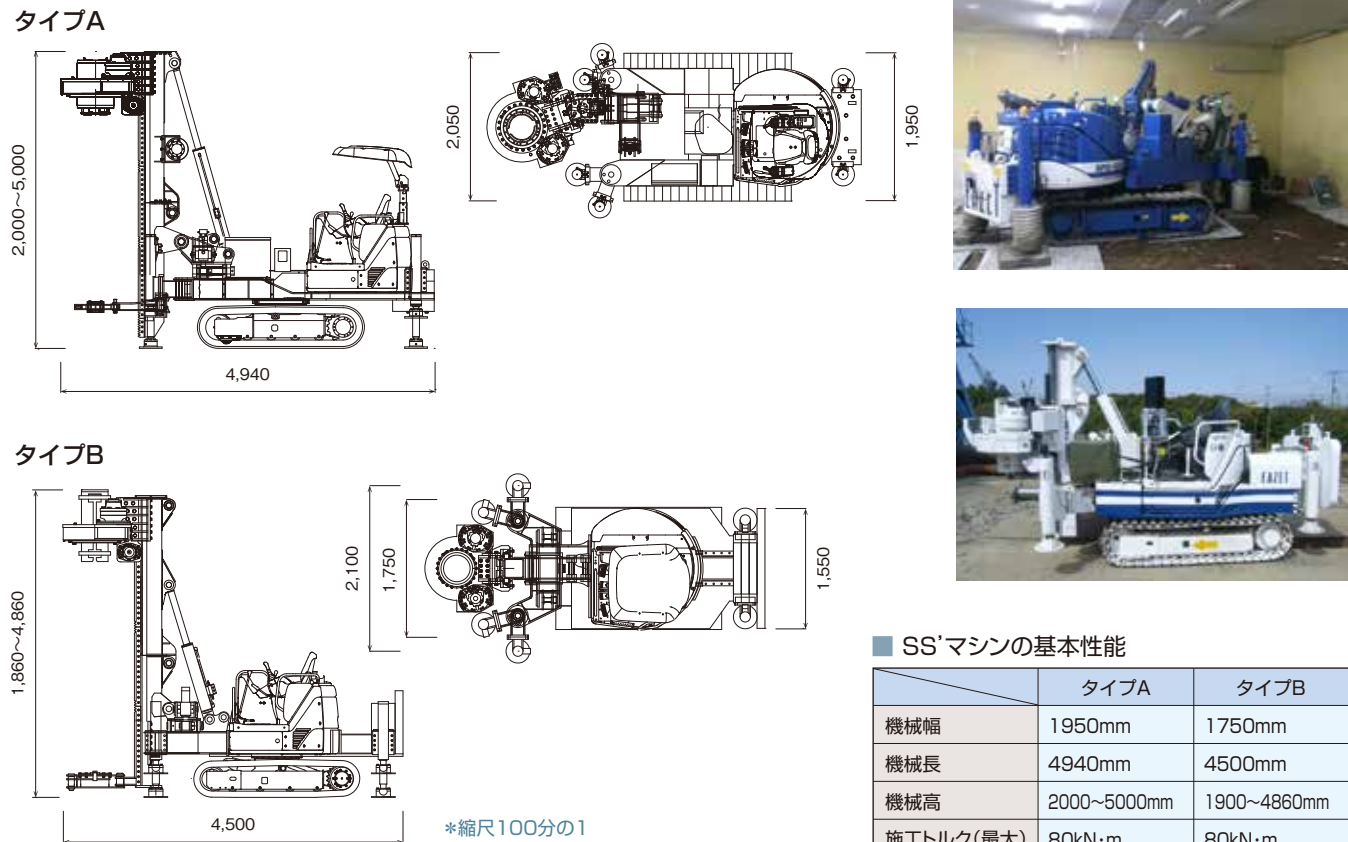
特殊対応施工機械 SSタイプ・SS'タイプ・SSSタイプ・2mタイプ・リーダータイプ

特にユーザー様のニーズに対応する形で開発された特殊施工機械です。究極とも言えるEAZET施工を実現いたします。

SSタイプ 機械幅1450mm、施工時高さ1900mm～、機械重量5t程度、究極の狭小施工、施工現場の重量制限に対応するために開発した超小型タイプ施工機械です。杭本体部径はφ190.7mmまで対応可能です。



SS'タイプ (旧名称：新SS) 機械幅1750mm～、機械長4500mm～とSSタイプより若干大きくなりますが、トルク性能を2倍以上向上させた高性能の超小型施工機械です。



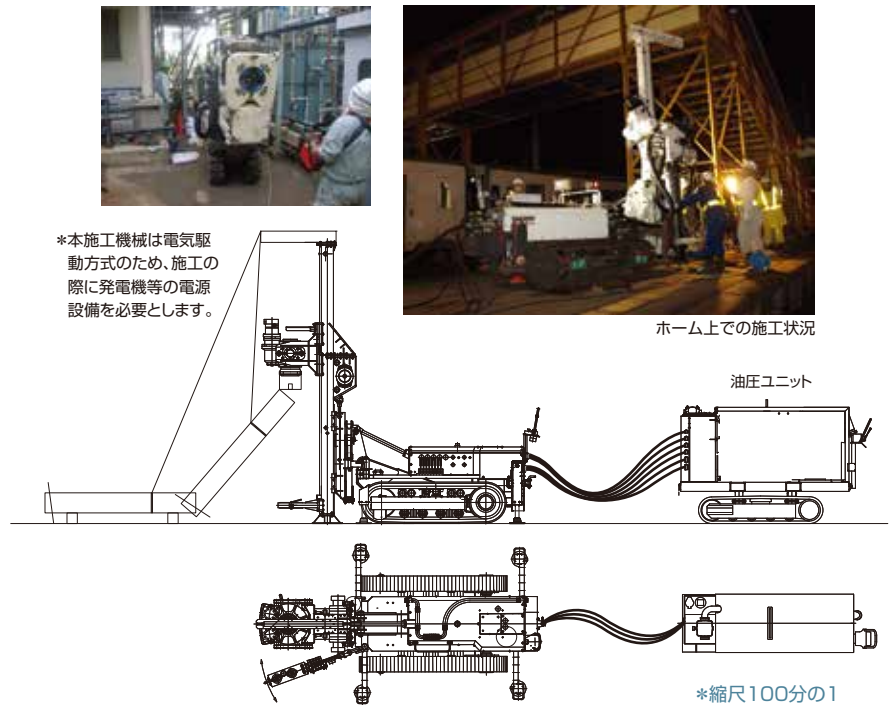
SS'マシンの基本性能

	タイプA	タイプB
機械幅	1950mm	1750mm
機械長	4940mm	4500mm
機械高	2000～5000mm	1900～4860mm
施工トルク(最大)	80kN・m	80kN・m
対応する杭本体部径	φ267.4mm以下	φ267.4mm以下

注意：対応杭仕様について詳しくは、施工地盤のデータを確認の上お答えいたします。

SSSタイプ

2009年9月から運用を開始したEAZET SSS(スリーエス)施工機械。そのコンパクトさ、施工能力を評価され、多くの計画で究極のEAZET施工を実現してきております。1m以下という狭い搬入路にも対応、EAZETでの提案力を大きく広げることに成功しております。



注意：SSS マシンは機械が小型であるため、施工の可否、施工のスピードについては、地盤データと選択する杭仕様を踏まえて慎重な対応が必要となります。具体的な検討については必ず弊社までお問い合わせください。

SSSマシンの基本性能

	SSSタイプ
機械幅	750/1250/1800mm
機械長	4000mm
施工時機械高対応	2050～4000mm
トルク性能	35kN・m

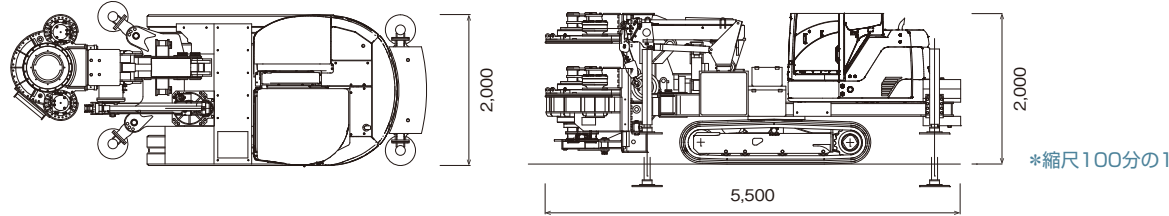
注意：対応杭仕様について詳しくは、施工地盤のデータを確認の上お答えいたします。

施工杭種類対応

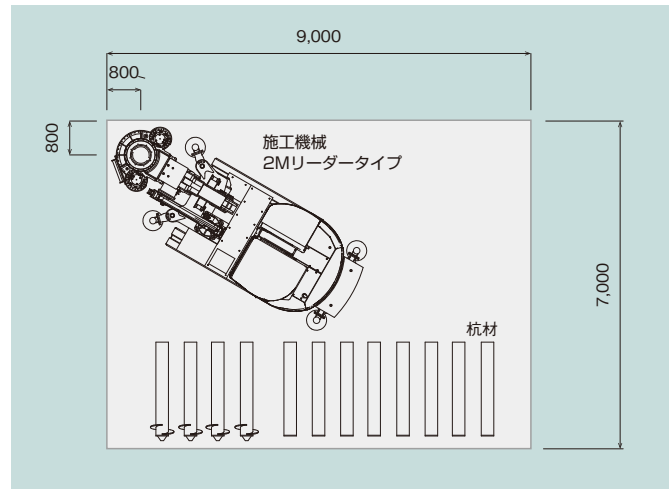
杭本体部径 (mm)	羽根部代表径 (mm)	施工対応
114.3	250 300	○
139.8	300 350	○
165.2	350 450	○
190.7	400 500	△
216.3	470	△
	550 600	×
267.4	500 580 650	×
	800	×
318.5	600～750	×
355.6	700 800	×

2mタイプ

特に高さ制限が生じる場所に対応するため、従来とまったく異なった機械設計コンセプトで開発した高性能機械。杭本体部径はφ318.5mmまで施工可能、EAZET施工機械で最低空頭に対応します。

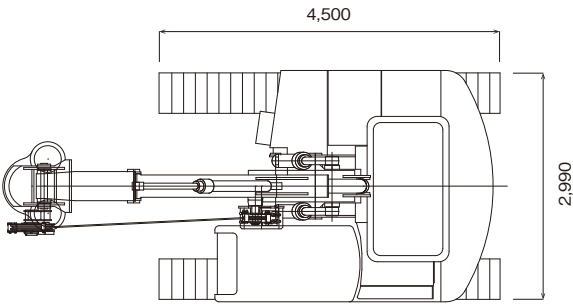
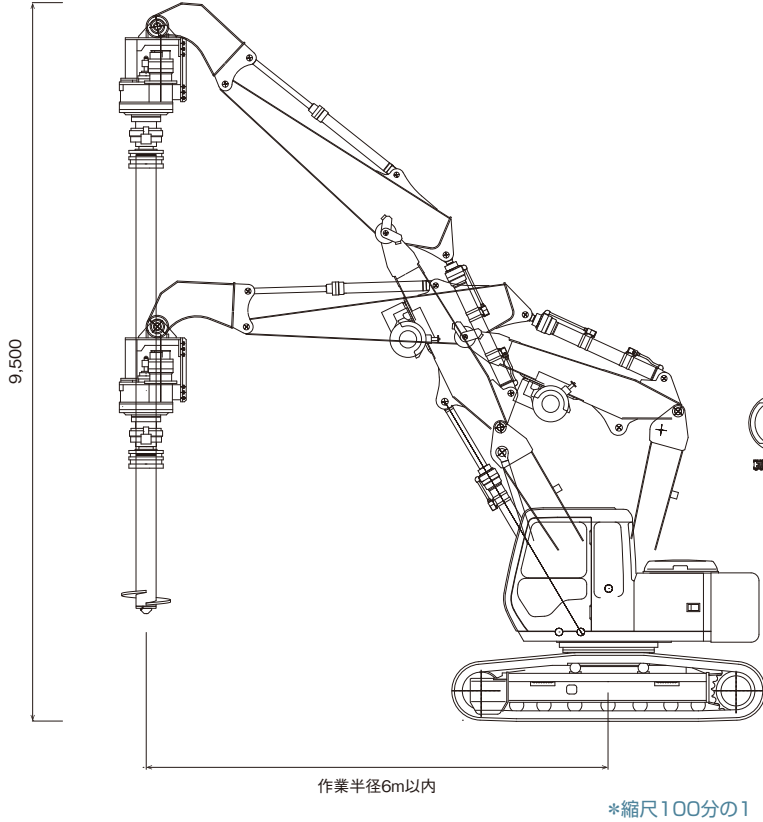


2mリーダー機施工配置図



リーダレスタイプ

2014年5月から運用を開始したリーダレス施工機械。従来の機械では寄り付けなかった位置に打設可能となり、EAZETでの提案の幅を広げること成功しております。



施工杭種類対応

杭本体部径 (mm)	羽根部代表径 (mm)	施工対応
114.3	250 300	×
139.8	300 350	△
165.2	350 450	△
190.7	400 500	○
216.3	470	○
	550 600	○
267.4	500 580	○
	650 800	△
318.5	600 750	△

リーダレスマシンの基本性能

	リーダレスタイプ
機械幅	2990mm
機械長	4500mm(キャタ後間)
施工時機械高対応	～11000mm
トルク性能	110kN・m

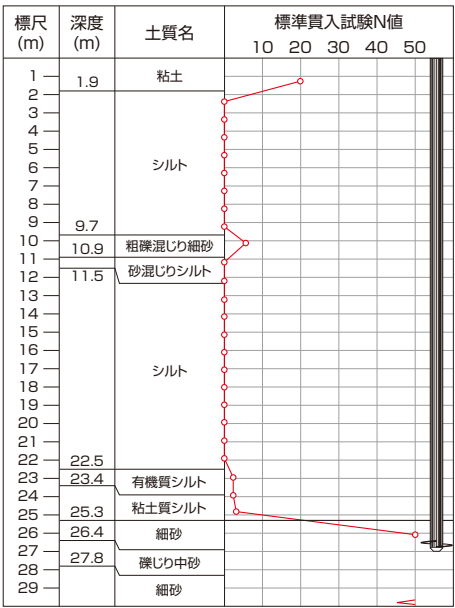
注意：対応杭本体径について詳しくは、施工地盤のデータを確認の上お答えいたします。



法面への打設イメージ

リーダレス施工機械採用例

従来の施工機械では、既存の設備を移設しなければ寄り付けなかった杭心に対し、リーダレス機を提案することで設備を移設すること無く杭を打設することができました。



杭本体部径	216.3mm
羽根部径	600mm
杭長	27m

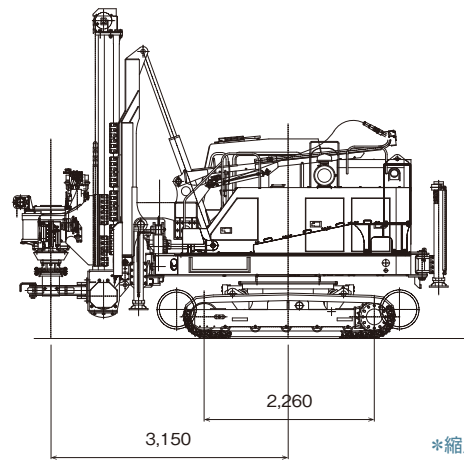
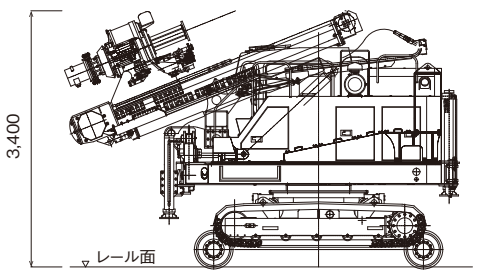
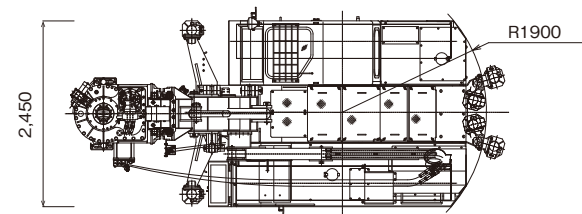
軌陸両用小型杭打機

駅施設での杭施工において、杭打機を計画位置にどのように搬入するかは、施工計画の最重要検討項目となります。軌道走行可能な本タイプの導入により、今まで搬入計画に苦慮していた場所での施工も実現可能となりました。



軌陸両用小型杭打機の仕様

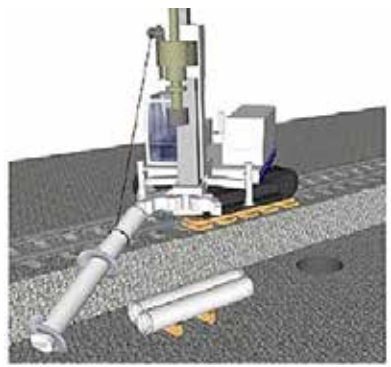
項目	寸法	備考
クローラ全幅	2,320mm	
クローラシュー幅	450mm	
後端旋回半径	1,900mm	ジャッキ折畳時
施工時全高	4,431mm	
軌動移動時全長	5,253mm	
軌動移動時全高	3,400mm	レール面より
車輪固定軸距離	2,785mm	
車輪バックゲージ	988～994mm	
全装備重量	17,640kg	



*縮尺100分の1



杭埋設時イメージ



杭埋設時イメージ

軌陸両用小型杭打機の基本性能

	軌陸両用小型タイプ
トルク性能	148kN・m
対応杭径	φ318.5まで
1本あたりの杭長	2m以下

注意：対応杭仕様について詳しくは、施工地盤のデータを確認の上お答えいたします。

【機械搬入搬出、施工計画につきましては、詳細の打合せ実施が必要になります】

施工機械の仕様比較

注意：機械性能と杭種類の選択については、施工する地盤性状と選択する施工機械についての詳しい知識が必要となります。必ず旭化成建材または旭化成建材販売店にお問い合わせください。

一般施工機械

	項目(単位)	LLタイプ	L'タイプ	Lタイプ	M'タイプ	Mタイプ
		高性能標準施工機械	標準施工機械	標準施工機械	準標準施工機械	準標準施工機械
機械寸法	機械幅(mm)	2500~2600	2400~2500	2400~2500	2000	1950~2000
	機械長(mm)	6500~7400	5500~5800	5300~5600	5000	4500~5000
	走行時機械高(mm)	2900~3500	2800~2900	2800~2900	2800	2800~3000
	標準施工時機械高(mm)	9800~11400	8700~10100	8700~9400	9200	8700~9000
	機械重量(t)	27~34	16~18	13~15	15.2	10~12
機械性能	施工トルク(kN・m)	200~330	100~150	70~100	90	40~60
	対応先端羽根径(mm)	880まで	800まで	700まで	700まで	500まで
施工条件	施工間口目安(mm)	6000~	5500~	5000~	4500~	4500~
	最低敷地面積(m ²)	80	60	60	60	60
	最小搬入路(mm)	3000	2800	2800	2300	2300
	隣接障害物距離(mm)	800	600	500	500	500
	搬入路角度(度)	10	10	10	10	10
施工杭種類 対応	杭本体部径(mm) 羽根部代表径(mm)					
	114.3	250 300	×	×	×	○
	139.8	300 350	×	△	△	○
	165.2	350 450	×	○	○	○
	190.7	400 500	△	○	○	○
	216.3	470	○	○	○	△
		550 600	○	○	○	△
	267.4	500 580	○	○	○	△
		650 800	○	△	△	×
	318.5	600 750	○	△	△	×
	355.6	700 800	○	△	×	×
	406.4	800 880	○	×	×	×
短尺対応(施工時機械高)		○(3500~)	○(3000~)	○(5000~)	○(3000~)	○(3000~)
レッカー搬入対応		△	○	○	○	○

特殊施工機械

	項目(単位)	SSタイプ	SS'タイプ(旧名称:新SS)	SSSタイプ	2m対応 高性能施工機械	リーダレスタイプ 最新高性能施工機械
		超小型施工機械	超小型高性能施工機械	最小型施工機械		
機械寸法	機械幅(mm)	1450	1550/1750~1950	750/1250/1800	2000	2990
	機械長(mm)	3600~3800	4500~5000	4000	5500	4500
	走行時機械高(mm)	1900~2600	2000~2600	2050~2600	2000	3200
	施工時機械高(mm)	1900~4200	1900~5000	2050~4000	2050	~11000
	機械重量(t)	4.5~5	12	5.2(本体)+2(油圧バック)	15	27
機械性能	施工トルク(kN・m)	30	78~82	35	88.2	110
	対応先端羽根径(mm)	400程度まで	580程度まで	400程度まで	580程度まで	580程度まで
施工条件	施工間口目安(mm)	4000	4500	4500	5000	6000
	最低敷地面積(m ²)	20	25	25	50~60	80
	最小搬入路(mm)	1600	1700	900	2300	3300
	隣接障害物距離(mm)	400	700	600	800	800
	搬入路角度(度)	10	10	10	10	10
施工杭種類 対応	杭本体部径(mm) 羽根部代表径(mm)					
	114.3	250 300	○	○	×	×
	139.8	300 350	○	○	△	△
	165.2	350 450	○	○	○	△
	190.7	400 500	△	○	○	○
	216.3	470	×	△	○	○
		550 600	×	×	○	○
	267.4	500 580	×	×	○	○
		650 800	×	×	△	△
	318.5	600 750	×	×	△	△
	355.6	700 800	×	×	×	×
	406.4	800 880	×	×	×	×
短尺対応		○	○	○	○	—
レッカー搬入対応		○	○	○	○	△

*一覧表の機械仕様は2025年6月現在のものです。予告無しに変わることがありますので、最新の情報については弊社まで直接お問い合わせください。

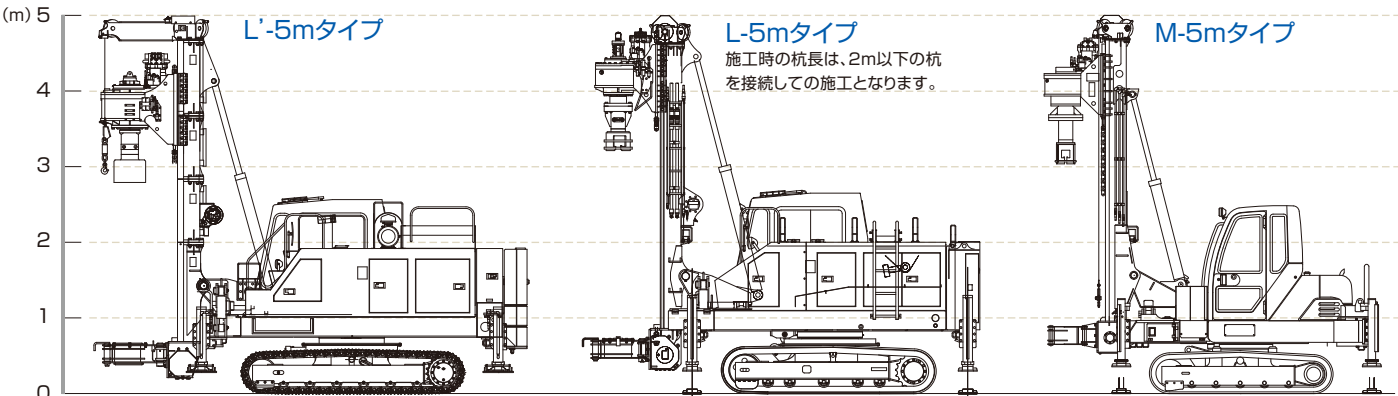
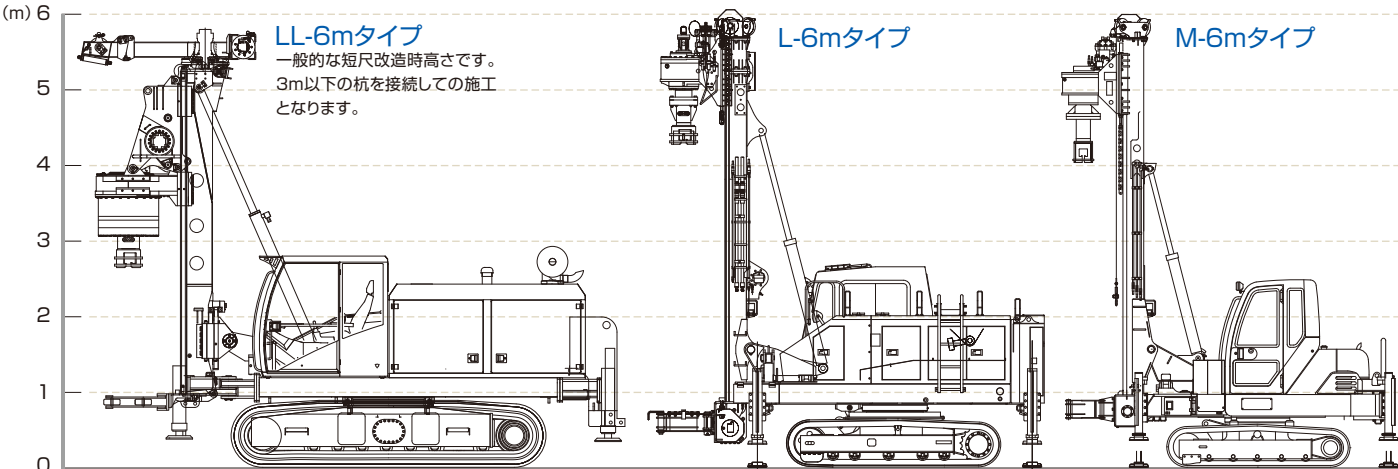
*一部の施工機械は、特定地区に集中させているものもございます。詳細は弊社までお問合せください。

短尺施工機械ラインナップ

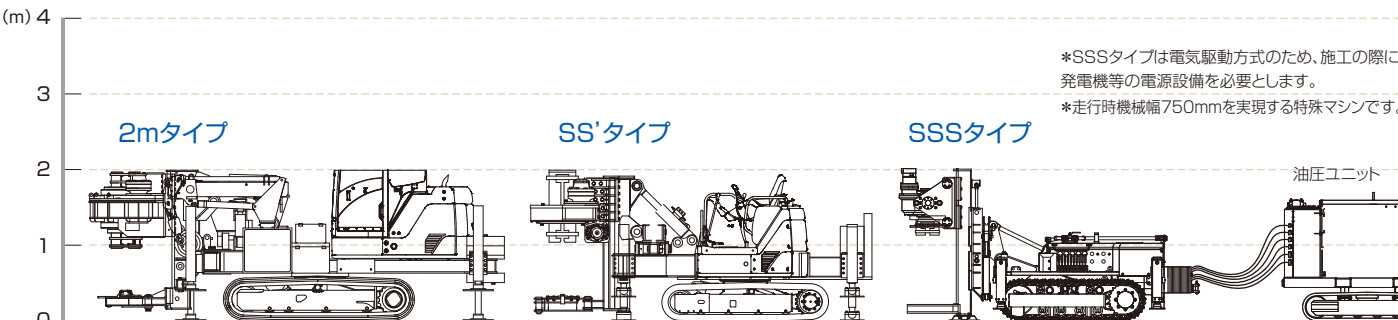
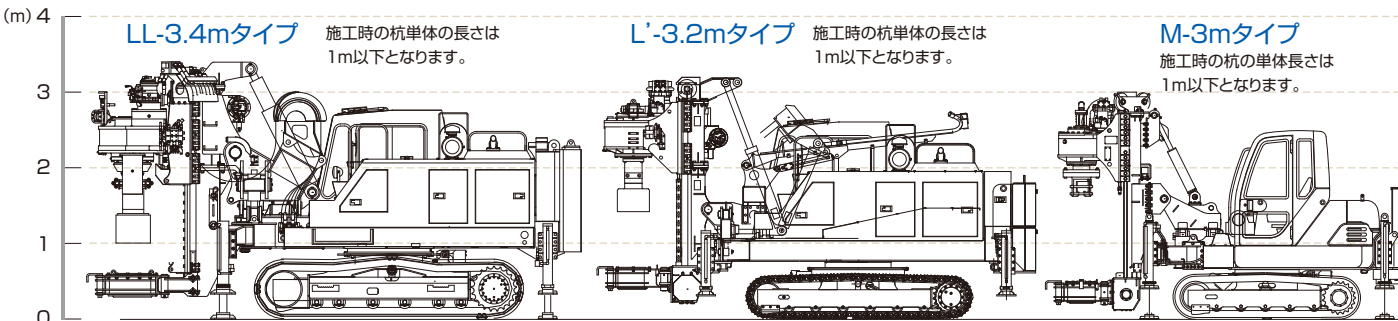
EAZETでは、通常施工機械のマスト(リーダー部)を改造するなど、各種低空頭対応施工機械を配備することで上空制限下での杭施工に積極的な対応を行っております。

★短尺施工機械対応は、改造のための費用が発生します。

〈一般低空対応〉



〈超低空対応〉



*縮尺100分の1

施工現場（搬入・施工配置）

コンパクトな施工機械単体で工事を行い、プラントその他の付属設備をまったく必要としないEAZET施工は、多くの限定条件において効果的な杭工法提案となります。施工機械の搬入、実際の施工というそれぞれの段階で、現場環境に的確に対応した杭施工を実現します。

「EAZET施工機械の搬入」

杭基礎工法選択に際して大きな検討要件である施工機械の搬入に関して、機械のコンパクトさという特性を活かした柔軟な対応を行います。

■ 一般的な搬入

セルフトラック、もしくはセミトレーラーにEAZET施工機械を積載、施工現場までの搬入を行います。それぞれの搬入車輛の種類は、積載荷重、道路幅、道路規制等によって決定されます。



セミトレーラーによる搬入



小型セルフトラックによる搬入



セルフトラックによる搬入

施工機械の降ろし、移動

現場へ搬送された施工機械は搬送車輛から降ろされ、施工現場へ移動します。



施工機械移送



施工機械降ろし



施工現場へ

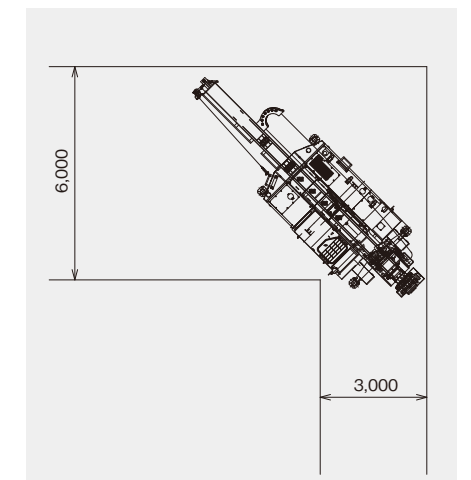
■ 自走搬入

施工場所まで搬送車にての搬入が困難な場合は、機械を自走させて施工現場へ進入することも可能です。



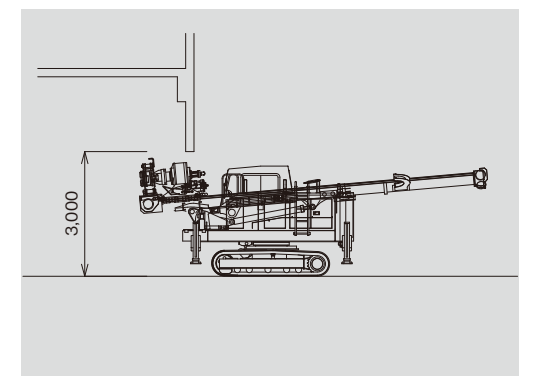
■ 狭隘な自走搬入

搬入路の調査を入念に行うことで、極めて限定された施工機械搬入条件にも対応することが出来ます。



■ 屋内への搬入

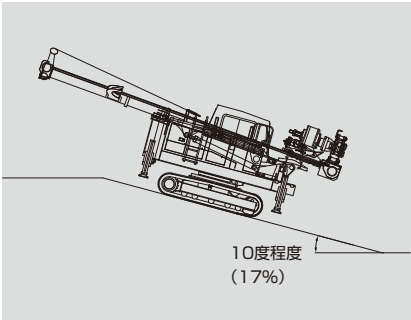
自走時の施工機械高さは3m以下程度です。工場施設等での一般的な入り口には余裕を持った対応が可能です。



3mを下回る搬入の場合は、個別に弊社までお問い合わせ下さい。

■ スロープ搬入

施工場所への段差がある場合では、適切なスロープを設置することで搬入が可能となります。



■ 鉄道関連工事における搬入

鉄道ホームへの機械進入についても、現場環境に応じた対応を行うことが可能です。



搬入用列車を利用した搬入



搬入状況



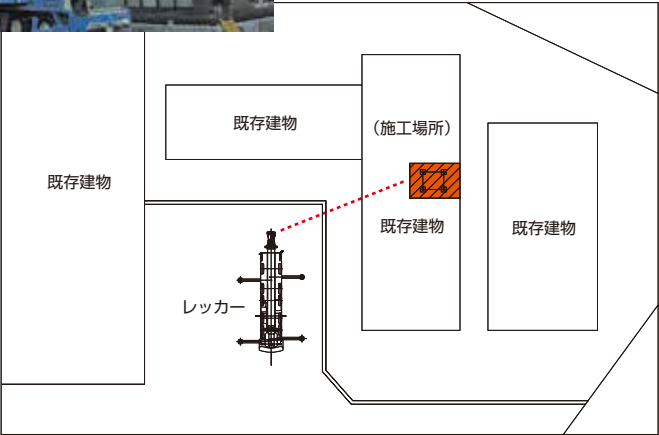
搬入トラックからホームへの搬入



夜間搬入

■ レッカー搬入

施工場所への搬入ルートが確保できない場合、EAZET施工機械をレッカー搬入することで対応を行います。



■ 杭材重量表

レッカー搬入や鉄道関連工事の搬入では、施工機械だけでなく杭材の搬入も施工計画を立てる際の重要な要素です。EAZETの杭材の重量は下記のとおりです。**(付属物や加工の有無で、表の重量から若干変動する場合があります。)**

鋼管部

杭本体径(mm)	杭本体部厚(mm)	重量(kg/m)
114.3	6.0	16.0
139.8	6.6	21.7
165.2	7.1	27.7
190.7	7.0	31.7
216.3	8.2	42.1
267.4	12.7	63.8
	8.0	51.2
	9.3	59.2
318.5	12.7	79.8
	7.9	60.5
	10.3	78.3
355.6	12.7	95.8
	7.9	67.7
	9.5	81.1
406.4	12.7	107.4
	7.9	77.6
	12.7	123.3
	19.0	181.5

機械式継手重量

杭本体径(mm)	重量(kg/セット)	
	NCCJ	AKJ
165.2	8.2	—
190.7	10.5	—
216.3	13.6	19.5
267.4	18.2	24.0
318.5	30.5	28.6
355.6	35.5	31.7
406.4	—	36.2

羽根部

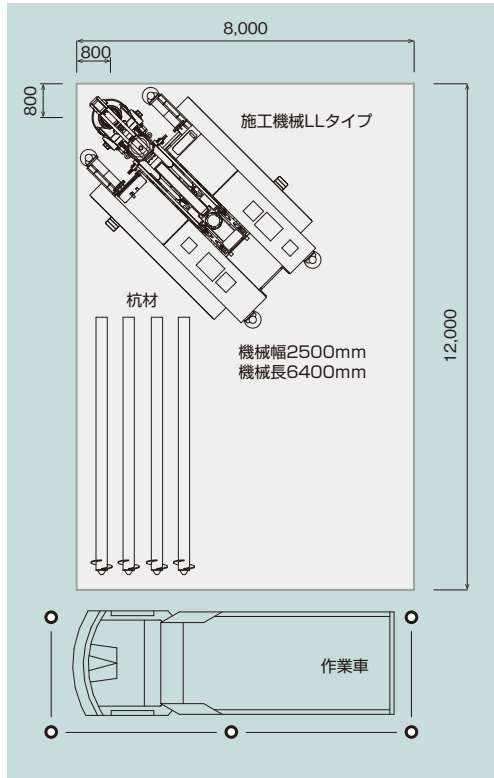
杭本体径(mm)	羽根径(mm)	羽根厚(mm)	重量(kg)
114.3	250	12	5.1
	300	16	9.6
139.8	300	16	9.6
	350	19	15.4
165.2	350	16	13.5
	450	22	29.0
190.7	400	19	20.5
	500	22	36.2
	570	25	52.9
216.3	470	22	32.7
	550	25	49.1
	600	28	65.9
	650	28	76.7
267.4	500	22	37.1
	580	28	61.6
	650	28	76.9
	700	28	88.8
	750	32	115.9
	800	28	115.1
318.5	600	22	53.6
	700	28	90.4
	750	28	102.9
	800	32	132.7
355.6	700	28	90.7
	750	28	103.2
406.4	800	32	133.4
	800	28	118.0
	880	32	161.4

「EAZET施工現場と機械配置」

EAZETは、コンパクトな施工機械のみで施工を行い、施工のためのプラント設備は必要ありません。敷地面積100m²以下という、一般の杭工法では施工が難しい工事環境においても、余裕を持った杭施工が可能です。施工環境に応じて適切な施工機械を選定し、満足度の高い杭施工をご提案いたします。

■ LLタイプにおける標準施工配置状況

標準タイプに比べて若干機械寸法は大きくなりますが、間口8m、奥行12m程度の狭隘な施工現場において、十分余裕を持った施工が可能です。

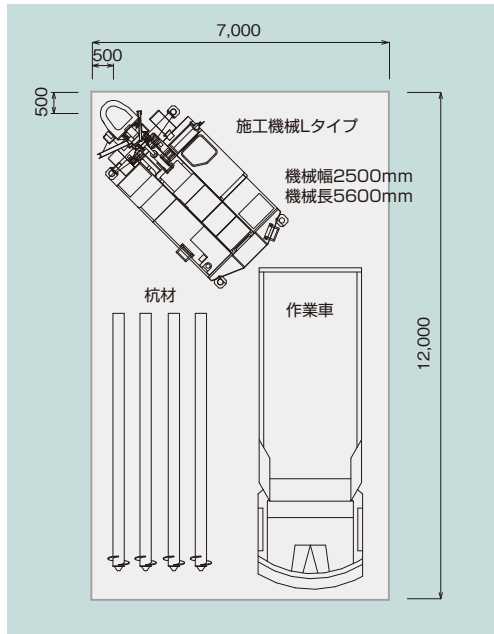


杭材搬入時、前面道路にて杭材荷卸し作業を行う場合、元請様手配にて道路使用許可が必要になります。



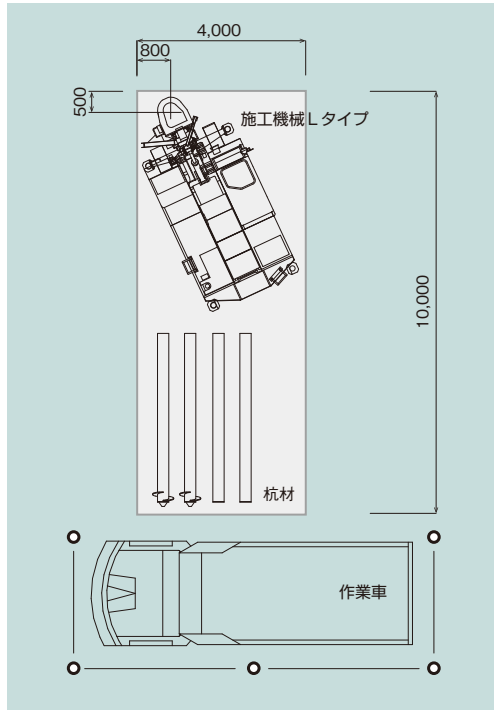
■ Lタイプにおける標準施工配置状況

EAZET標準施工機械であるLタイプ施工機械、敷地面積80m²(間口7m、奥行12m)程度であれば十分な施工面積といえます。



■ Lタイプにおける狭小敷地での施工配置状況

間口が5m以下程度になると、標準タイプでは機械旋回をすることができません。杭打設位置、施工条件について特別の配慮が必要となってきます。

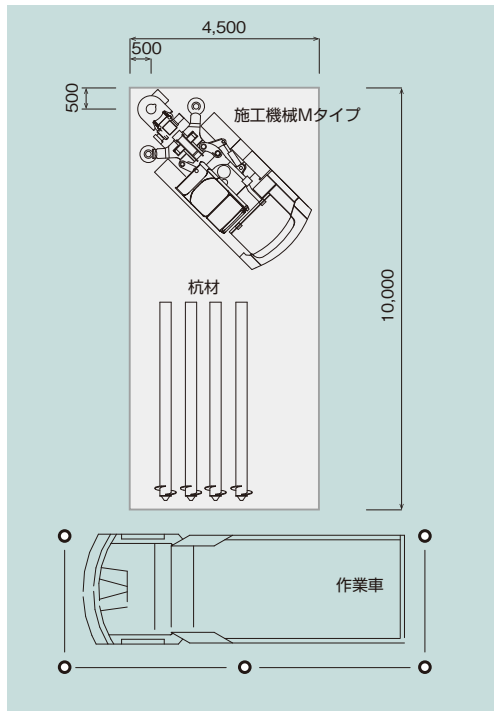


間口が4mであるため、コーナー部施工の際には、隣地障害物から800mm程度の距離に杭心を設定していただく必要があります。



■ Mタイプにおける施工配置状況

同様の施工現場条件において、Mタイプであれば隣地障害物から500mm程度の位置への杭心設定が可能となります。

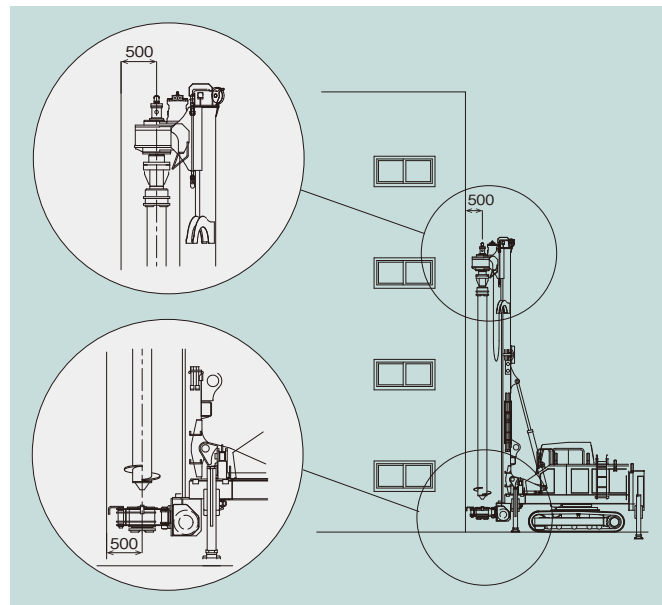


杭材搬入時、前面道路にて杭材荷卸し作業を行う場合、元請様手配にて道路使用許可が必要になります。



隣接障害物への接近

ほとんどの施工機械タイプにおいて、隣接障害物等から500mmほど離れた地点での杭心設定が可能です。

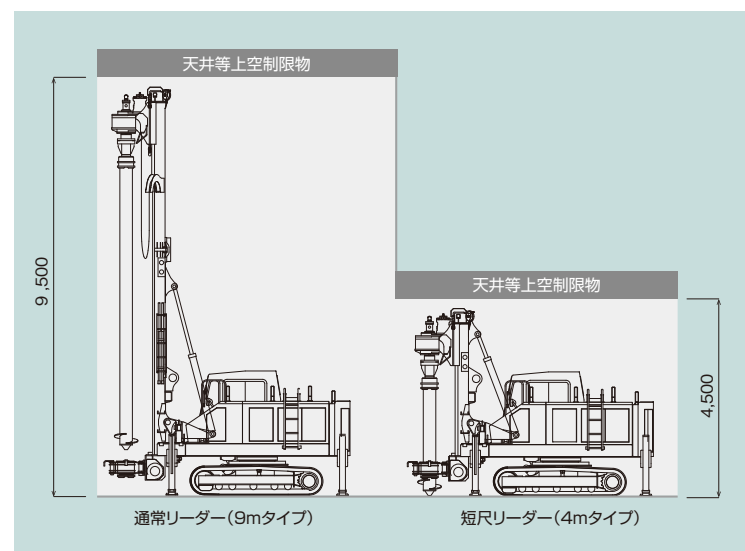


注意：LLタイプにおいては、800mm程度が必要です。



上空制限施工への対応

上空制限がある場合には、施工高さに応じてリーダーを短くすることにより対応します。施工の可否については、個別に当社までお問い合わせ下さい。

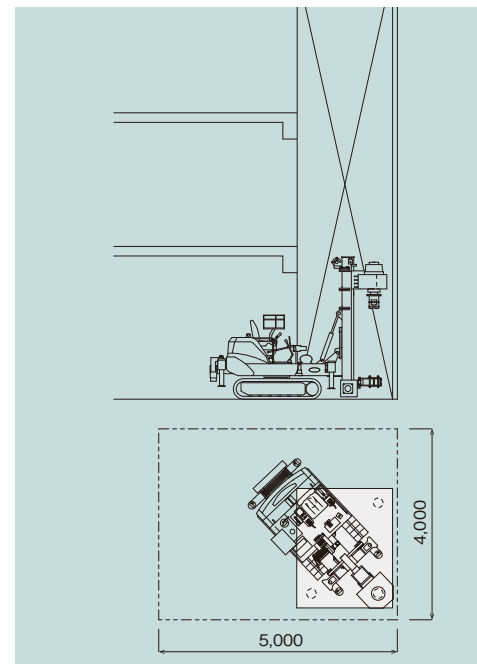


SSタイプでの施工配置

超小型施工機械(SSタイプ)を活用することで、施工間口2m程度、実質的な施工スペース20m²程度(4m×5m)でのEAZET施工も可能となっております。

1. 屋内エレベーター設置工事

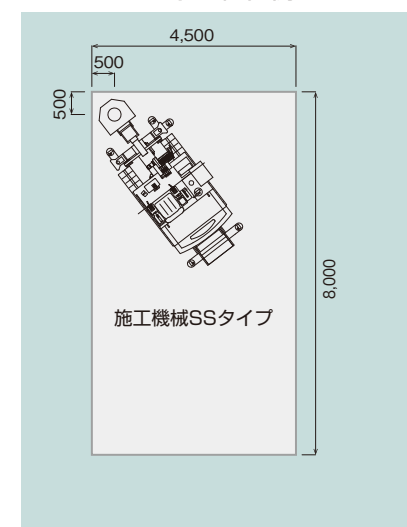
施工間口4000mm以下での工事となり、施工時の上空制限も発生します。



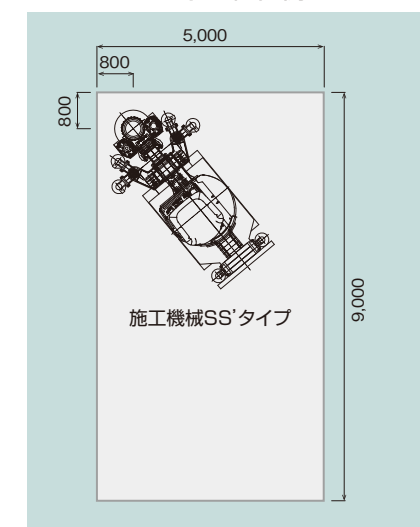
建物内部への進入路の設定、杭施工箇所については詳しい調査が必要となります。



●SSタイプの施工配置例

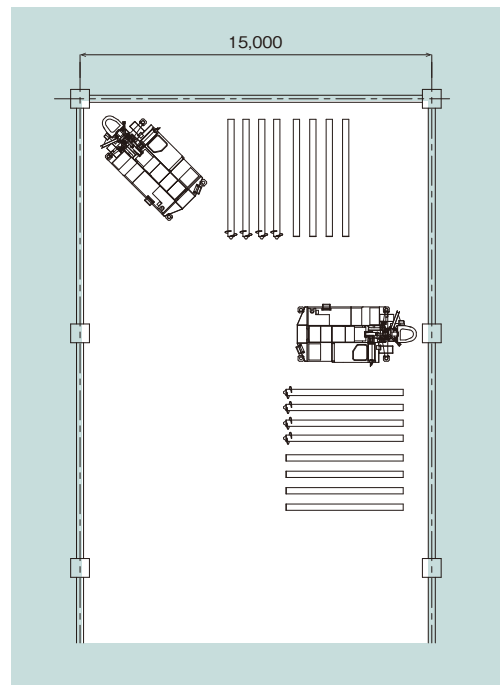


●SS'タイプの施工配置例



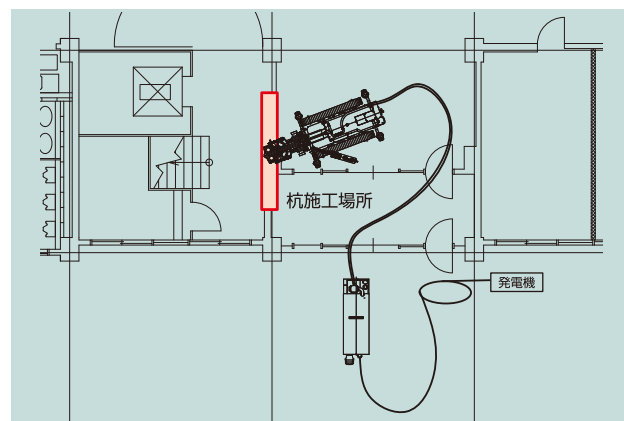
■ 複数台の施工機械を使用する場合

施工期間が限定され、杭施工の工期短縮が最優先される場合においては、複数台の施工機械稼動を前提にしたEAZET工事をご提案することになります。コンパクトでプラント設備不要、残土・泥水処理が不要なEAZETの特性が有効に働き、ユーザー様のご要望にお応えします。



■ SSSタイプでの施工配置

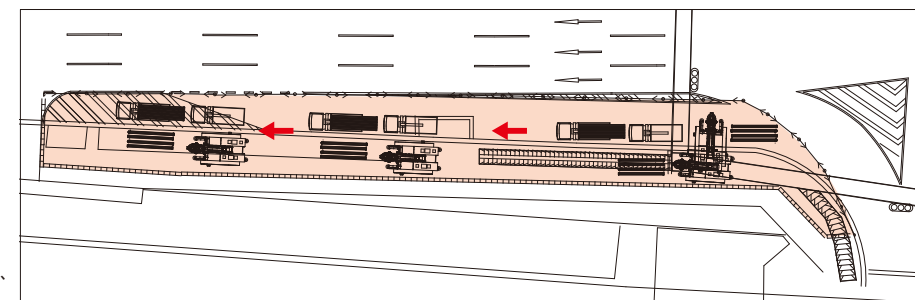
1m以下という狭い搬入路にも対応、狭小な施工スペース、上空制限など、様々な制限条件に対応した杭施工を提案することが出来ます。



屋内施工状況

■ 道路上で施工を行う場合

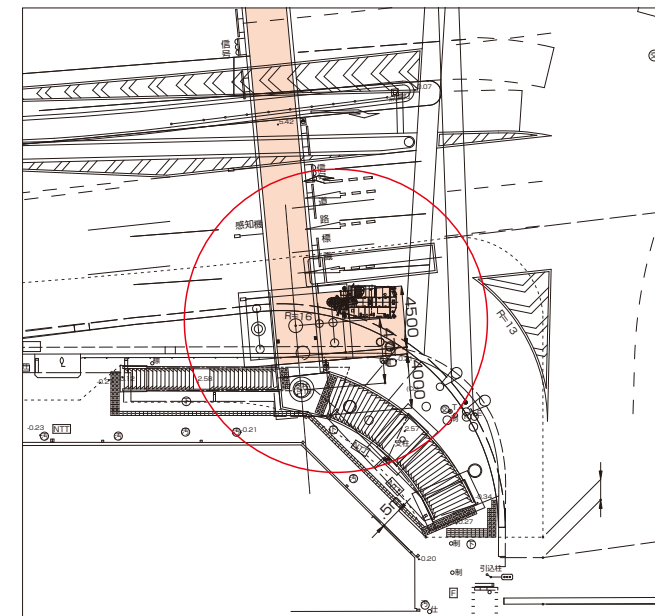
EAZETにおける道路上での施工は、施工スペースを最低限に抑えることで道路の通行を極力妨げない施工を実現できます。



幹線道路に設置される横断歩道施設関連工事、道路の占有面積を最小限に抑えて施工を行う。

■ 歩道橋、ペデストリアンデッキのバリアフリー化の施工を行う場合

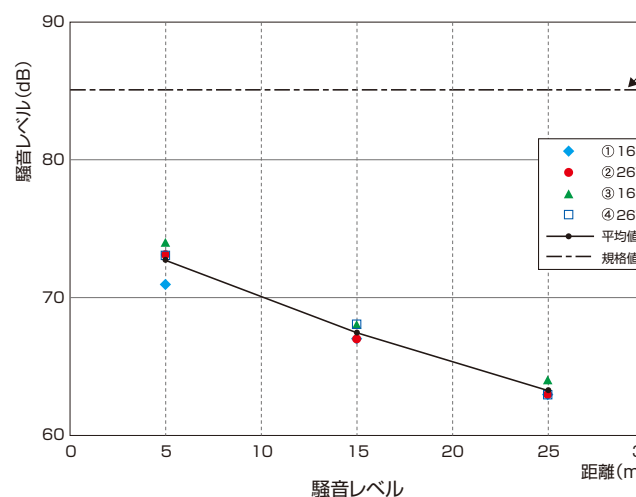
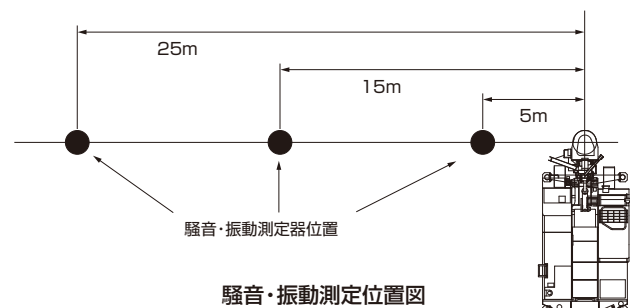
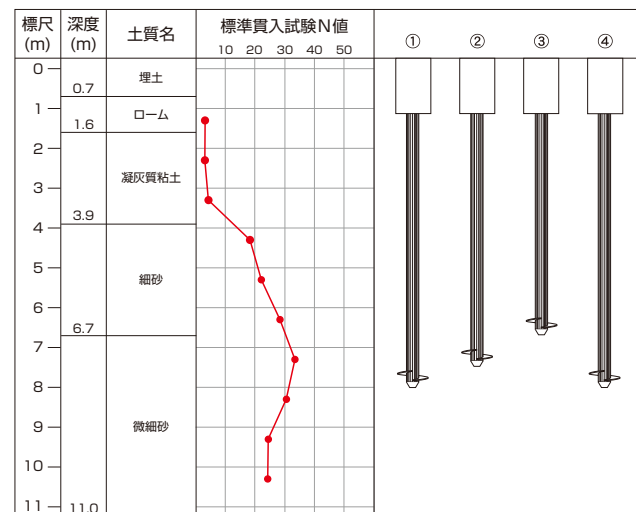
改正バリアフリー法の施行等、バリアフリー化の高まりの中、駅などの交通施設だけでなくそれを取り巻く都市空間全体への配慮が求められることになりました。新設の施設はもちろん、既存歩道橋、ペデストリアンデッキ等のバリアフリー化に関連した杭施工において、有効な施工提案が可能です。



施工の騒音・振動について（検証事例）

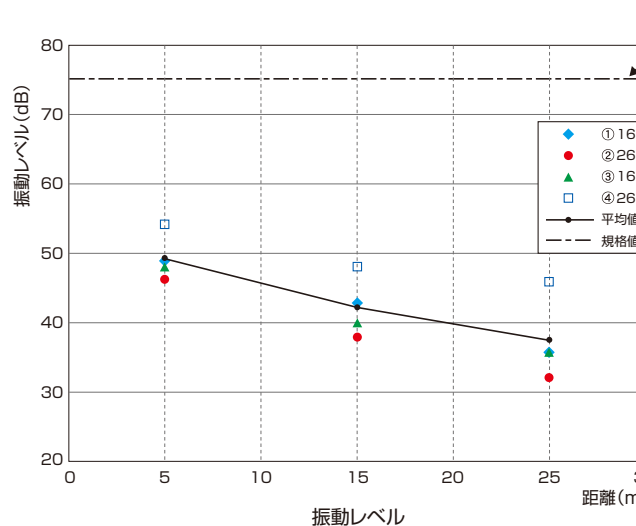
EAZETの施工は小型施工機械によって、杭材に回転力、押し込み力をバランスよく作用させることで実施します。騒音レベル、振動レベルを以下のような条件にてそれぞれ測定した結果、騒音・振動ともに規制値を下回っていることを確認しております。

土質柱状図と施工杭



騒音レベル測定結果

No	杭仕様			測定距離		
	杭本体部径 D _o (mm)	羽根部径 D _w (mm)	施工深度 (m)	5m	15m	25m
①	165.2	450	8.0	71	67	63
②	267.4	580	7.0	73	67	63
③	165.2	450	5.5	74	68	64
④	267.4	580	8.0	73	68	63



振動レベル測定結果

No	杭仕様			測定距離		
	杭本体部径 D _o (mm)	羽根部径 D _w (mm)	施工深度 (m)	5m	15m	25.0m
①	165.2	450	8.0	49	43	36
②	267.4	580	7.0	46	38	32
③	165.2	450	5.5	48	40	36
④	267.4	580	8.0	54	48	46

近接施工時の周辺地盤への影響（検証事例）

EAZETは杭を回転させて直接地盤に貫入しますが、周辺地盤への影響について以下のような条件にて確認試験を実施し、地盤を大きく変化させるような影響がないことを確認しております。

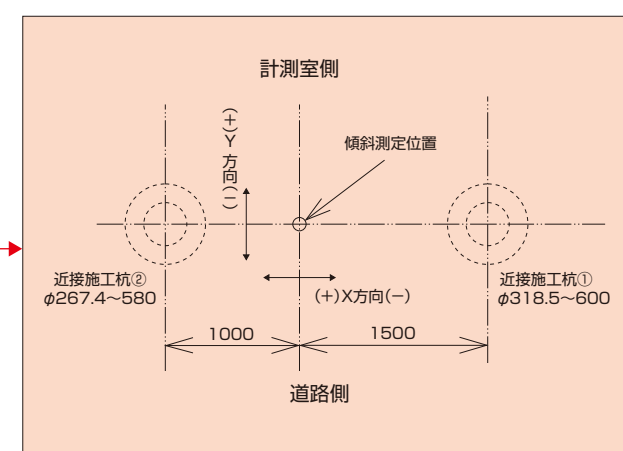
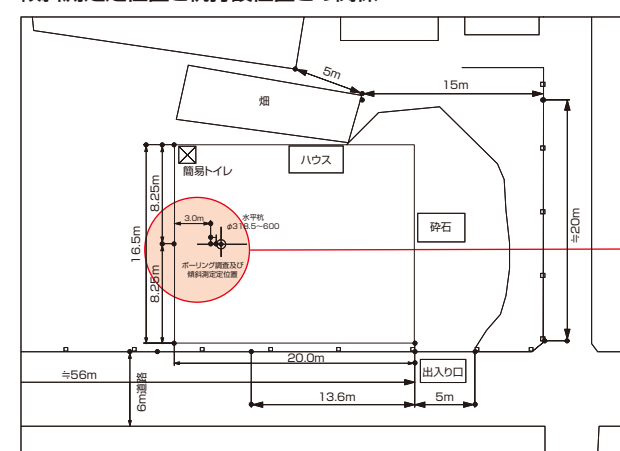
試験方法

ボーリング孔内に傾斜計ガイド管を設置し、挿入式傾斜計によって杭打設前後の土の変位量を測定する。

試験杭の仕様

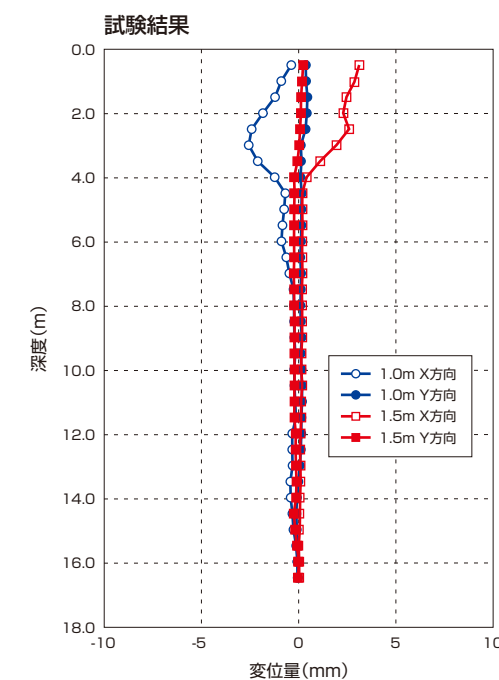
No	杭本体部径 D _o (mm)	羽根部径 D _w (mm)	施工深度 (m)	計測深度 (m)	最大変位量 (mm)	傾斜測定位置 との距離 (mm)
①	318.5	600	6.5	16.5	2.59	1500
②	267.4	580	15.0	16.5	2.00	1000

傾斜測定位置と杭打設位置との関係

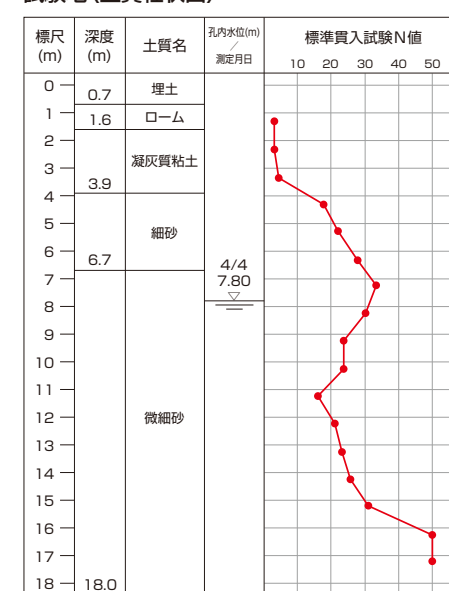


試験結果

地盤中の土の変位量は最大2.0～2.5mm程度であり、地盤を大きく変化させるような影響はありませんでした。



試験地（土質柱状図）



杭材の腐食について

杭材の腐食について

1) はじめに

鋼管杭を取り囲む環境は、淡水、海水、大気、土壌などであり、このような環境の中に含まれる中性の水と酸素が関与して腐食は生じます。すなわち鋼管の腐食は、酸素、水と化学的に反応することによる鉄の酸化反応です。

化学式により示すと



さらに、水酸化第一鉄は、酸素、水と反応し



この水酸化第二鉄 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ または

含水酸化第二鉄 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ が赤褐色物質（赤錆）となります。

土壌中では、液体（海水、水など）、固体（土壌）、気体（空気、ガスなど）が共存しているため、自然環境の中ではもっとも複雑な腐食現象を示しますが、大気中に比べ腐食速度はかなり小さいことが知られています。

2) 土壌の腐食速度の要因

鋼管杭の場合、腐食性は土質に支配され、詳細には土壌の組成、pH、溶解成分、バクテリアなどの化学因子のほか、土壌の粒径分布、通気性、含水量などの物理的因子が“さび”の速度に影響を及ぼすと考えられます。

特に土壌中の酸素供給は、腐食速度の大きな要因として考えることができ、その機構と土質別の酸素含有量については、以下の知見が得られています。

土壌中の酸素は、地表から浸透してくる空気によるものと、雨水・地下水からもたらされる溶存酸素の二種類があり、土質別酸素含有量は、粘土質、泥土質、ローム質では小さく、また深所では大幅に減少することが知られています。

3) 腐食の調査例

土質工学会と鋼材倶楽部は共同で、広範囲にわたる様々な土質条件下における鋼管杭の腐食を試験するために、1962年から1966年の間に、国内10カ所に、L型断面・長さ約15mのアングル材を鋼管杭とみだてて、合計126本を設置し、表に示す結果を得ています。

迷走電流による腐食

一般に電食と呼ばれるものである。迷走電流とは正規の回路よりはすれて流れる電流のことであって、一般に電鉄レール（直流）、接地した直流電源、直流溶接機などより生ずる。これらの直流発生源より大地に流出した電流がその近傍に埋設された鋼管などの金属体に流入し、金属体を通してある場所で大地に流出するときに、流出部の金属体が腐食されるのが迷走電流による腐食である。

この迷走電流による腐食は埋設パイプラインのように水平方向に長く延びているものに起こることが多い。鋼管杭の場合は管軸が地盤に対し鉛直方向であるため、迷走電流の流入、流出は起こりがたい。したがって迷走電流による腐食の確率はきわめて小さい。

腐食試験条件および試験結果（10年目）

試験材設置場所	地盤状況	調査対象	試験材本数	平均腐食速度 (mm/yr、両面)
東京電力北電力所 蔵橋変電所 (東京)	沖積シルト	普通鋼の腐食	9	0.0045
川崎製鉄水島製鉄所 (岡山)	海面埋立て造成地	普通鋼の腐食 含鋼鋼の腐食 外部電源法による電気防食の効果	12	0.0114
広島大学工学部 (広島)	砂・シルト層の2層地盤	普通鋼の腐食	10	0.0116
新日本製鉄相模原研究所 (神奈川)	関東ローム層	普通鋼の腐食	9	0.0112
関西電力尼崎第三火力発電所 (兵庫)	海岸埋立て造成地	普通鋼の腐食 耐候性鋼の腐食 溶接部の腐食 迷走電流の影響	15	0.0083
鹿島建設技術研究所 (東京)	砂れき層	普通鋼の腐食	9	0.0093
日本住宅公団 竹之塚職員宿舎 (東京)	軟弱な砂・粘土の互層	普通鋼の腐食 電車軌道からの迷走電流の影響 塗装による防食効果	12	0.0148
農林省八郎潟干拓地 (秋田)	シルト層干拓地	普通鋼の腐食	9	0.0094
日本住宅公団武里団地 (埼玉)	砂層・シルト層	普通鋼の腐食 鋼管杭内面の腐食	11	0.0061
川崎製鉄水島製鉄所 (岡山)	海面埋立て造成地	普通鋼の腐食 コンクリートフーチング内の鉄筋の影響 流電陽極法による電気防食の効果	30	0.0127
		合計	126	平均0.0106

一般社団法人 鋼管杭・鋼矢板技術協会発行「鋼管杭—その設計と施工(2009年)」による

試験結果のまとめとして以下の項目が記述されています。

- 10年間にわたる年間両面腐食率の平均値は0.0106mm/yrとなり、最大値は0.0297mm/yrである。
- 放置期間2年、5年、10年目の測定によれば年間腐食率は打込み後の経過年数とともに明らかに減少し、10年後以降もこの傾向は続くと推測される。
- 地盤中に設置された鋼管杭の腐食は予想外に少なく、10年の放置期間を経過しても、設置時の状態とほとんど同様な外観である。

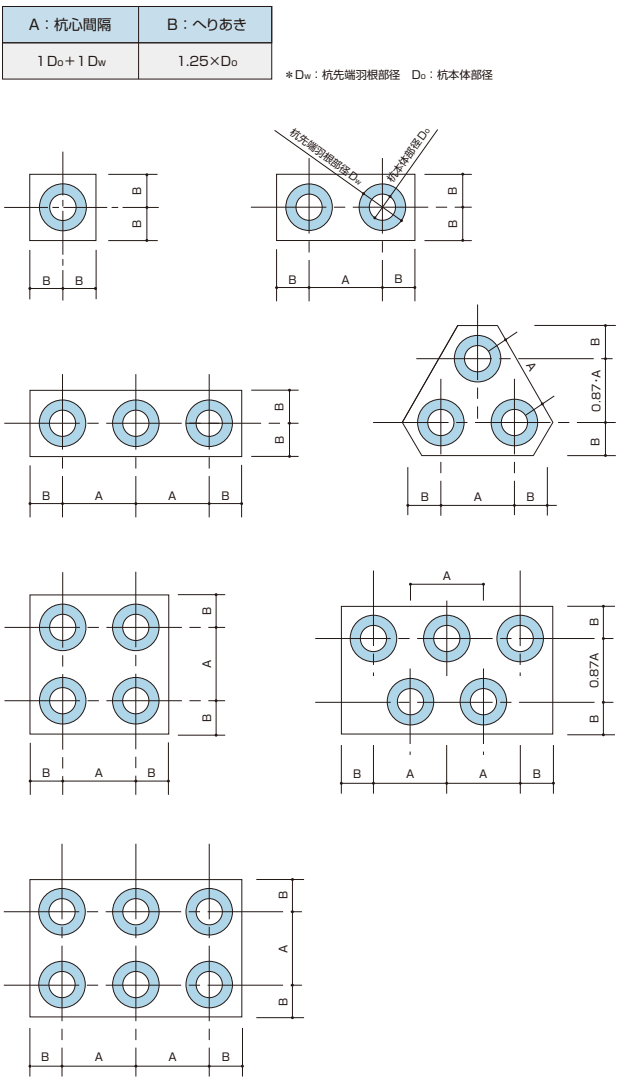
4) まとめ

上述の結果を基に、一般的に鋼管杭の腐食しろについては上部構造の耐久、重要性から1.0～2.0mm程度に設定されています。EAZETの場合、一般的に用いられている1mmの腐食しろにて提案しています。

杭配置と基礎形状

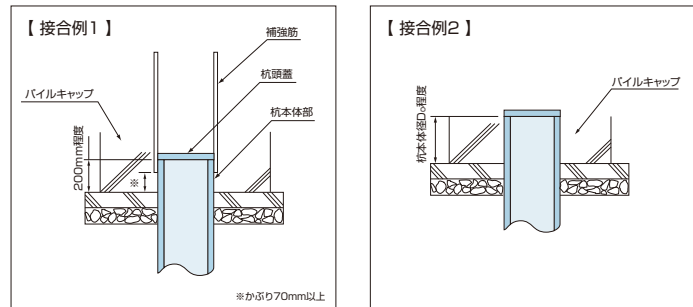
杭心間隔は杭本体部径(D_o)と杭先端羽根部径(D_w)の和、基礎フーチングのへりあきは杭本体部径(D_o)の1.25倍が基準となります。

基礎とフーチング形状の例



EAZETと基礎の取り合い

EAZET杭の杭頭部と基礎及び基礎フーチングの接合部に関して、上部構造体からくる鉛直力、水平力、モーメントを十分に伝達する形で決定されます。納まりの例としては右図の仕様が考えられます。



⚠ 注意

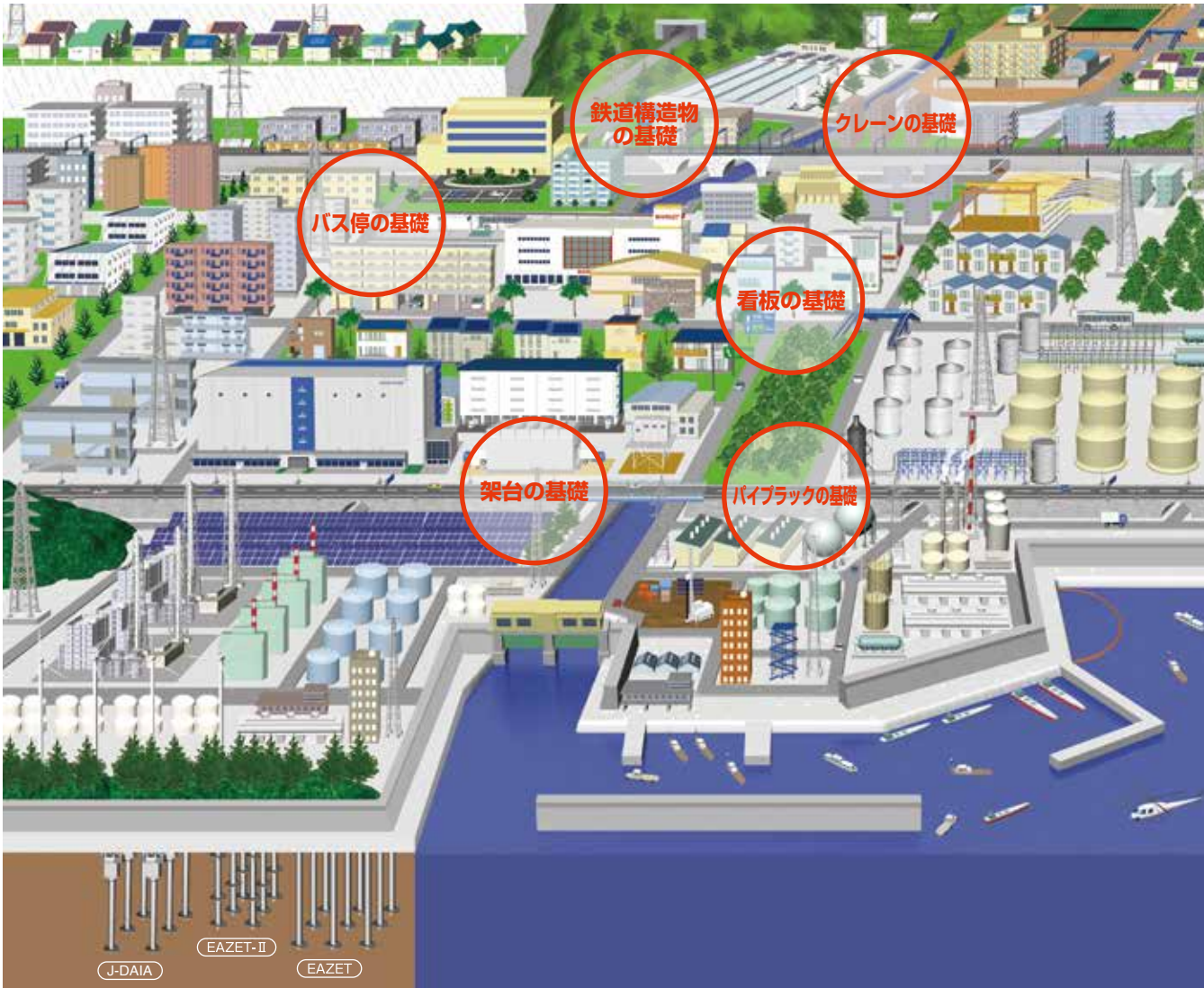
- 本フーチング形状、杭配置はあくまで標準的なものとして掲載しております。
- 基礎フーチングの形状、寸法、配筋、コンクリート強度については、個々のご計画案件における応力分布により、それぞれ設計者様による独自の検討が必要となりますのでご注意ください。なお、杭に引抜き力を期待する場合、【接合例2】は推奨しておりません。
- 杭頭接合部の設計は、認定書、評定書の中で規定されていませんので、設計者の判断に委ねられております。

基礎工事の省力化と工期短縮のニーズにむけて

J-DAIA®

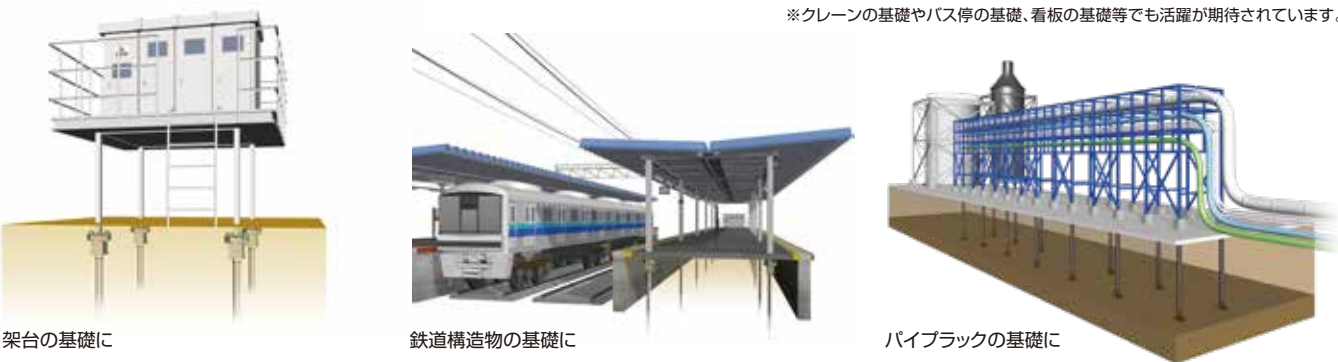
■工法の概要(特許取得済)

J-DAIA工法は、さや管接合部材、JDボルトおよび無収縮モルタルを用いて鋼管杭と鉄骨柱を直結させる工法で、いわゆる1柱・1杭基礎の構造形式を形成する工法です。鉄筋コンクリートの基礎をなくし、現場の省力化と安全を意図して開発いたしました。構造安全性については(一財)日本建築総合試験所の建築技術性能証明(GBRC性能証明第13-09号)を取得しています。



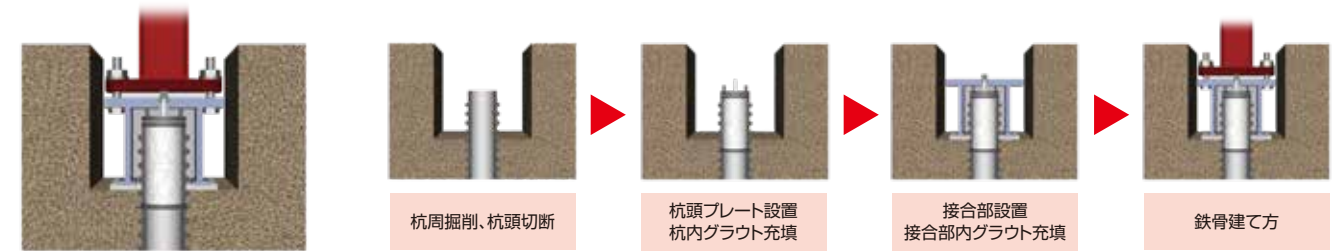
省力化と工期短縮のニーズに応えるJ-DAIA工法は、多様な現場*で活躍が期待されています。

※クレーンの基礎やバス停の基礎、看板の基礎等でも活躍が期待されています。



J-DAIA®

J-DAIA工法



在来工法



■適用範囲

建築技術性能証明にて認められた本工法が適用できる構造物は、建築物においては、建築高さ13m以下、かつ階数は3以下とし、工作物においては、高さ13m以下です。ただし、無収縮モルタルの使用可否は建築主事様の判断によるため、原則として確認申請が不要な物件を対象としています。

①適用範囲の杭、柱の組み合わせにおいて接合部が保有耐力接合を満足

(杭、柱に先行して接合部は壊れない設計)

■J-DAIA接合部と杭、柱の適応組合せ表

J-DAIA 接合部 (記号)	適応鋼管杭(本体) F値325N/mm ² 以下		適応柱材					
			角形鋼管 F値295N/mm ² 以下		円形鋼管 F値325N/mm ²		H形鋼 F値235N/mm ²	
	外径(mm)	板厚(mm)	外径	板厚(mm)	外径	板厚(mm)	サイズ	
JD30	165.2	≤7.1	□-100×100 □-150×150 □-175×175	≤12 ≤9 ≤6	φ-165.2	≤7.1	H-100×100×6×8 H-125×125×6.5×9 H-150×150×7×10 H-148×100×6×9 H-194×150×6×9	H-150×75×5×7 H-175×90×5×8 H-200×100×5.5×8
JD35S	190.7	≤7.0	□-150×150 □-175×175 □-200×200	≤12 ≤9 ≤6	φ-190.7	≤9.0	H-150×150×7×10 H-175×175×7.5×11 H-148×100×6×9 H-194×150×6×9	H-175×90×5×8 H-200×100×5.5×8 H-250×125×6×9
JD35M	216.3	≤12.7	□-175×175 □-200×200 □-250×250	≤12 ≤12 ≤9	φ-216.3	≤12.7	H-175×175×7.5×11 H-200×200×8×12 H-250×250×9×14 H-194×150×6×9 H-244×175×7×11 H-294×200×8×12	H-200×100×5.5×8 H-250×125×6×9 H-300×150×6.5×9
JD40	267.4	≤15.1*	□-150×150 □-175×175 □-200×200 □-250×250 □-300×300	≤12 ≤12 ≤12 ≤16 ≤9	φ-267.4	≤15.1	H-200×200×8×12 H-250×250×9×14 H-300×300×10×15 H-244×175×7×11 H-294×200×8×12 H-340×250×9×14	H-250×125×6×9 H-300×150×6.5×9 H-350×175×7×11
JD45	318.5 300.0	≤12.7 ≤16.0	□-200×200 □-250×250 □-300×300 □-350×350	≤12 ≤16 ≤12 ≤9	φ-300.0 φ-318.5	≤16.0 ≤12.7	H-250×250×9×14 H-300×300×10×15 H-244×175×7×11 H-294×200×8×12 H-340×250×9×14	H-250×125×6×9 H-300×150×6.5×9 H-350×175×7×11 H-400×200×8×13
JD50	355.6 350.0	≤12.7 ≤12.0	□-200×200 □-250×250 □-300×300 □-350×350	≤12 ≤16 ≤19 ≤12	φ-350.0 φ-355.6	≤16.0 ≤12.7	H-250×250×9×14 H-300×300×10×15 H-350×350×12×19 H-244×175×7×11 H-294×200×8×12 H-340×250×9×14 H-390×300×10×16	H-300×150×6.5×9 H-350×175×7×11 H-400×200×8×13

※ただし、F値325N/mm²の杭を用いる場合はφ267.4×12.7までとする。



GO工法[®]

Ground Open

汚染地盤低排土くい打ちサポート工法

近年、旭化成建材では環境リスクへの意識の高まりや土壤汚染対策法の改正に伴い、土壤汚染区域における基礎ぐい施工方法のご相談を数多くいただいております。「土壤汚染区域における土地開発を安価で安心できる方法で行いたい」というニーズに対し、40,000件の実績を誇る「EAZET」と「GO工法」の組み合わせにより最適な基礎提案を実現します。

土壤汚染地盤にて基礎ぐいを打設する場合には、汚染のさらなる拡散リスクを伴います(図1参照)。土壤汚染対策法によって指定された区域においては、同法ガイドラインに則った施工(図2参照、以下ガイドライン工法と呼ぶ)を行う必要があります。ガイドライン工法に準じた施工を行うことで、汚染地盤をすべて取り除くことなく、杭を打設することができます。

旭化成建材では、土壤汚染地盤における汚染残土の縮減や、工期の短縮を目指し、GO工法(図3参照)の開発を行いました。

②接合部にて杭の水平方向偏心・傾斜を吸収可能

JDキャップと杭をずらして設置できるため、杭の偏心(40mmまで)・傾斜を吸収可能



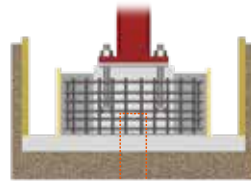
現場施工状況

③在来工法に比べ掘削量の大幅な削減、工期短縮が可能

杭と柱を直接つなぐことで鉄筋コンクリート工事をなくし、配筋、型枠、生コン打設が不要に。

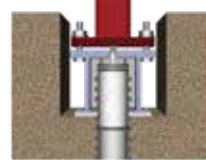
在来工法

型枠工事、鉄筋工事、コンクリート工事が必要で施工性が悪い。基礎が大きくなるため掘削量が非常に多い。



J-DAIA工法

杭と柱を直接つなぐことで鉄筋コンクリート工事(配筋、型枠、生コン打設)が不要となり、掘削量の大幅削減と工期の短縮を実現します。



④溶接が出来ない作業条件でも、現場無溶接で品質も安定



溶接ビードを施した上杭を施工



杭の溶接ビードと無収縮モルタルの付着にて力を伝達(主に引抜抵抗)

⑤仮囲いが不要、もしくは小さくできる

■某駅上家増築工事の例

仮囲い範囲 約3.6m



在来工法

仮囲い不要!



J-DAIA工法(施工箇所を塞いだ例)

⑥J-DAIA工法の施工方法

1. 杭の施工



上杭に溶接ビードを施した鋼管杭を所定の位置に施工します。
(鋼管杭は、EAZET、EAZET-II(旭化成建材製)のいずれか)

- 鋼管杭の傾斜は、1/100以内とします。(EAZET、EAZET-IIの施工管理基準による)
- 杭の水平方向の位置精度は±40mmとします。

2. 杭頭の処理



特殊治具を用いたプラズマ切断にて、杭を所定の高さでカットします。溶接ビードの本数が所定量(6~8本)確保できていることを確認します。

3. 杭頭プレートの設置



杭頭に、杭内の無収縮モルタル止めを設置した杭頭プレート、及びその他のパーツを取り付け、JDキャップを支える高さ調整ボルトの高さを合わせます。JDキャップの位置を合わせるための心出しボルトを設置します。

4. 無収縮モルタルの充填(杭内)



杭頭プレートのモルタル注入孔から無収縮モルタルを注入し、孔からの吹き出しで充填されたことを確認します。

5. JDキャップの設置



JDキャップを設置します。高さ調整ボルト、心出しボルトに合わせるだけで自動的に所定の高さ、位置へ水平にセットできます。心出しボルトに中空ボルトをかぶせ、高さを調節します。これが鉄マンジウのかわりになります。JDキャップ・ボルトのめっき仕様はHDZ55とさせていただきますが、めっき穴の設置仕様も含めて別途ご指示がある場合には工事の3ヶ月前までに旭化成建材にご指示ください。

6. 無収縮モルタルの充填(JDキャップ内)



JDベースのモルタル注入孔から無収縮モルタルを注入し、JDキャップ内に無収縮モルタルを充填します。モルタル供試体を作製します。

7. 柱の設置、JDボルトの締付け(元請様作業)



柱ベース付きの柱をJDベースの上に設置します。JDベースと柱ベースを接続するナットおよびJD座金を取付けます。柱の設置は、無収縮モルタルの充填(JDキャップ内)の7日後以降に行ってください。7日以内に柱を設置する場合は、無収縮モルタルの圧縮試験を事前に行い、圧縮強度の平均が20N/mm²以上であることを確認してください。

8. 無収縮モルタルの充填(柱ベース下)



柱ベースのモルタル注入孔から無収縮モルタルを注入し、すべてのJD座金からの吹き出しを確認することで確実に充填されたことがわかります。

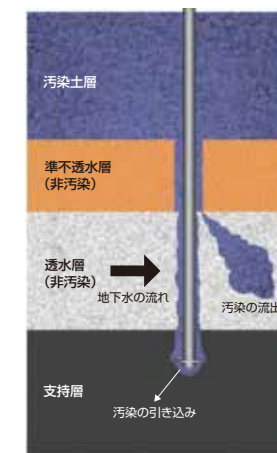


図1 汚染拡散イメージ

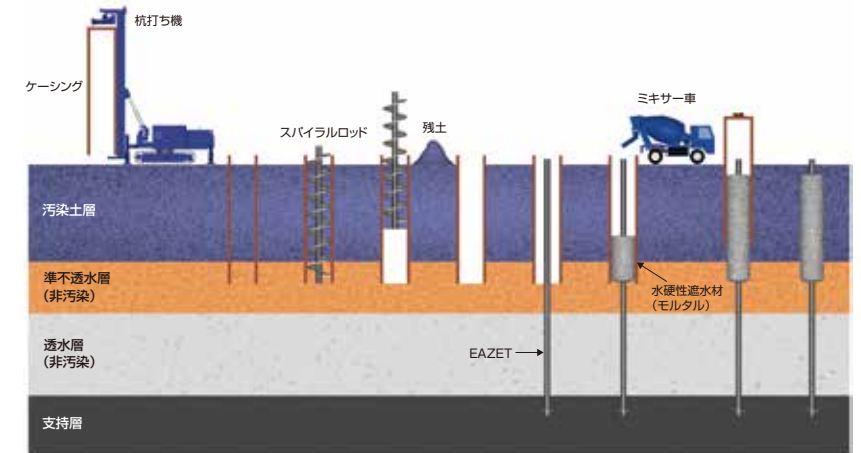


図2 ガイドライン工法

GO工法 施工手順



GO工法のメリット

- ①先端閉塞の特殊ケーシングを用いることで、排出残土の縮減可能
- ②ケーシング内の排土工程が不要になるため、工期の短縮可能

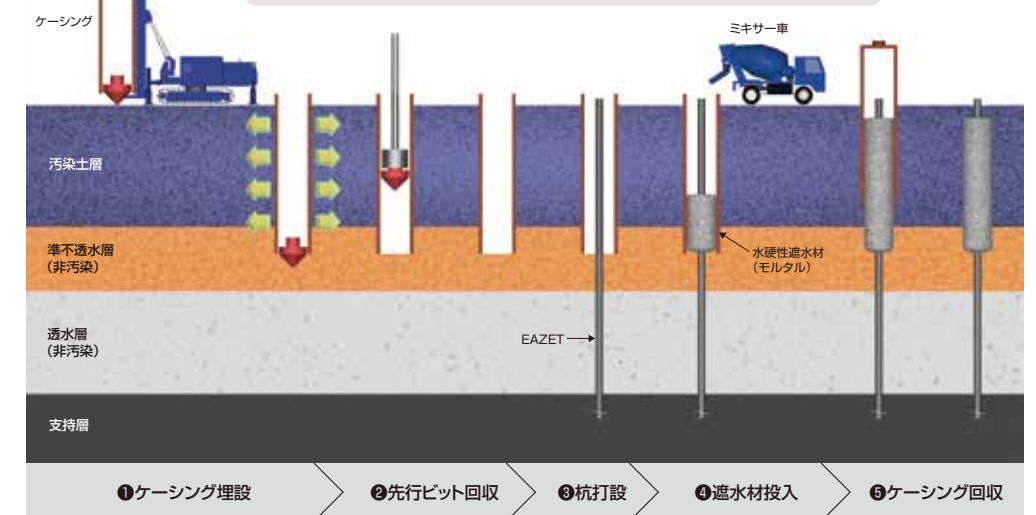


図3 GO工法

■注意事項

GO工法は、汚染の拡散がないことを保証するものではありません。
また、関係行政機関とご協議の上採用する必要があります。

■工法の特長(特許取得済)

●低排土

特殊な先端閉塞ケーシングを使用し、回転圧入させるため、処理が高額となる汚染残土がほとんど発生しません。

●安全・安心

ケーシングの内部をクリーンに保つため、汚染土の混入を防ぎます。また、排土がほとんど無いため、作業員が汚染に接触するリスクが低減されます。



■施工の流れ



ケーシング建込み



ケーシング埋設完了



ケーシング埋設完了時内部



杭打設後遮水材投入



ケーシング引抜き



施工完了

■コスト比較

G.L-5.0m付近までの盛土砂層が汚染されており、それ以深のシルト層が準不透水層*との判定を受けている地盤にて、G.L-15.0m付近の支持層にEAZETを打設する条件で、GO工法およびガイドライン工法にてコスト比較を行いました。

工法	GO工法	ガイドライン工法
杭明細	EAZET Dφ267.4mm - Dφ580mm 15m 8set	
施工日数	6日	8日
残土量	2m³	20m³
コスト	79%	100%
備考	ケーシング施工G.L-5.5m	

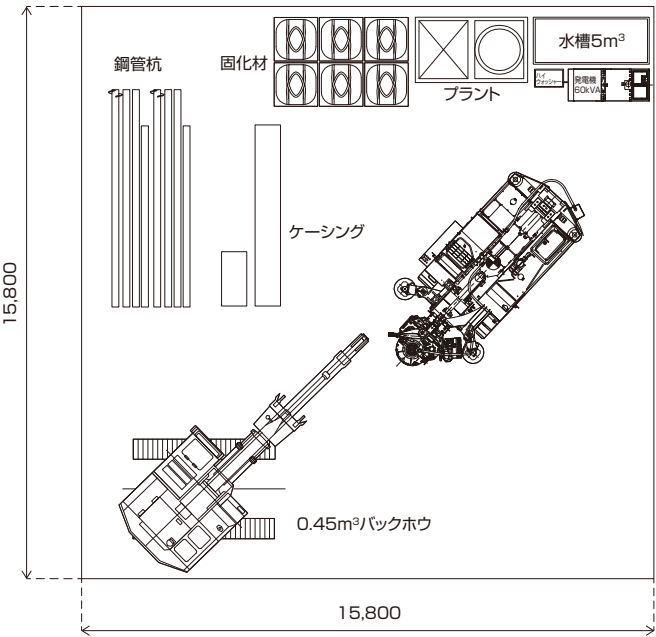
※準不透水層とは、厚さが1m以上であり、かつ、透水係数が1.0×10⁻⁴cm/sec以下である地層又は、これと同等以上の遮水の効力を有する地層をいう。(平成23年環境省告示第54号より引用)

■施工対応範囲

ケーシング内径は～800mm、設置深さで約10m、N値10以下程度の地盤を対象とします。(対応ケーシング径、深度については更に拡充していく予定です。ご相談も承りますので、その際は弊社までお問合せください。)

■配置図

●1台施工の例 敷地面積:250m²

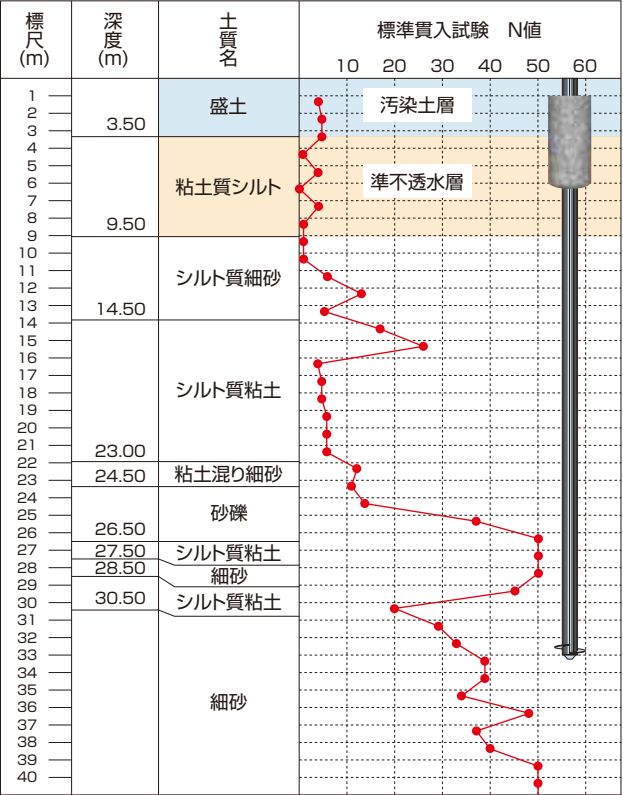


■GO工法例

旧工場設備エリアでの事例。工場設備の計画決定後に、敷地内の土壤汚染が判明したケース。通常プレボーリング工法が適用される敷地条件、建物規模であるがGO工法の低廃土性、施工性が評価され、採用、施工に結び付けました。

●倉庫 S造2階

土質柱状図

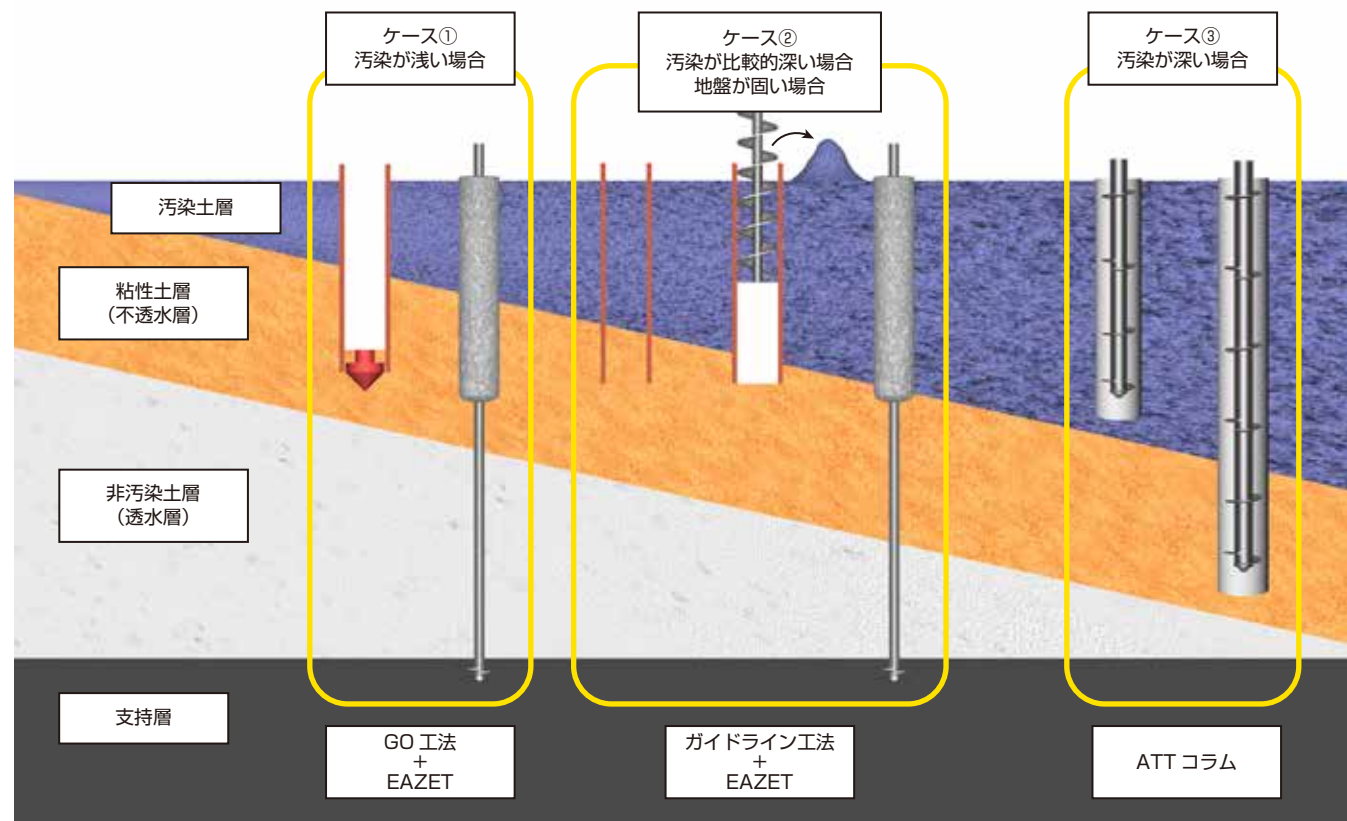


杭工法	EAZET
杭本体部径	318.5mm
羽根部径	600mm
杭長	33m
長期支持力	494kN
ケーシング径	700mm
ケーシング長	6m
敷地面積	約5500m ²
施工機械	杭打機LLタイプ・ケーシング機LLタイプ
工期	28日
代表汚染物質	フッ素、ヒ素
汚染土対策	GO工法



*施工イメージ

旭化成建材では、様々な地盤条件に応じた汚染土壌での杭打設工法をご提案します。



注意事項

GO工法は低コストで土壌汚染区域にて杭を施工できる工法ですが、関係役所機関とご協議の上採用する必要があります。また、使用する杭工法は、正しい設計と地盤性状に適合した施工方法の選択など、適切な判断が不可欠です。設計・施工の際には、その点を十分にご配慮ください。

⚠️ ご注意とお願い

- GO工法は、無排土ではありません。また、地盤状況により排土量は異なります。
- 地下水モニタリングの必要がある場合は、元請様にて計画・実施をお願いいたします。
- 製品改良等のために、ケーシング、施工機械の仕様・外観は予告なしに変更することがありますのであらかじめご了承ください。
- 地区ごとの地盤性状により、施工性が異なることがありますのでご了承ください。
- 施工に使用する施工機械は、機械ごとにそのサイズ、施工能力が異なるため、均一な施工能力の発揮ができないことがあります。施工機械の能力についての詳しいお問い合わせは、弊社までお願いいたします。

■Q & A

Q1 カ G A 汚染の拡散防止を保證できますか？	汚染の拡散がない事を保証するものではありません。事前調査の結果により、関係行政機関との協議の上、採用、実施を行うものです。
Q2 カ G A どの都道府県でも適用できますか？	ご計画ごとに関係行政機関との協議および承認が必要となります。
Q3 カ G A 地盤が固い場合や表層に障害物がある場合にも適用できますか？	準不透水層上部まで先行掘削することで適用できる場合がありますので、弊社までご相談ください。
Q4 カ G ケーシング径の大きさはどこまで対応可能ですか？	ケーシング最大径：直径φ800mm 杭の最大羽根径：Dw700mmです。ご計画条件により変わりますので、お問い合わせください。
Q5 カ G ケーシング先端深度はどこまで対応可能ですか？	地盤条件によりますが、10m程度です。旭化成建材担当者までお問い合わせください。
Q6 カ G ケーシング孔の埋戻材(遮水材)は何を使用しますか？	遮水性がある材料として、モルタルやセメントベントナイトを使用します。
Q7 カ G ケーシングによる地盤の変位はどの程度ですか？	地盤次第のため一概にはお答えできませんが、過去の実験でケーシングから1.4m離れた位置で最大50mmの変位を確認しています。
Q8 カ G GO工法はどれ位のN値の地盤まで対応可能ですか？	概ね10以下程度までですが、特に砂層や砂礫層では5以下を目安としています。旭化成建材担当者までお問い合わせください。
Q9 カ G 無排土施工できますか？	低排土ではありますが無排土ではありません。また地盤状況により排土量は異なります。
Q10 カ G 工事にどのくらいの敷地面積が必要ですか？	200m ² 以上を目安としています。
Q11 カ G A 埋戻材(遮水材)使用時の地盤反力はどうに設定しますか？	杭の周りに固化体が築造されるため、地盤反力は大きくなると考えられますが、明確な分析を行っていないため、設計上は現地盤程度とすることを推奨しています。
Q12 カ G 施工中に準不透水層の深度を確認できますか？	施工中の確認はできません。事前の地盤調査により準不透水層深度およびケーシング設置深度を決めて、ご指示いただく必要があります。
Q13 A ATTコラム施工時の残土はどのくらい発生しますか？	コラム体積の30%程度が目安となります。
Q14 A 土壌汚染区域で発生するATTコラムの残土は汚染土ですか？	ATTコラムによらず、汚染区域から排出される残土は、すべて汚染残土扱いとなります。
Q15 A ATTコラム採用のメリットは何ですか？	汚染の深度や(準)不透水層の深度が深い場合には、杭先端位置を(準)不透水層より浅い深度に計画することが出来ます。