

## 注意事項

ATTコラム(アットコラム)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。尚、万が一ATTコラム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。

### ⚠️ ご注意とお願い

- 設計、施工にあたっては本カタログをよくお読みの上、正しくお使いください。また本カタログで不明な点がございましたら弊社までお問い合わせください。
- 製品改良等のために、ATTコラムの杭材、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。
- 地盤性状、敷地条件に応じた施工機械を取り揃えていますので、ご検討の際には弊社までお問い合わせください。

### ⚠️ 免責事項

- 本カタログ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。

## 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 (マルイト札幌ビル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

広 島：〒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

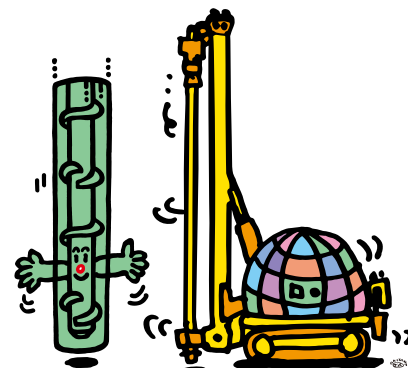
福 岡：〒810-0012 福岡市中央区白金1-20-3 (紙与薬院ビル10F)  
TEL：092 (526) 2109 FAX：092 (526) 2493

ホームページアドレス

<http://www.attc.jp>

メールアドレス

[akk-kisojiban@om.asahi-kasei.co.jp](mailto:akk-kisojiban@om.asahi-kasei.co.jp)



アットコラム イメージキャラクター  
「アットコラムくん」と「セコーラちゃん」

カタログの掲載内容及び仕様は、変更することがあります。  
本内容・仕様は2024年12月現在のものです。

2024.12



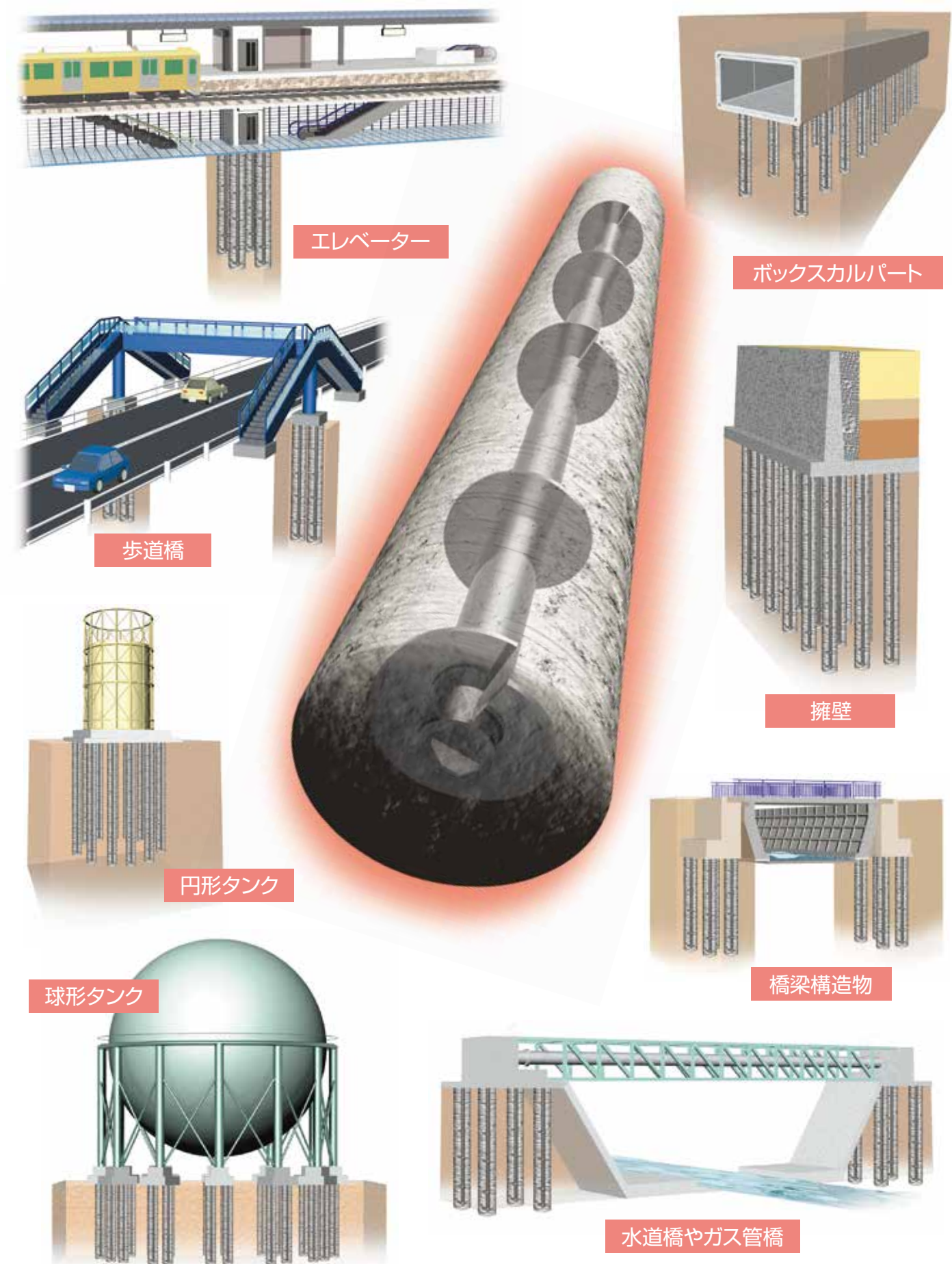
公益社団法人 土木学会  
技術評価取得 (第 0015 号)

<http://www.attc.jp>



# 土木分野で期待されるATTコラム

ATTコラム(アットコラム)は、2002年の販売開始以来、建築分野で多くの実績を積み重ねてきましたが、2014年に(公社)土木学会の技術評価を取得し、土木構造物への適用が可能になりました。ATTコラムは、高品質の「地盤改良(コラム)」とスクリューパイルEAZET-Ⅱ工法の技術を生かした「羽根付き鋼管」を合体したハイブリット杭工法です。コラムと羽根付き鋼管が一体化することで大きな支持力が発揮されます。発生残土は比較的少なく、低振動・低騒音の環境にやさしい杭工法です。特に、都市部のみならず狭隘なエリアや、歩道橋、エレベーター、水管橋、ガス管橋等の橋梁形式の構造物、擁壁やタンク基礎、受水槽基礎、及び引抜き力が発生する耐震補強等にも適用できます。



公益社団法人 土木学会 技術評価証



羽根付き鋼管



コラムの築造(小型機)



ATTコラム



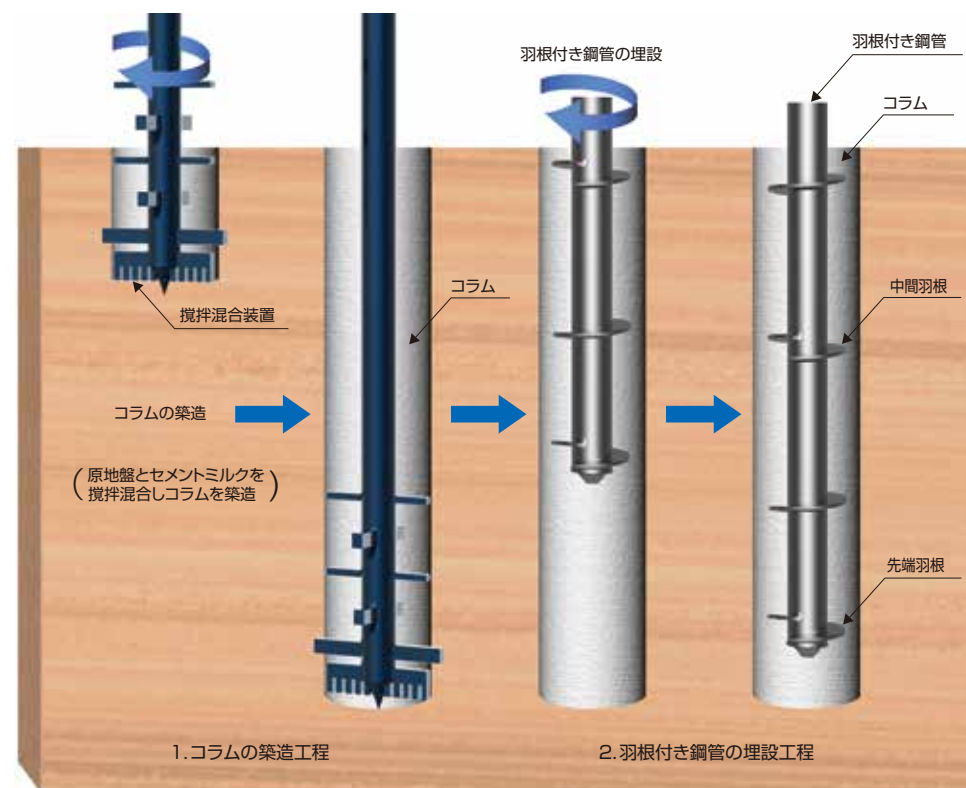
大型機によるATTコラム施工状況



# ATTコラムとは……

ATTコラムは、「地盤改良(コラム)」と「羽根付き鋼管」を合体させたハイブリッド杭です。コラムと羽根付き鋼管が一体化することで大きな鉛直支持力・引抜き支持力・水平抵抗力が発揮されます。先端支持力だけでなく、摩擦力も大きいので、地盤に応じて柔軟な設計提案が可能となります。小型の機械で施工可能で、低騒音・低振動・低残土の環境にやさしい杭工法です。

ATTコラムの施工は、「コラムの築造」と「羽根付き鋼管の回転埋設」の2工程からなります。



攪拌混合装置



コラム築造



羽根付き鋼管埋設

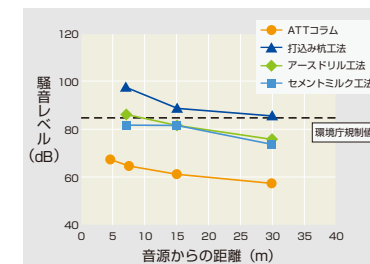
## 市街地・狭隘地でも施工可能

施工機械は、搬入路・敷地条件・環境に合わせて選択できるので、市街地や狭隘地でも円滑な施工が可能です。

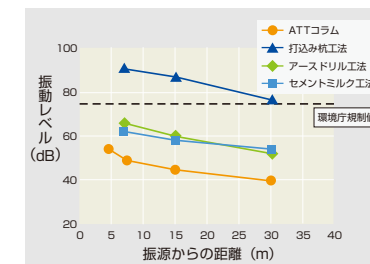


## 低騒音・低振動

騒音・振動が比較的小さい工法で、近隣環境に優しい施工が可能です。



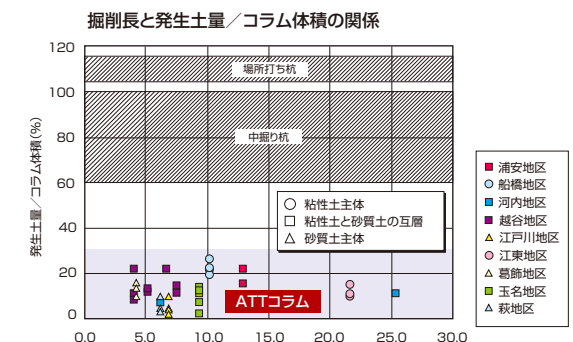
検証事例



検証事例

## 発生残土量を低減

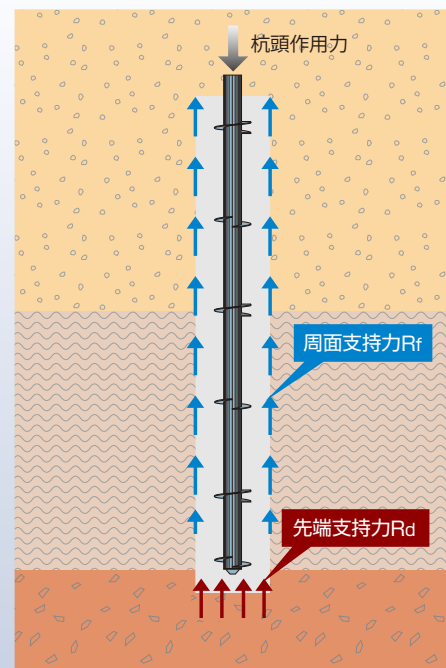
コラムは原地盤を利用して築造されます。場所打ち杭などの工法と比べ、発生残土量を低減することが可能な地球環境に優しい工法です。



発生残土の計測状況

## 高い鉛直支持力

ATTコラムは「周辺地盤を緩めることなく築造されたコラム」と「羽根付き鋼管」が一体化されることで、大きな鉛直支持力を発揮します。



## 高い引抜き支持力

ATTコラムは周辺地盤を緩めることなく施工されるため、摩擦力が高く、大きな引抜き支持力が得られます。



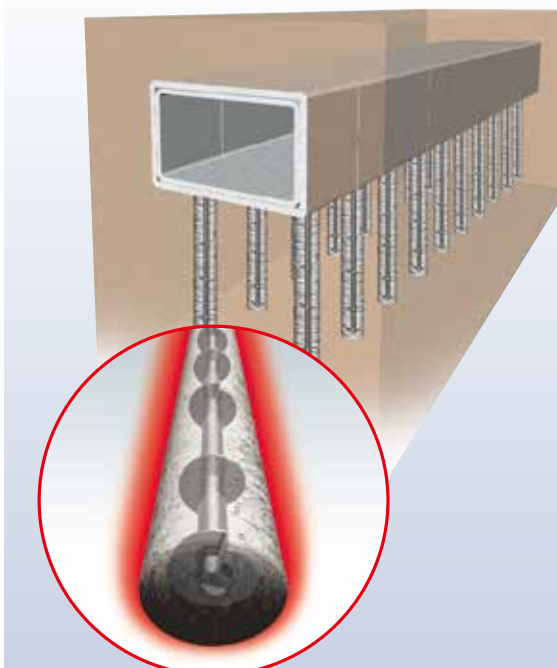
## 高い水平抵抗力

ATTコラムは、羽根付き鋼管の周囲に強固なコラムが形成されるため、コラムがない杭に比べて水平抵抗力が向上します。



## 地盤に応じた設計が可能

大きな先端支持力、摩擦力が特徴であるATTコラムは地盤に応じて柔軟な設計提案を可能にします。

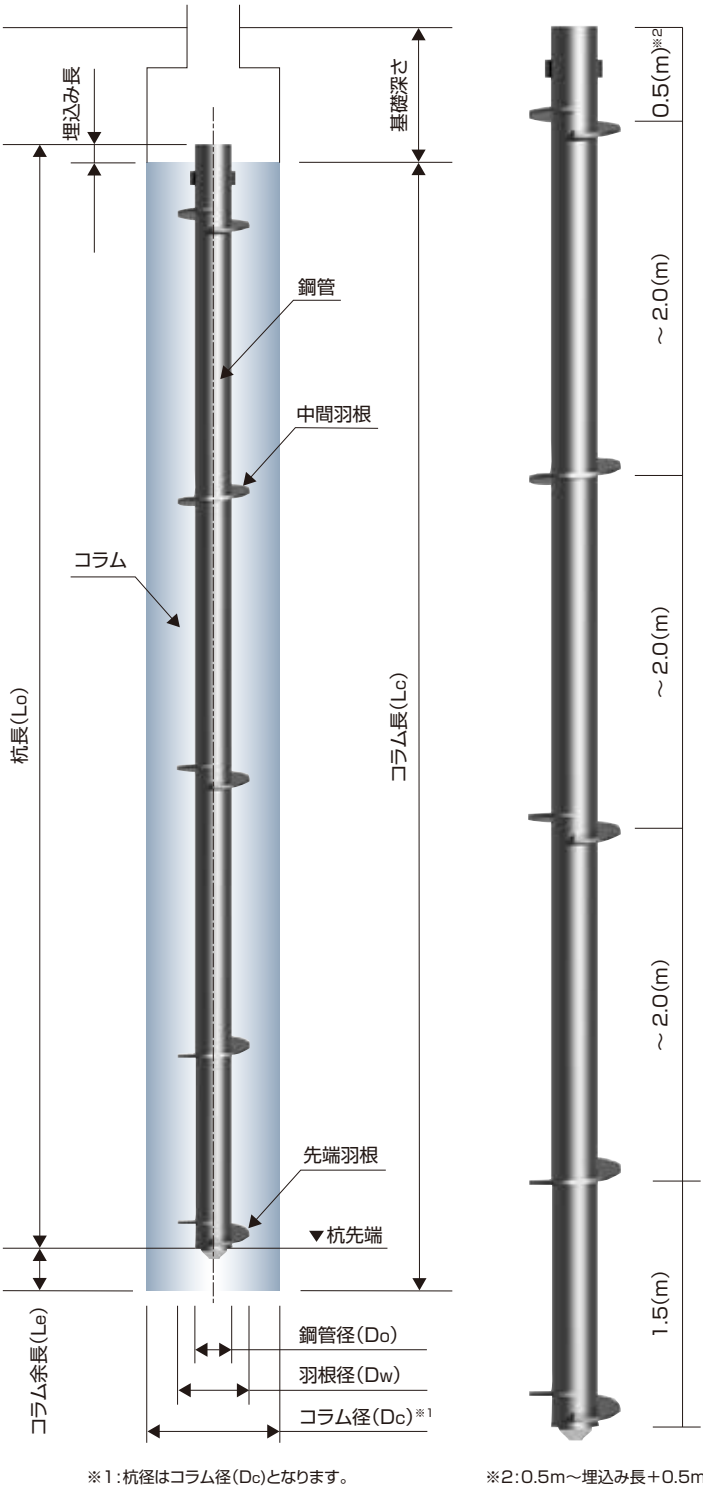




# ATTコラムの仕様

ATTコラムは、杭本体部の鋼管および羽根部の鋼材に主にJIS規格製品を採用しており、高い信頼性とスピーディーな納期対応を実現します。

## ■各部の名称と標準仕様



## ■ATTコラムの材料仕様

●材質(鋼管)

部位	規格
鋼管部	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]*
羽根部	JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材 SM490A

※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。

●鋼管の許容応力度(割増係数1.00の場合) 単位 N/mm<sup>2</sup>

鋼材の種類	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{ta}$	許容せん断応力度 $\tau_a$
STK400	140	140	80
STK490	185	185	105
SEAH590	255	255	145

●固化材  
コラムの築造に使用する固化材はセメント系固化材のほか、状況に応じてポルトランドセメントや混合セメントを使用する。また、良好な施工性を確保することを目的としてベントナイトや粘土等の混和剤、遅延剤や減水剤等の混和剤を使用することがある。



## ■ATTコラムの標準仕様

杭本体部							羽根径 コラム径 Dw(mm)ーDc(mm)
鋼管径 Do(mm)	北海道～近畿地区			中四国・九州			
	厚さt (mm)			厚さt (mm)			
	STK400	STK490	SEAH590 [STKT590]	STK400	STK490	SEAH590 [STKT590]	
114.3	6.0	－	－	6.0	－	－	300 ー 500
139.8	6.6	－	－	6.6	－	－	300 ー 500
							400 ー 600
165.2	－	7.1	－	－	7.1	－	400 ー 600
190.7	－	7.0	－	－	7.0	－	400 ー 600
							500 ー 700
							570 ー 800
216.3	－	6.0 8.2 12.7	8.2	－	8.2 12.7	8.2	500 ー 700
							570 ー 800
							600 ー 900
							700 ー 1000
267.4	－	6.0 8.0 12.7	8.0 12.7	－	8.0 12.7	8.0 12.7	500 ー 700
							570 ー 800
							600 ー 900
							700 ー 1000
318.5	－	7.9 12.7	－	－	7.9 12.7	－	500 ー 700
							600 ー 900
							700 ー 1000
355.6	－	7.9 12.7 16.0	－	－	7.9 12.7 16.0	－	600 ー 900
							700 ー 1000

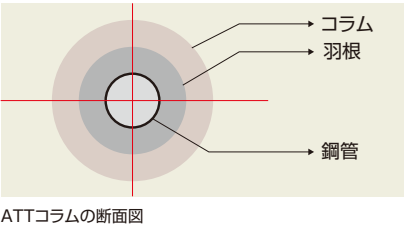
\*杭材の標準長さは、1mピッチとなります。  
\*先端・中間の羽根の厚みは、設計採用N値によって決まりますので、当社までお問い合わせ下さい。  
\*SEAH590[STKT590]は、国土交通大臣認定 (MSTL-0419) を取得し、JIS G 3474 (STKT590) について JIS 規格の表示を認証された製品です。

## ■ATTコラムの構造



## ■コラム(柱状体)

コラムは、共回り防止翼付き攪拌装置を用いて、土とセメント系固化材を攪拌混合して築造します。



ATTコラムの断面図

## 技術評価証の適用範囲

杭径	コラム径(Dc)	$\phi 500 \leq D_c \leq \phi 1,000$
	羽根径(Dw)	$\phi 300 \leq D_w \leq \phi 700$
	鋼管径(Do)	$\phi 114.3 \leq D_o \leq \phi 406.4$
杭長	杭長(L)	$3\text{m} \leq L \leq 30\text{m}$
支持力評価式 適用上の留意点	先端部・周面部の地盤条件は、 $0 < N$ 値の粘性土および砂質土(礫含む)とし、施工可能であることを確認する。	



## 支持力評価式

地盤から決まるATTコラムの鉛直支持力 $R_u$ (kN)、引抜き抵抗力 $P_u$ (kN)は下式により算出する。

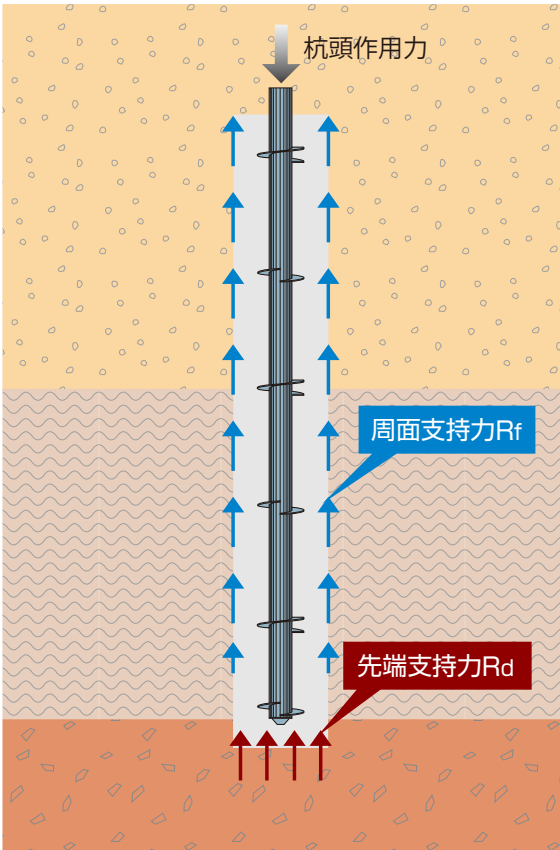
$$R_u = R_d + R_f$$
$$P_u = R_f$$

### ●極限先端支持力

杭の先端で支持する極限支持力は、下式より算出する。

$$R_d = q_d \cdot A_c$$

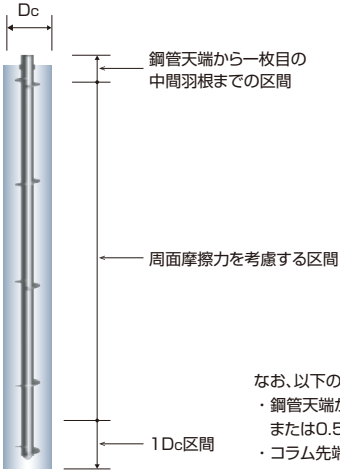
- $R_d$  : 単杭の極限先端支持力(kN)  
 $q_d$  : 先端支持力度(kN/m<sup>2</sup>)  
砂質土または粘性土  
 $q_d = 125 \cdot N \leq 8,000$ (kN/m<sup>2</sup>)とする。  
 $N$  : 羽根付き鋼管の先端から上下1Dc区間の地盤の平均N値  
 $A_c$  : 先端支持力を考慮するコラムの底面積(m<sup>2</sup>)  
 $A_c = D_c^2 \cdot \pi / 4$   
 $D_c$  : コラム径(m)



### ●最大周面摩擦力

$$R_f = \sum R_{fci} + \sum R_{fsi} = \{ \sum f_{ci} \cdot L_{ci} + \sum f_{si} \cdot L_{si} \} \cdot U_c$$

- $R_f$  : 単杭の最大周面摩擦力(kN)  
 $R_{fci}$  : 周面摩擦力を考慮する粘性土層の周面摩擦力(kN)  
 $f_{ci}$  : 粘性土層の周面摩擦力度(kN/m<sup>2</sup>)  
 $f_{ci} = 12 \cdot N_{ci}$  または  $1.2 \cdot c_i \leq 200$ (kN/m<sup>2</sup>) とする。  
 $N_{ci}$  : 粘性土層の平均N値  
 $c_i$  : 粘性土層の粘着力(kN/m<sup>2</sup>)  
 $L_{ci}$  : 粘性土層の層厚(m)  
 $R_{fsi}$  : 周面摩擦力を考慮する砂質土層の周面摩擦力(kN)  
 $f_{si}$  : 砂質土層の周面摩擦力度(kN/m<sup>2</sup>)  
 $f_{si} = 10 \cdot N_{si} \leq 200$ (kN/m<sup>2</sup>) とする。  
 $N_{si}$  : 砂質土層の平均N値  
 $L_{si}$  : 砂質土層の層厚(m)  
 $U_c$  : コラムの周長(m)  
 $D_c$  : コラム径(m)

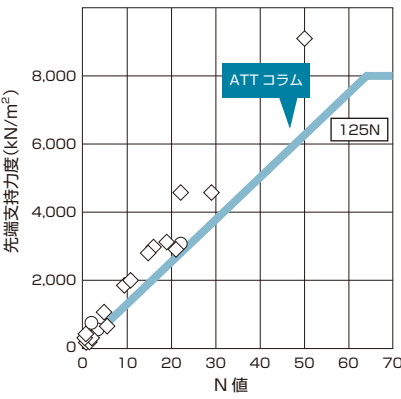


なお、以下の2点の区間の周面摩擦力を無視する。  
・鋼管天端から1枚目の中間羽根根までの区間(0.5m または0.5m+鋼管埋込み長)  
・コラム先端から1Dcの区間

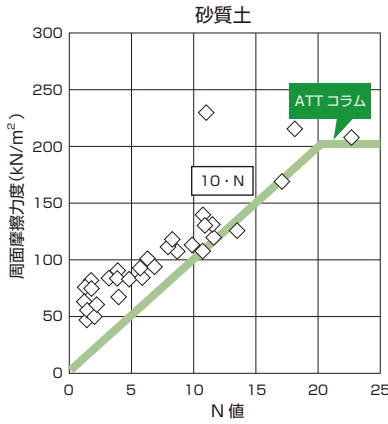
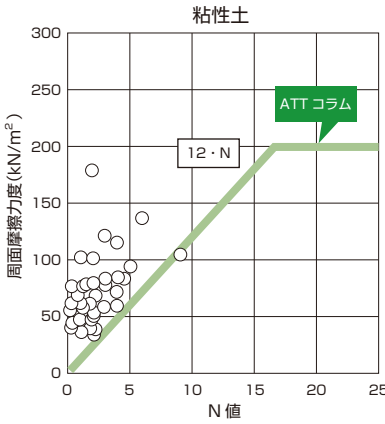
\*液状化の生じる地盤についての考え方は各基準に準拠します。道路橋示方書では土質定数の低減係数DEを考慮して周面摩擦力を算定します。

載荷試験の結果から、下図のように支持力性能評価式を導きだした。

#### ●先端支持力評価



#### ●周面摩擦力評価





## ■水平抵抗

水平抵抗の計算に用いる水平方向地盤反力係数  $K_h$  は、下式により算出する。

$$K_h = K_{ho} \times \left( \frac{\sqrt{D_c/\beta}}{0.3} \right)^{-3/4}$$

ここに、

- $K_{ho}$  :  $\alpha \times E_o / 0.3$  (kN/m<sup>3</sup>)
- $\alpha$  : 地盤反力係数の推定に用いる換算係数
- $E_o$  : 下表に示す方法で測定又は推定した、設計の対象とする位置での地盤の変形係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $D_c$  : コラム径 (m)
- $\beta$  : 杭の特性値  $\beta = 4 \sqrt{\frac{K_h D_c}{4EI}}$  (m<sup>-1</sup>)
- $EI$  : 鋼管の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)

表  $E_o$  と  $\alpha$

次の試験方法による変形係数 (kN/m <sup>2</sup> )	$\alpha$	
	常時	地震時
直径30cmの剛体円盤による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2
ボーリング孔内で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験のN値より $E_o=2800N$ で推定した変形係数	1	2

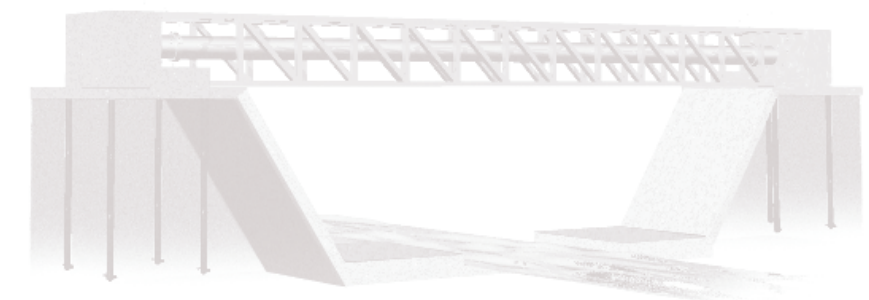
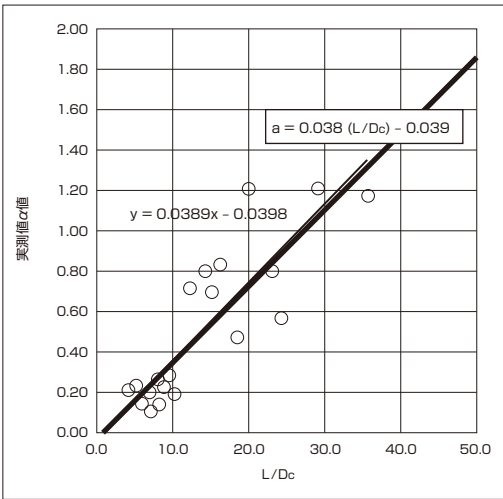
## ■ばね定数評価式

杭の軸方向ばね定数は、実施した鉛直載荷試験の  $L/D_c$  と降伏荷重との関係から逆算により  $a$  を算定し、以下の計算式にてATTコラムのばね定数を算定する。

### ●杭の軸方向ばね定数

$$K_v = a \cdot \{ (A_p \cdot E_p + A_c' \cdot E_c) / L \}$$

- $K_v$  : 杭の軸方向ばね定数 (kN/m)
- $a$  : 杭の根入れ比からきまる係数  
 $a = 0.038 \cdot (L / D_c) - 0.039$
- $A_p$  : 鋼管部の純断面積 (m<sup>2</sup>)
- $A_c'$  : コラム部の純断面積 (m<sup>2</sup>)
- $E_p$  : 鋼管部のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $E_c$  : コラム部のヤング係数 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L$  : 杭長 (m)
- $D_c$  : コラム径 (m)



## 鉄道構造物の場合

鉄道構造物の基準を用いる場合は下記のばね定数を使用する。

### ●杭先端の設計鉛直ばね定数

$$K_v = k_v \cdot A_c$$

- 粘性土の場合:  $k_v = 3.4 \cdot \alpha E_o \cdot D_c^{3/4}$
- 砂質土の場合:  $k_v = 1.8 \cdot \alpha E_o \cdot D_c^{3/4}$

$K_v$  : 杭先端の設計鉛直ばね定数 (kN/m)

$A_c$  : コラムの底面積 (m<sup>2</sup>)

$$A_c = D_c^2 \cdot \pi / 4$$

$k_v$  : 杭先端の設計鉛直地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>)

$E_o$  : 地盤の変形係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$\alpha$  :  $E_o$  の算定方法に関する補正係数

$D_c$  : コラム径 (m)

### ●杭周面の設計せん断ばね定数

$$K_{sv} = k_{sv} \cdot U_c \cdot \Delta L$$

- 粘性土の場合:  $k_{sv} = 0.30 \cdot \alpha E_o \cdot D_c^{3/4}$
- 砂質土の場合:  $k_{sv} = 0.20 \cdot \alpha E_o \cdot D_c^{3/4}$

$K_{sv}$  : 杭周面の設計せん断ばね定数 (kN/m)

$U_c$  : コラムの周長 (m)

$$U_c = \pi \cdot D_c$$

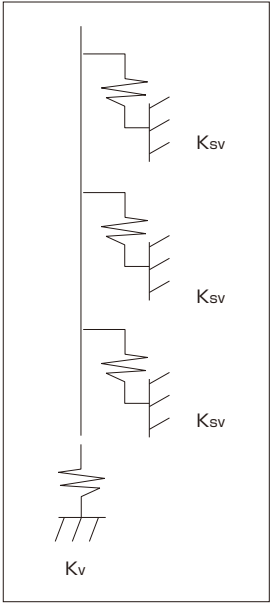
$\Delta L$  : 周面のせん断ばねを算定する範囲の杭の長さ (m)

$k_{sv}$  : 杭周面の設計せん断地盤反力係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$E_o$  : 地盤の変形係数 (kN/m<sup>2</sup>)

$\alpha$  :  $E_o$  の算定方法に関する補正係数

$D_c$  : コラム径 (m)



ロットチェンジャーを採用し、能率の良い施工を実現



施工状況



# ATTコラムの杭接続の仕様

ATTコラムの杭接続には、2種類の機械式継手（AKジョイント、NCCジョイント）と溶接継手が適用できます。機械式継手は接続作業に特殊な技能は不要であり、風や気温等の影響を受けにくく、スピーディーな杭接続を実現します。また、火気厳禁の現場でも力を発揮します。溶接継手は、JISZ3841「半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準」に定められた試験に合格した技能者が確実な溶接作業を行います。

## ATTコラムの3種類の杭接続方法

### ■AKジョイント

（一般財団法人 日本建築センター 評定 BCIJ評定-FD0509-04）

コンクリート杭のTPジョイントの技術を回転鋼管杭用に応用し、ねじり性能を高めた新しい無溶接継手です。特に、大径で威力を発揮します。



### ■NCCジョイント

（一般財団法人 日本建築センター 評定 BCIJ評定-FD0045-10）

一定の管理のもとに工場生産された①カプラー、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、気温等の影響を受けにくい杭仕様になっています。



### ■溶接

溶接継手の場合、ATTコラム認定書の施工指針により、日本溶接協会規格WES7601「基礎杭打設時における溶接作業標準」に準拠して溶接します。開先部は、ワイヤーブラシ等で不純物を十分に除去し、また、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。



1. 継手の溶接は原則として、アーク溶接とする。  
2. 溶接工は、JIS Z 3841「半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準」に定められた試験に合格した者とし、継続して杭の溶接作業に従事している者とする。

■開先について  
厚6mm以上の鋼管については、鋼管端部を片側のみ開先加工を行います。

AKジョイント、NCCジョイントと杭の組み合わせ一覧  
対応可能な杭の組み合わせは下図の通りとなります。

◎：AKジョイント／NCCジョイント共通  
○：AKジョイントのみ  
●：NCCジョイントのみ

□：製造時に特殊な加工を行うため、納期が長くなる可能性があります。（旭化成建材にお問い合わせください。）

黒字：STK400材  
赤字：STK490材  
緑字：SEAH590材





			上杭																
杭本体部径 (mm)	許容トルク値 (kN・m)	厚み (mm)	165.2	190.7	216.3				267.4					318.5		355.6			
			7.1	7.0	6.0	8.2	8.2	12.7	6.0	8.0	8.0	12.7	12.7	7.9	12.7	7.9	12.7	16.0	
下杭・中杭	165.2	NCCJ 42.9	7.1	●															
	190.7	NCCJ 59.2	7.0		●														
	216.3	AKJ 97 NCCJ 86.4	6.0			○	○	○	○										
			8.2			—	○	○	○										
			8.2			—	—	—	—										
			12.7			—	—	—	—										
	267.4	AKJ 153 NCCJ 109.4	6.0							○	○	○	○	○					
			8.0								—	○	○	○	○				
			8.0								—	—	—	—	—				
			12.7								—	—	—	—	—				
			12.7								—	—	—	—	—				
	318.5	AKJ 222 NCCJ 206.8	7.9												○	○			
			12.7												—	—			
	355.6	AKJ 279 NCCJ 268.7	7.9														○	○	□
			12.7														—	—	—
16.0																—	—	—	





\* AKジョイントやNCC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ジョイント部や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。





\* (一財)日本建築センターの「基礎ぐいの機械式継手評定方針」の変更に伴い、[BCIJ評定-FD0509-03] (交付日:令和元年6月20日)より杭体の水平力に対する検討を行う場合には、AKジョイントの剛性を考慮した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。

## ■AKジョイントの接続工程と管理のポイント

一次締め、二次締めとも、トルクレンチで所定の締め付けトルクを確認することで、杭同士をしっかりと接続します。







Point! 8. ボルトの一次締め  
締め付けトルク90N・mを確認

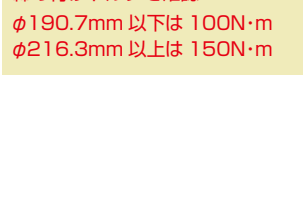
Point! 11. ボルトの本締め  
締め付けトルク180N・mを確認

Point! 12. 外観検査  
マーキングのずれを確認

## ■NCCジョイントの接続工程と管理のポイント

一次締めでのトルクの確認、本締めではピンテールの破断、マーキングのずれを確認するのが、管理のポイントです。





Point! 4. 一次締め  
締め付けトルクを確認  
φ190.7mm以下は 100N・m  
φ216.3mm以上は 150N・m

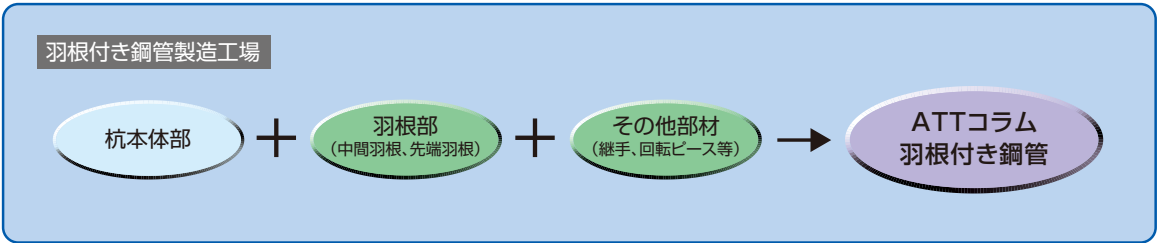
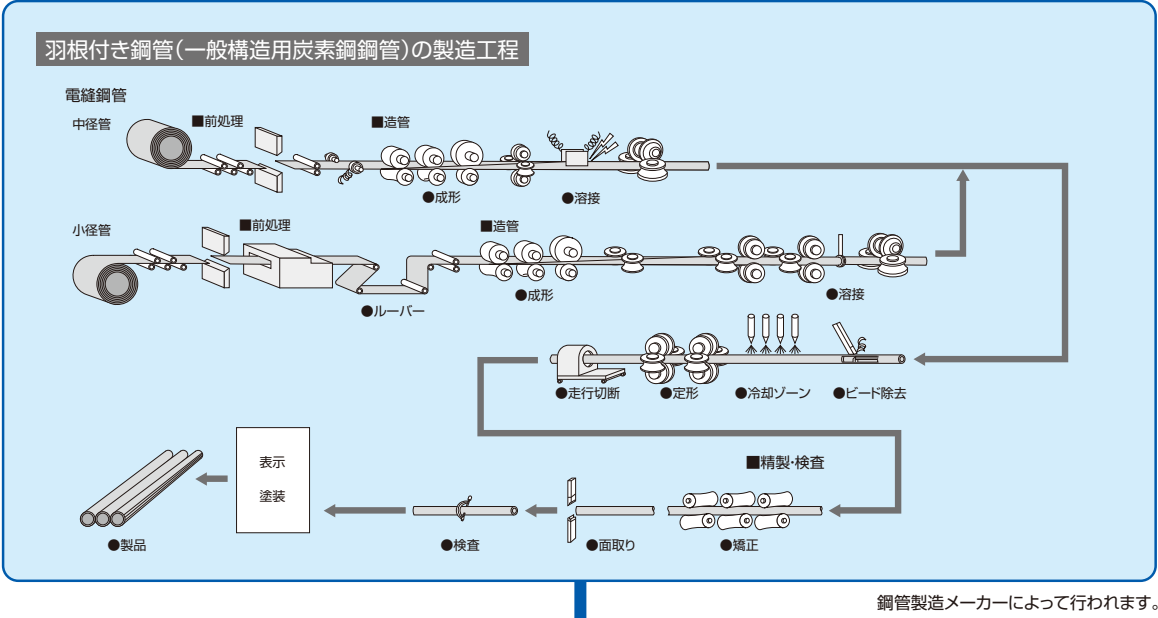
Point! 7. 外観検査  
ピンテールの破断を確認  
マーキングのずれを確認



# ATTコラムの羽根付き鋼管の製造

ATTコラムの杭本体部・羽根部に用いる材料は、全て信頼できる製造工場から購入したJIS規格品及び材料認定品です。杭本体部は、STK400・STK490（一般構造用炭素鋼鋼管JISG3444）、SEAH590（国土交通大臣認定材料 MSTL-0419）、羽根部はSM490A（溶接構造用圧延鋼材JISG3106）を採用しております。全国4か所の専用工場で加工をし、ATTコラムの羽根付き鋼管として製品化されます。

## 羽根付き鋼管の製造工程



## 全国のATTコラムの羽根付き鋼管製造拠点

現在、4ヶ所の製造拠点を  
全国をカバーしています。



工場内観

## 羽根付き鋼管の製造工場



1. 工場外観



2. 材料受入れ



3. 鋼管保管状況



4. 羽根材保管状況



5. 継手取付準備状況



6. 製造前検査



7. 製造状況-1



8. 製造状況-2



9. 出荷前検査



10. 出荷

### 使用材料

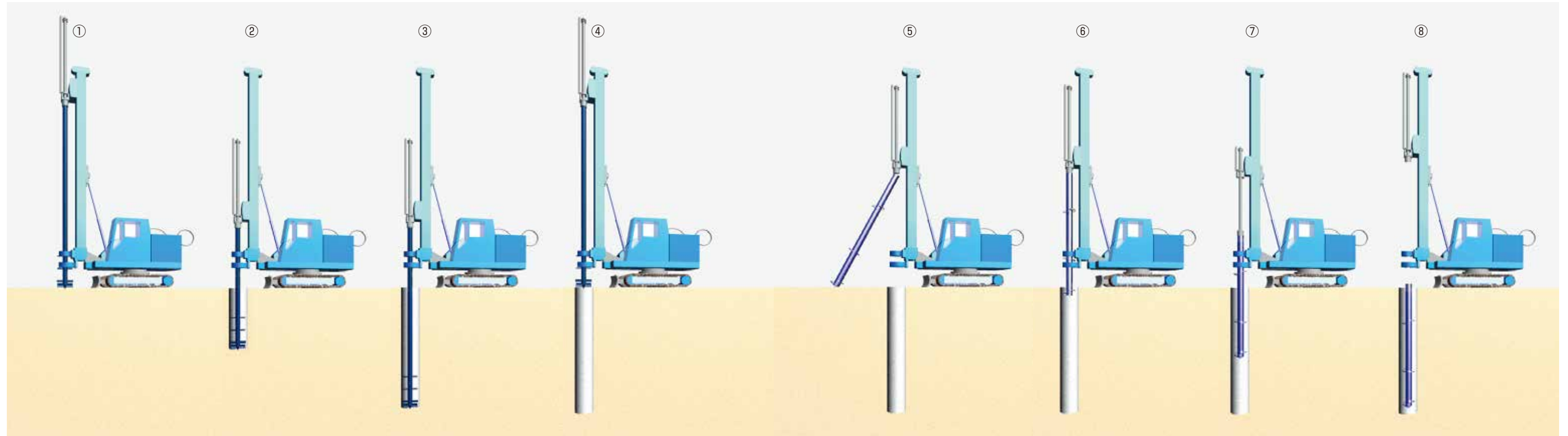
部 材		規 格	
杭本体部		JIS G 3444 一般構造用炭素鋼鋼管	STK400、STK490
		MSTL-0419 国土交通大臣認定	SEAH590 [STKT590]
羽根部(先端部、中間部)		JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM490A
NCCジョイント部	カブラー	MSTL-0367 国土交通大臣認定	UNY-490
	クリッパー	MSTL-0369 国土交通大臣認定	UNY-930
	高力ボルト	MSTL-0470 国土交通大臣認定	UNY-930I
AKジョイント部	外プレート／継手部	JIS G 3106(溶接構造用圧延鋼材)に定めるSM490	
		JIS G 3136(建築構造用圧延鋼材)に定めるSN490	
AKジョイント部	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/mm<sup>2</sup>並びに材料強度の基準強度として700N/mm<sup>2</sup>の数値が国土交通大臣によって強度指定されたもの



# ATTコラムの施工手順

ATTコラムは小型の専用施工機械で、コラムの築造から、羽根付き鋼管の回転埋設までを行います。低騒音・低振動でコンパクトな施工を実現します。



1. 攪拌混合装置を杭心に合わせます。

2. セメントミルクを吐出しながら地盤と攪拌混合しコラムを築造します。

3. 先端部の練り返しを行います。

4. コラムの築造完了です。

5. 羽根付き鋼管を建て込みます。

6. 羽根付き鋼管を杭心に合わせ、鉛直性を確認します。

7. 羽根付き鋼管を埋設します。(2本継ぎ以上は、機械式継手または溶接継手で接続。)

8. 羽根付き鋼管のレベルを確認して、ATTコラムの打設完了です。



①コラム心合わせ



②攪拌混合状況



⑤羽根付き鋼管の建て込み



⑥杭心合わせ



③先端部練り返し



④コラム築造完了



⑦羽根付き鋼管の接続(機械式継手)



⑧杭頭レベル確認



# ATTコラムの施工管理

ATTコラムは、ATTコラム施工技術委員会から付与される所定の資格を保持した管理者・技能者が、規定された施工管理項目をしっかりと遵守した上で、施工を行います。

## ■ATTコラムの施工管理

### ●施工前の管理



材料の受け入れ検査を行います。  
羽根径、杭本体部径、杭本体部厚、  
材質等をチェックします。

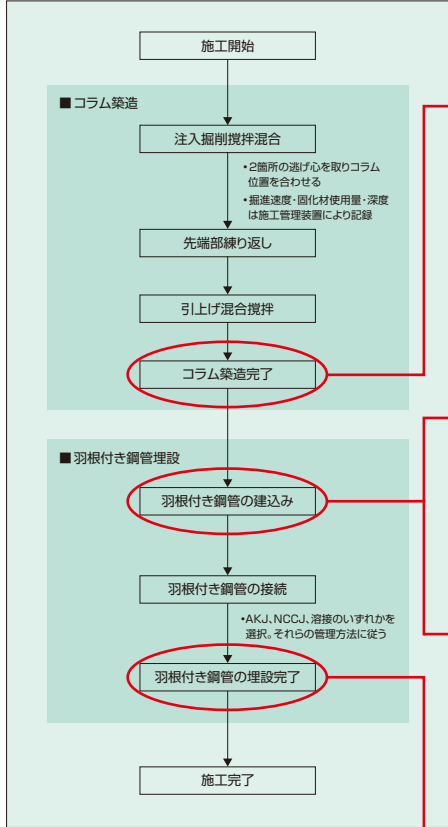


試験杭の前にキャリブレーション  
を行い、プラントの精度を確認し  
ます。



施工計画に従って配合できている  
かを、セメントミルクの比重を測り  
確認します。

### ●施工フロー



### ●施工中の管理



現場にて施工記録をアウトプットし、  
コラムの築造状況を管理します。



2方向の逃げ心を利用し、羽根付  
き鋼管を杭心にセットします。



羽根付き鋼管の建て込みは水準器  
で2方向から確認します。



モールドコア採取状況



モールドコアの強度確認



杭頭のレベルを確認して施工完了

## ■ATTコラムの施工管理装置

ATTコラムでは、コラム築造時に施工機械に搭載して  
いる施工管理装置にて施工データを記録します。主な  
記録内容は、施工日、杭番号、掘削深さ、掘進速度、トル  
ク、セメントミルクの瞬時流量・積算流量です。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  
らリアルタイムに印刷し、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。



施工管理装置写真

深さ  
規定の深度までコラムが  
築造できているかを確認

セウキロク									
1.セウキロク	13キロ1ガウ31ニチ								
2.タイパング	0001								
3.セウキロク									
タイパング									
HH:MM:SS	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
00:00:00	00.0	00.0	00000	000	0000				
00:01:05	00.0	00.0	03532	000	0000				
00:02:14	00.0	00.5	00791	000	0000				
00:03:09	00.5	00.9	06921	000	0000				
00:03:43	01.0	00.7	10041	010	0000				
00:03:45	01.0	00.9	10031	020	0002				
00:04:18	01.5	01.0	07228	097	0056				
00:04:48	02.0	01.0	06046	097	0104				
00:05:18	02.5	01.0	05685	095	0154				
00:05:48	03.0	01.0	05545	098	0202				
00:06:18	03.5	01.0	06813	097	0252				
00:06:48	04.0	01.0	09159	095	0300				
00:07:18	04.5	01.0	11056	093	0348				
00:07:49	05.0	01.0	11053	093	0394				
00:08:05	05.1	01.0	12564	093	0410				
00:08:05	05.0	02.0	07209	079	0418				
00:08:20	04.5	02.0	06449	000	0420				
00:08:33	04.0	00.8	06259	007	0422				
00:09:05	04.5	01.0	05203	093	0468				
00:09:35	05.0	01.0	05461	092	0514				
00:09:44	05.1	00.9	06459	091	0528				
00:09:53	05.0	02.0	05747	035	0536				
00:10:08	04.5	02.0	05208	001	0536				
00:10:23	04.0	02.0	05123	000	0536				
00:10:38	03.5	02.0	04659	001	0536				
00:10:53	03.0	02.0	04677	002	0536				
00:11:08	02.5	02.0	05493	003	0536				
00:11:23	02.0	02.0	05668	004	0536				
00:11:25	01.9	02.0	05572	005	0536				
00:11:40	01.5	01.7	05607	006	0536				
00:11:55	01.0	02.0	08284	007	0536				
00:12:10	00.5	02.0	07758	008	0536				
00:12:26	00.0	02.0	04381	009	0536				
00:12:27	00.0	02.0	04189	010	0536				

セメントミルク流量  
規定のセメントミルクの  
流量が注入されているか  
を確認

掘進速度  
規定のコラム築造速度を  
超過していないかを確認

## ■施工管理項目一覧

ATTコラムの標準的な施工管理項目は以下の通りです。厳重な管理のもとに施工いたします。

工 程	施工管理項目		施工管理方法	管理値
羽根付き鋼管	長さ、径、板厚		コンベックス等により寸法を計測する。	・欠損がないこと ・仕様に誤りがないこと
	数量		数量を数える。	・納入伝票と整合していること
	材質		鋼管に記された記号を確認するか、納入伝票を確認する。	・仕様に誤りがないこと
固化材、 セメントミルク	固化材の種類、数量		納入伝票を確認する。	・仕様、数量に誤りがないこと
	水、固化材		水、固化材量を計量器により計測する。	・計画値の±2%以内
	セメントミルクの比重		比重計やマットバランスにより計測する。	・計画値の99%以上
コラムの施工	コラム径		コンベックスにより掘削攪拌装置の直径を計測する。	・計画値以上
	コラム心		攪拌混合装置の軸心を杭心に合わせる。	・100mm以内
	深度		施工深度を計測管理する。	・計画値による
	Aタイプ※	攪拌混合回数	攪拌混合回数を計測記録する。	・計画値による
		固化剤添加量	固化剤添加量を計測記録する。	・計画値以上
	Bタイプ※	速度	施工速度を計測記録する。	・計画値の範囲内
		吐出量	吐出量を計測記録する。	・計画値以上
	強度		モールドコアの強度を確認する。	・計画値以上
鋼管の建て込み	杭心位置		杭心合わせは、杭本体と逃げ心の距離を合わせる方法にて行う。	・100mm以内
	鉛直精度		施工機に設置された傾斜計と、杭本体部にあてた水準器、トランシット、下げ振り等により確認する。	・1/100以下 もしくは ・(Dc-Dw)/2L 以下の小さい方
鋼管の接続	溶接継手		接続部の状態を目視観察する。	・異常なアンダーカット、ビット、ひび割れがないこと
	溶接継手以外の継手		それらの継手の施工管理方法による。	・規定を満足すること
鋼管のレベル	杭頭レベル		天端をレベルにより確認する。	・±50mm以内

※施工管理装置には、AタイプとBタイプの2種類があり、いずれかを用いて施工データを計測管理する。

## ■ATTコラム管理者・技能者 資格講習

定期的な資格講習会によりATTコラムの施工管理についての専門知識の習得、施工技術の確認などを行い、施工技術レベルの向上に努めています。また、定期的な安全パトロールの実施や安全講習会の開催をすることで、安全教育にも努めています。

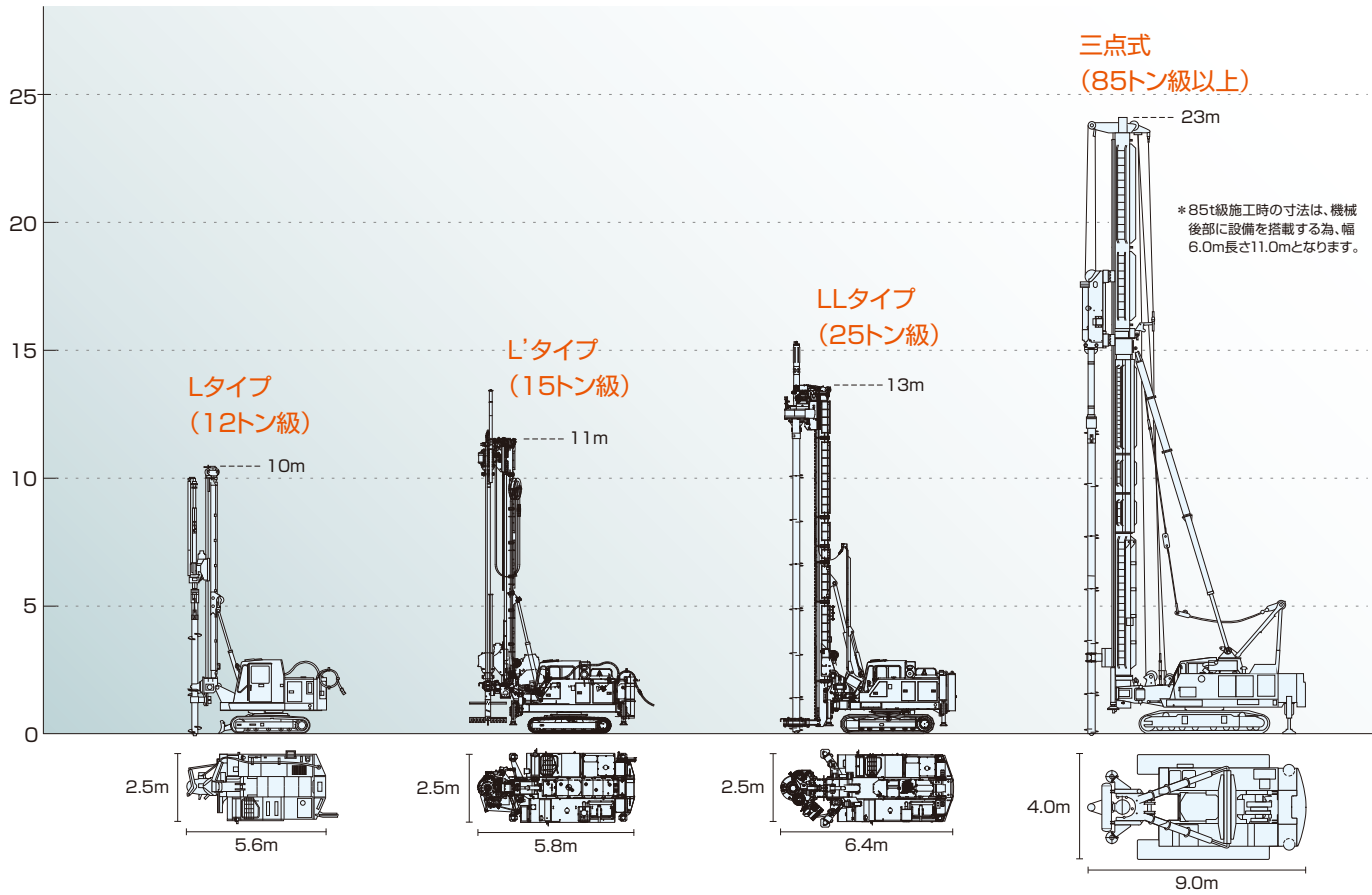


ATTコラム施工管理講習状況



# ATTコラムの施工機械と施工能力

ATTコラムは、小型機から大型機までの施工機を用意しており、狭隘地から大型現場まで対応可能です。施工機械は低騒音・低振動タイプであるため、近隣環境にも優しい杭工法です。



Lタイプ(12トン級)



Lタイプ(15トン級)



LLタイプ(25トン級)



三一式(85トン級)

## 施工機械の能力一覧 <標準>

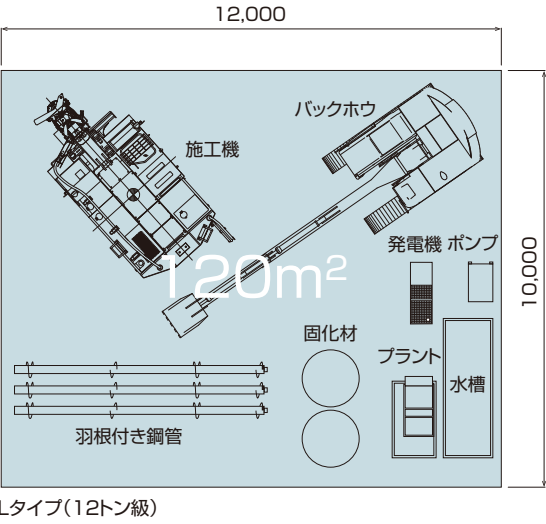
施工条件 施工機種		掘削可能深さ(m)			中間・先端土質									敷地条件			輸送車両	単杭の 最大建込み長 (m)
		通常	ロッド 掘替え	ロッド 継ぎし	粘性土		砂質土			砂礫(礫)質土				小	中	大		
					N≦5	N≦10	N≦5	N≦25	N≦50	N≦5	N≦25	N≦50						
小型	Lタイプ(12トン級)	6.0	9.5	22.0	○	△	◎	○	△	◎	○	△	○	◎	◎	15tfセルフ	7.0	
	L'タイプ(15トン級)	7.0	10.5	25.0	○	○	◎	○	△	◎	○	△	△	◎	◎	15tfセルフ	8.0	
中型	LLタイプ(25トン級)	10.0	(13.0)	27.0	◎	○	◎	○	△	◎	○	△	×	○	◎	12輪トレーラ	10.0	
大型	三点式(85トン級以上)	18.0		30.0	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	○	×	×	○	16輪トレーラ	12.0	

上記は標準的な施工条件を想定しております。条件によっては異なったものになる可能性がありますので弊社までご相談ください。

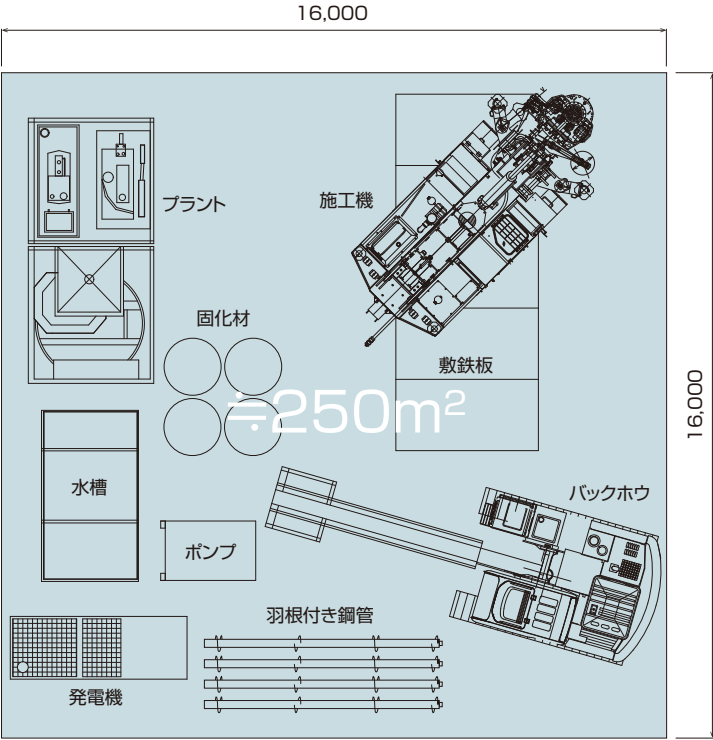
注1)敷地条件：「小」10m×12m程度、「中」12m×25m程度、「大」それ以上

注2)◎：施工可 ○：ほとんどの場合で施工可 △：十分な検討を要する ×：通常の施工設備では施工不可

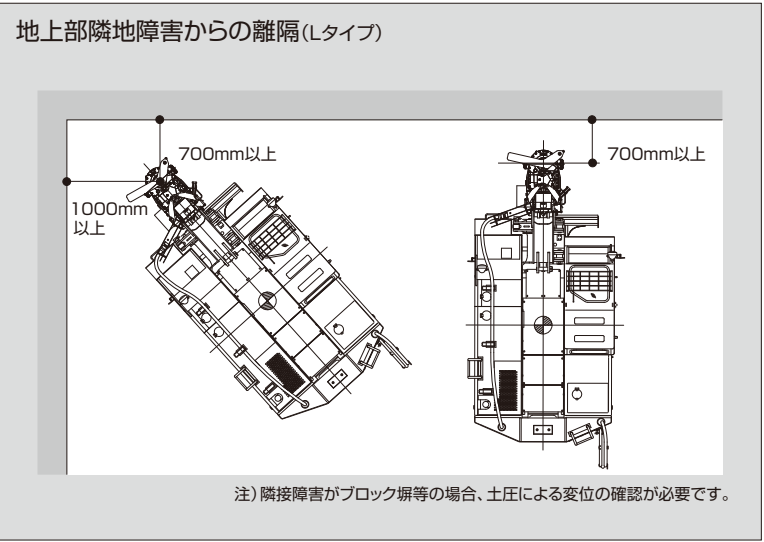
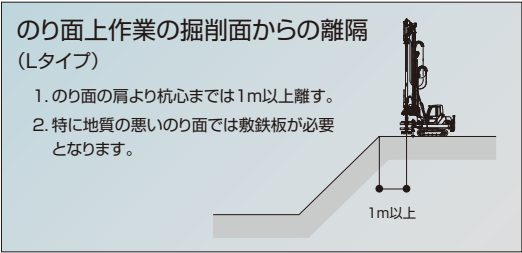
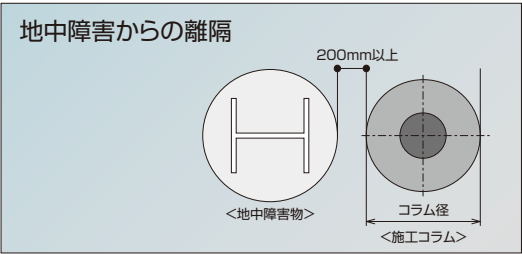
# ATTコラムの施工機器の配置例



Lタイプ(12トン級)



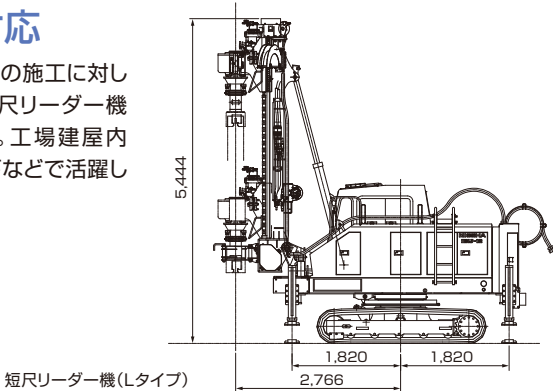
LLタイプ(25トン級)



注)隣接障害がブロック塀等の場合、土圧による変位の確認が必要です。

## ■上空制限対応

上空制限のある場所での施工に対しては、ATTコラムの短尺リーダー機での対応が可能です。工場建屋内や、道路・鉄道の高架下などで活躍しています。





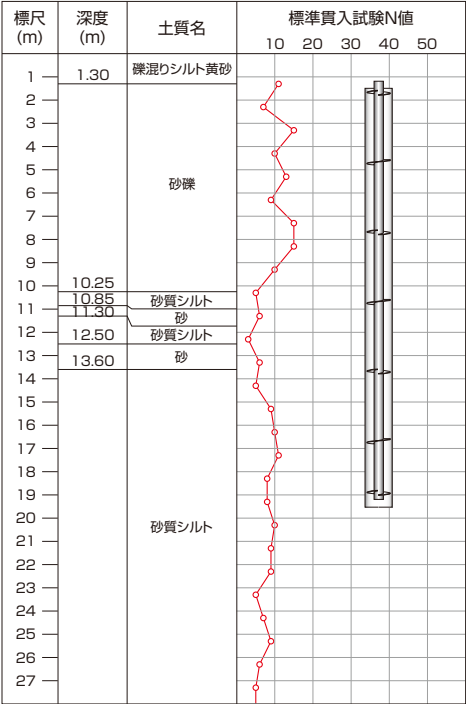
# 雨水ポンプ所での採用事例

## 適用事例-1

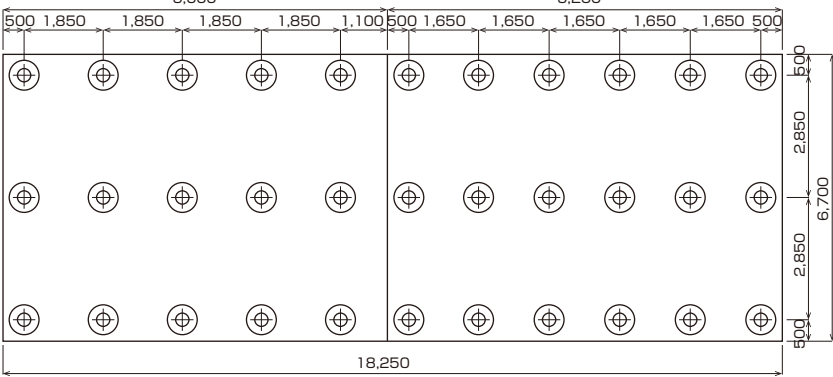
支持層が深い地盤条件でのATTコラムの採用事例です。孔口から26mまでN値10前後の軟弱地盤でした。ATTコラムは杭先端周辺のN値に関わらず適用可能なので、杭長を抑えることでコストダウンになり、ご採用いただきました。

杭本体部径 (mm)	羽根径 (mm)	コラム径 (mm)	杭長 (m)	常時鉛直支持力 (kN)	地震時引抜抵抗力 (kN)
φ318.5	700	1000	18.0	559	568

●土質柱状図



●杭伏図



●杭頭接合のイメージ



### Point !

杭長が短くても大きな支持力を発揮!

土木構造物では支持層が粘性土の場合、N値20以上が条件となるため、EAZETのような支持杭では非常に杭長が長くなる地盤でした。ATTコラムであれば杭先端周辺のN値に関わらず適用可能であり、杭長が短くても大きな支持力を発揮することができます。

# 土壌汚染地盤での対応例

## 適用事例-2

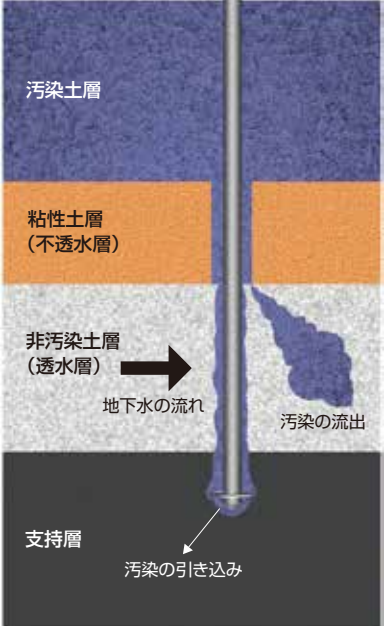
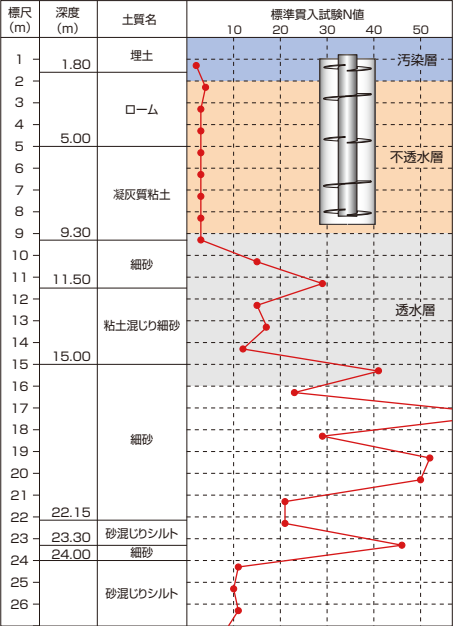
土壌汚染区域にて基礎杭を打設する場合は、汚染のさらなる拡散リスクを伴うため、慎重な杭提案が必要となります。卓越した周面摩擦力を発揮するATTコラムでは、明確な支持層が無くても杭を止められるため、不透水層内で杭を打ち止め、汚染土の拡散を防ぎながら経済的な提案が可能となります。

■場所：埼玉県さいたま市  
■用途：鉄塔

杭本体部径 (mm)	羽根径 (mm)	コラム径 (mm)	杭長 (m)	杭継ぎ	短期許容支持力 (kN / 本)
φ267.4	500	700	7.4*	4m+3.4m	835

※不透水層内で杭を打ち止めるため、特別な杭長設定となっています。

●土質柱状図



●杭伏図

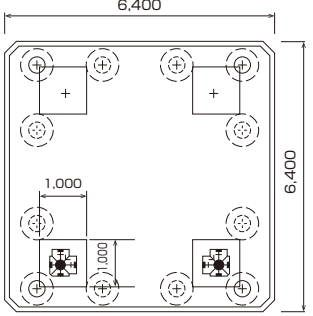
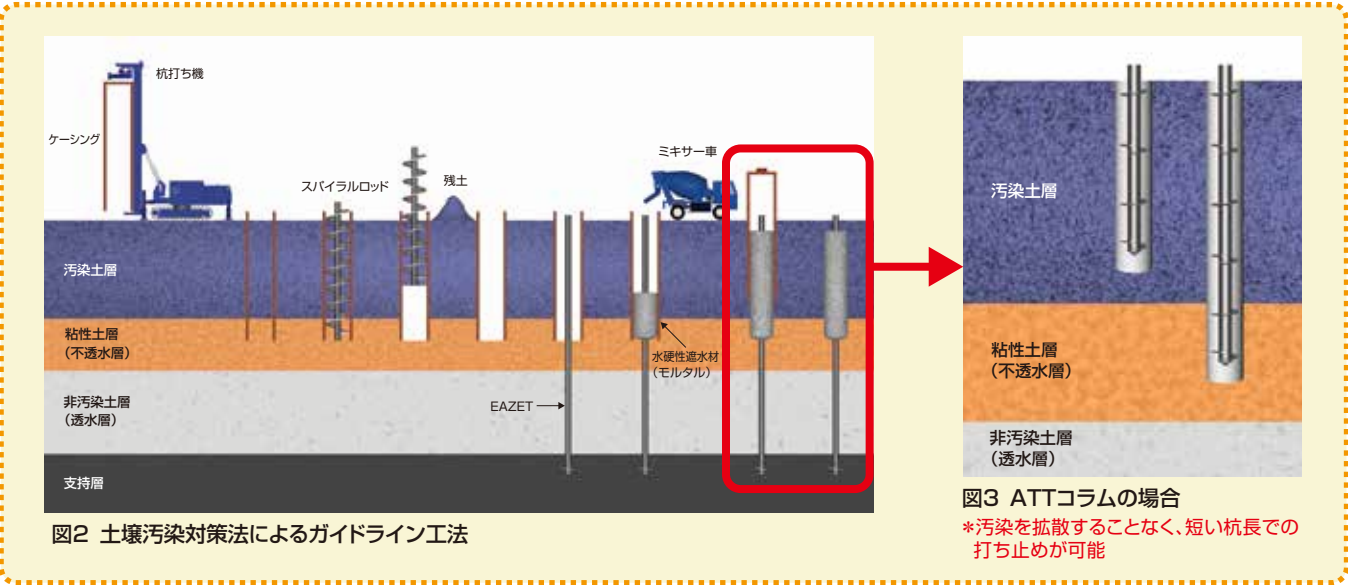


図1 汚染拡散イメージ

### Point !

汚染の拡散を防ぎながら経済的な提案可能!



注意：土壌汚染区域内におけるATTコラム打設に関しては、関係行政機関と協議の上、採用する必要があります。