

# KENMAPILE

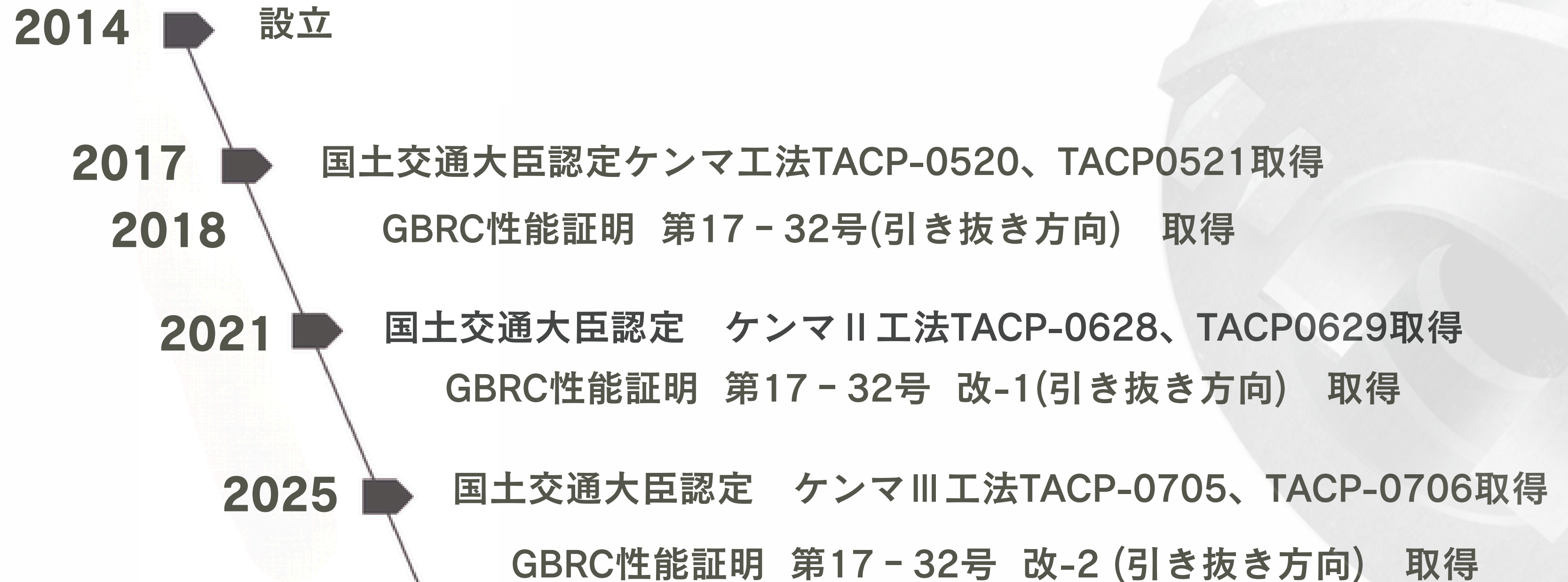
ケンマIII工法

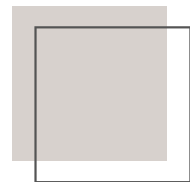
Product  
Introduction



1. 会社概要	P.3	8. 施工機械	P.28
2. 工法の概要	P.4	9. 設計例	P.29
2. ケンマⅢについて	P.5	10. 比較表	P.34
3. ケンマⅡからの変更点	P.6	11. 指定施工会社	P.36
4. 認定書・性能証明書	P.7	12. 技術委員会	P.37
5. 押込み方向	P.8	13. 代理店登録方法	P.38
6. 引抜き方向	P.10	14. 設計施工基準	P.40
7. ケンマⅢの特徴について	P.13	15. 施工管理技術者認定証	P.44
①補助掘削刃による貫入性と施工性	P.14		
②業界最大値K=76~77	P.17		
③明確な打ち止め管理	P.20		
④業界最多規模の載荷試験	P.26		

## History 沿革





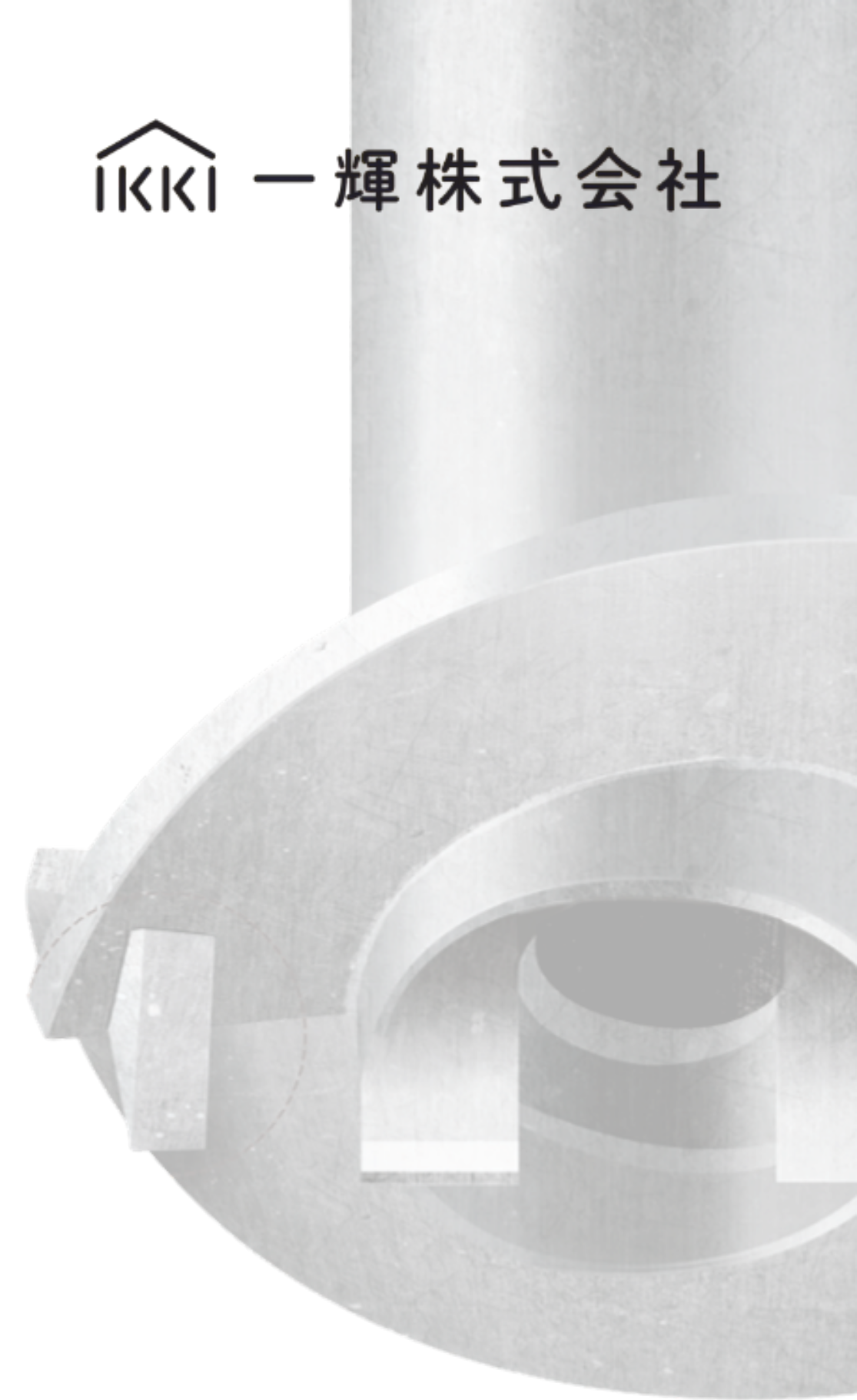
## 工法の概要

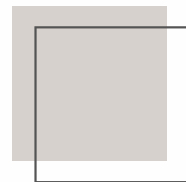
### ケンマ工法：

鋼管に2枚の半円状の翼を取りつけ、回転貫入装置を備えたくい打ち機によって鋼管を回転させて地盤中に貫入し、これをくいとして利用する工法である。

### くい先端部の加工：

指定製造会社で適正な品質管理下で製造され、品質の高いくい材の供給が可能となっている。明確な打ち止め管理のもと地盤の支持力の確保を実現している。



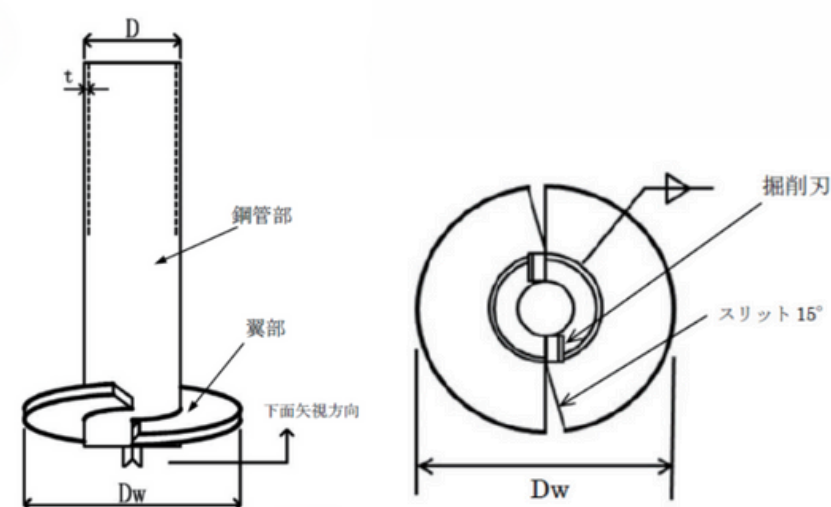


## ケンマⅢの概要

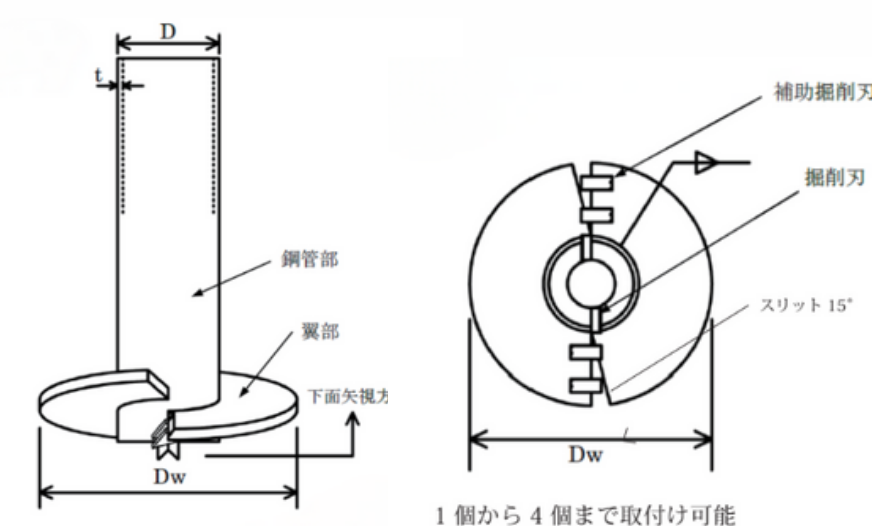
### ケンマⅢ工法：

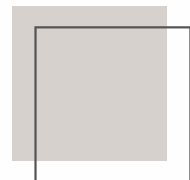
ケンマⅡ工法、ケンマ工法で培った技術・実績をもとに、より一層の貫入性を重視し補助掘削刃の取付け及び明確な打ち止め管理及び業界最大引抜力( $\kappa=76,77$ )の追加を行って、新工法としたものである。

type1



type2





# ケンマⅡ→Ⅲへの変更点

## ケンマⅡ工法からケンマⅢ工法の変更点

### ケンマⅡ工法

補助掘削刃ナシ／押込み方向・引き抜き方向共通

管理トルク値／押込み方向・引き抜き方向共通

$D \leq 267.4\text{mm}$  試験ぐい打ち止め時の回転トルクと標準回転トルク値の平均値

$D \geq 318.5\text{mm}$  試験ぐいの80%

試験ぐいの打ち止め／押込み方向・引き抜き方向共通

標準回転トルク値以上及び管理トルク値以上を確認したのち1Dw貫入  
(支持層から1Dw貫入)

引抜き方向(砂質・粘土質共通) 先端支持力係数

$k = 75$

引抜き方向 最小くい長

3.3mと7Dwのうちいずれか大きい方とする

### ケンマⅢ工法

補助掘削刃アリ(125mm × 50mm) ※ナシでも可

取付個数は1個(片側1個)～4個(片側2個ずつ)とし、個数は地盤状況やくい径、  
翼部径により決定する。取付け位置は翼部外端から20mm、鋼管から20mm以上  
離れた位置とし、片側に2個付けるときはその間隔を50mm以上とする

管理トルク値／押込み方向・引き抜き方向共通全て統一

試験ぐい打ち止め時の回転トルクと標準回転トルク値の平均値

試験ぐいの打ち止め／押込み方向・引き抜き方向共通

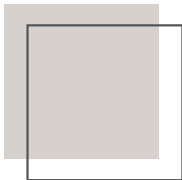
上方1Dw付近から設計深度の間で標準回転トルク値以上及び管理トルク値以上を  
確認(支持層から1Dw貫入を削除)

引抜き方向(砂質・粘土質共通) 先端支持力係数

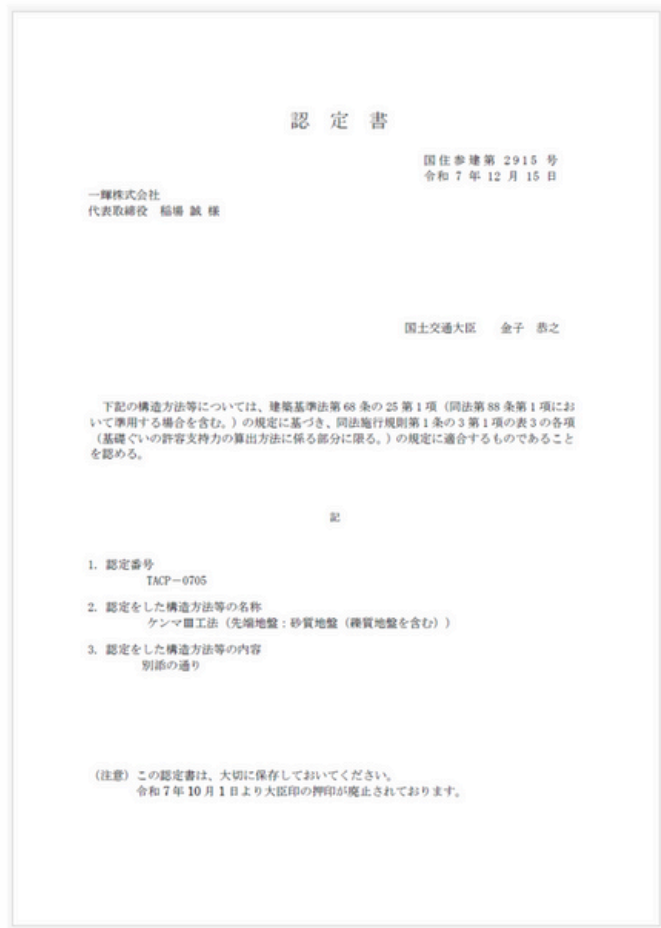
$k = 76$ (砂質地盤)  $k = 77$ (粘土質地盤)

引抜き方向 最小くい長

3.5m と 5Dw のうちいずれか大きい方とする



# 認定書・性能証明書

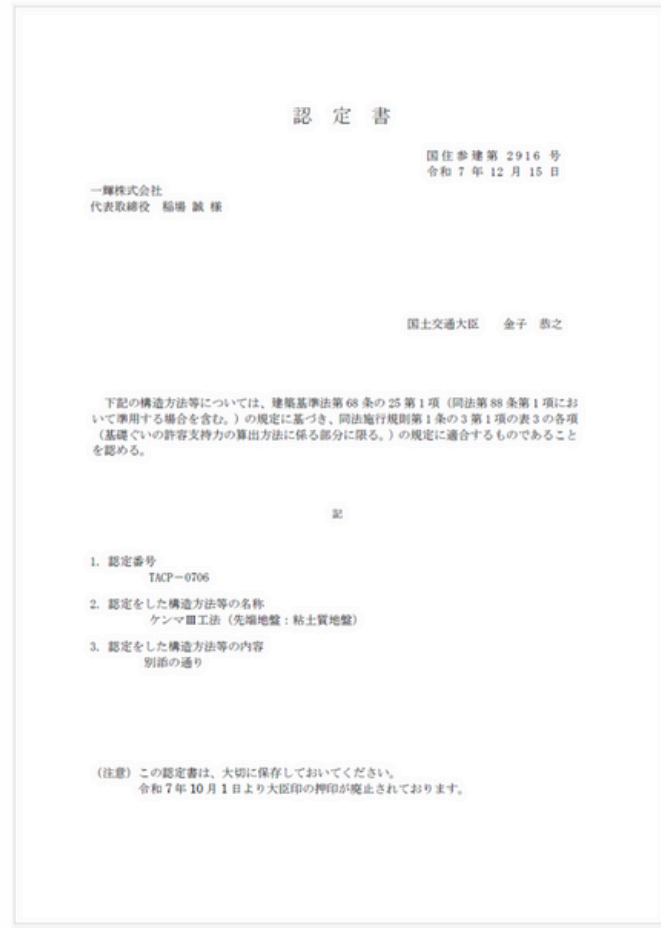


**TACP-0705**

(令和7年12月15日取得)

国交通大臣認定（押込み方向）

支持地盤  
砂質地盤（礫質地盤を含む）



**TACP-0706**

(令和7年12月15日取得)

国交通大臣認定（押込み方向）

支持地盤  
粘土質地盤



**GBRC 性能証明  
第17-32号 改2**

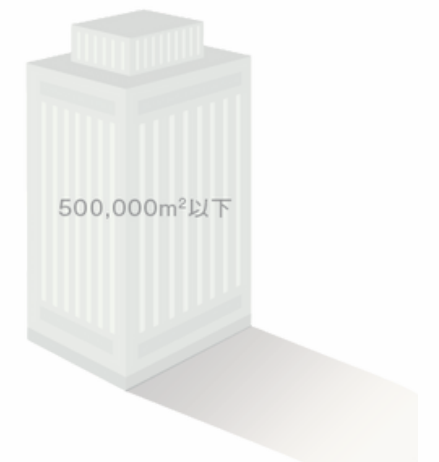
(令和7年12月16日取得)

建築技術証明書（引抜き方向）

支持地盤  
砂質地盤（礫質地盤を含む）  
粘土質地盤

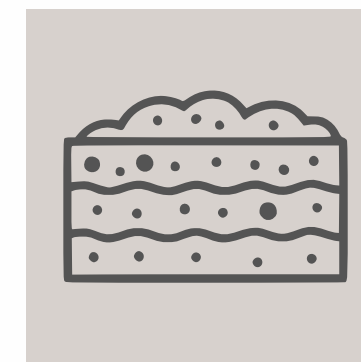
## 認定範囲

適応する建物の規模は延べ床面積が500,000m<sup>2</sup>以下の建築物とする。



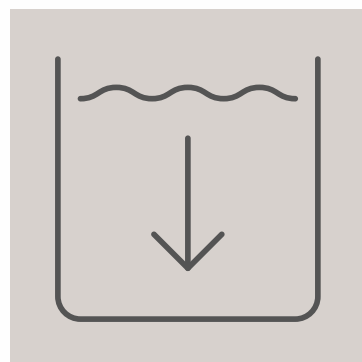
### 規格

- ・ 鋼管の寸法     $\Phi 101.6 \sim \Phi 406.4$
- ・ 翼部径         $\Phi 250 \sim \Phi 1000$



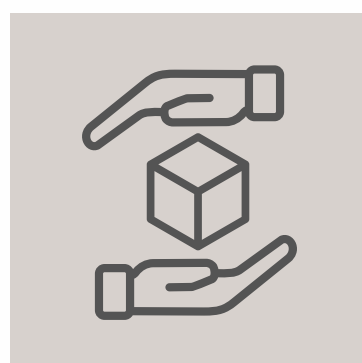
### 適応地盤

- ・ 砂質地盤 (礫質地盤を含む)
- ・ 粘土質地盤



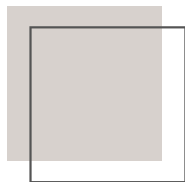
### 杭最大施工深さ(杭施工地盤から)

くい軸径 D(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)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	34.7	41.4	46.2	52.8



### 杭の材質

STK400・STK490(一般構造用炭素鋼鋼管)    HU590(基礎杭用高張力鋼管)  
SEAH590 (基礎くい用高張力鋼管)    SKK400・SKK490(鋼管くい)



# 押込み方向

## 認定寸法およびN値の適応範囲

くい軸本体					翼部			$\bar{N}$ の適用範囲	
径 D (mm)	厚さ t (mm)	材質	翼部が取り付け られる部分		径 Dw (mm)	厚さ t <sub>2</sub> (mm)	材質	長期荷重時	短期荷重時
			厚さt <sub>1</sub> (mm)	材質					
101.6	4.2	STK400 STK490 HU590 SEAH590 SKK400 SKK490	4.2	STK400	250	12	SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 25^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 25$
				STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 25^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 25$
				STK400	300		SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 24^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 18^{*2}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 25^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 25$
114.3	4.5		6.0	STK400	300	12	SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 30^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 20$
				STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 30^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 30$
				STK400	350		SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 17^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 13^{*2}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 24^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 18^{*2}$
139.8	4.5	6.0	STK400	350	16	SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 35^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 29^{*2}$	
			STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 50$	$10 \leq \bar{N} \leq 40^{*2}$	
			STK400	400		SS400	$10 \leq \bar{N} \leq 25^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 18^{*2}$	
			STK490			SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 35^{*1}$	$10 \leq \bar{N} \leq 27^{*2}$	
165.2	5.0	7.1	STK490	400	25	SM490A	$10 \leq \bar{N} \leq 50$	$10 \leq \bar{N} \leq 50$	
				450			$10 \leq \bar{N} \leq 50$	$10 \leq \bar{N} \leq 37^{*2}$	
			9.3	450	30	$10 \leq \bar{N} \leq 50$	$10 \leq \bar{N} \leq 50$		

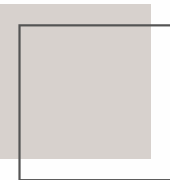
くい軸本体					翼部			$\overline{N}$ の適用範囲	
径 D (mm)	厚さ t (mm)	材質	翼部が取り付け られる部分		径 Dw (mm)	厚さ t <sub>2</sub> (mm)	材質	長期荷重時	短期荷重時
			厚さt <sub>1</sub> (mm)	材質					
190.7	5.3	STK400	8.2	STK490	450	25	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
					500	30		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
216.3	5.8	STK490	10.3	STK490	500	25	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
		HU590			550	30		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
		SEAH590			600	36		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
267.4	5.8	SKK400 SKK490	12.7	STK490	600	28、30	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
					650	36		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
					700	40		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
					800	40		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 37^{*2}$
			50		SM520C	$10 \leq \overline{N} \leq 50$		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
318.5	6.0		12.7	STK490	650	36	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
			14.3		700	40		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
			17.4		750	40		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
					800			$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
355.6	6.4		12.7	STK490	750	40	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$
		16.0	800		$10 \leq \overline{N} \leq 50$			$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
		19.0	850		40	$10 \leq \overline{N} \leq 50$		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
			900		40	$10 \leq \overline{N} \leq 50$		$10 \leq \overline{N} \leq 40^{*2}$	
			45		SM520C	$10 \leq \overline{N} \leq 50$		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
406.4	6.4	12.7	STK490	850	40	SM490A	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
		16.0		900	45	SM520C	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
		19.0		950	45		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	
				1000	50		$10 \leq \overline{N} \leq 50$	$10 \leq \overline{N} \leq 50$	

- ・ t、t<sub>1</sub>は上記厚さ以上のものを使用することができる。
- ・  $\bar{N}$ の上限値は、載荷試験の実績及びくい先端部に生じる応力が許容応力度以下となるように設定している。

\*1は、くい先端部に生じる応力が許容応力以下となるNの上限値が、載荷試験の実績より規定される $\bar{N}=50$ に満たないケースである。

\*2は、地盤の許容支持力の長期・短期の安全性と鋼材の長期・短期の安全性との違いにより、短期荷重時における $\bar{N}$ の上限値が長期荷重時より小さいケースである。

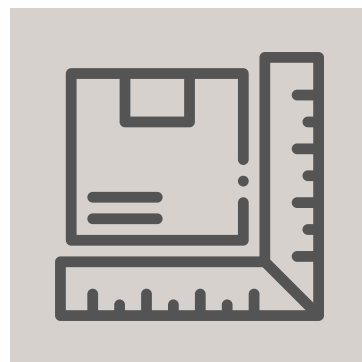
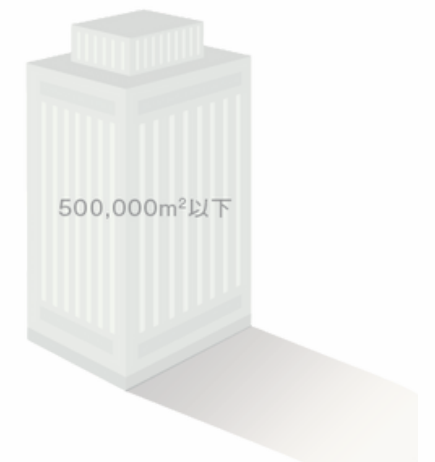
- ・ 沖縄県においては、 $\bar{N}$ の下限値を10とする。



## 引抜き方向

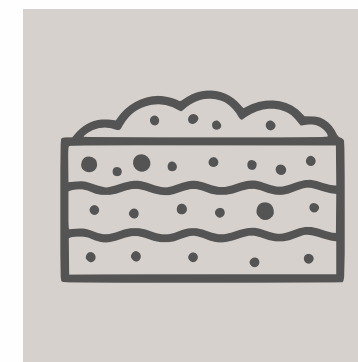
## 認定範囲

適応する建物の規模は延べ床面積が500,000m<sup>2</sup>以下の建築物とする。



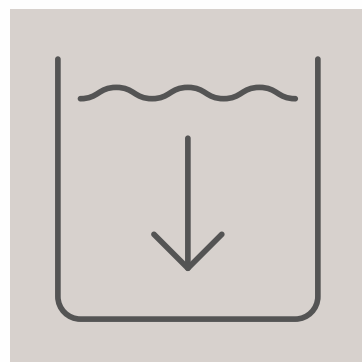
### 規格

- ・ 鋼管の寸法  $\Phi 114.3 \sim \Phi 406.4$
- ・ 翼部径  $\Phi 300 \sim \Phi 1000$



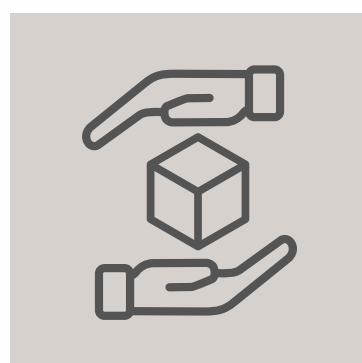
### 適応地盤

- ・ 砂質地盤 (礫質地盤を含む)
- ・ 粘土質地盤



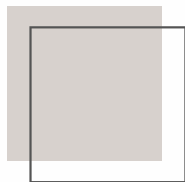
### 杭最大施工深さ(杭施工地盤から)

くい軸径 D(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)	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	34.7	41.4	46.2	52.8



### 杭の材質

STK400・STK490(一般構造用炭素鋼鋼管) HU590(基礎杭用高張力鋼管)  
SEAH590 (基礎くい用高張力鋼管) SKK400・SKK490(鋼管くい)



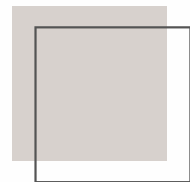
# 引抜き方向

## 認定寸法およびN値の適応範囲

くい軸本体					翼部			$\overline{Nt}$ の適用範囲	
径 D (mm)	厚さ t (mm)	材質	翼部が取り付け られる部分		径 Dw (mm)	厚さ t <sub>2</sub> (mm)	材質	砂質(礫質を含 む)地盤	粘土質地盤
			厚さ t <sub>1</sub> (mm)	材質					
114.3	4.5		6.0	STK400	300	12	SS400	$10 \leq \overline{Nt} \leq 30^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 30^{*1}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 30^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 30^{*1}$
				STK400	350		SS400	$10 \leq \overline{Nt} \leq 17^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 17^{*1}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 24^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 24^{*1}$
139.8	4.5		6.0	STK400	350	16	SS400	$10 \leq \overline{Nt} \leq 35^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 35^{*1}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 50$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 50$
				STK400	400		SS400	$10 \leq \overline{Nt} \leq 25^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 25^{*1}$
				STK490			SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 35^{*1}$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 35^{*1}$
165.2	5.0		7.1	STK490	400	25	SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 50$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 50$
					450				
	9.3				450	30			
190.7	5.3		8.2	STK490	450	25	SM490A		
					500	30			
216.3	5.8		10.3	STK490	500	25	SM490A		
					550	30			
		12.7		600	36				

くい軸本体					翼部			$\overline{Nt}$ の適用範囲		
径 D (mm)	厚さ t (mm)	材質	翼部が取り付け られる部分		径 Dw (mm)	厚さ t <sub>2</sub> (mm)	材質	砂質(礫質を含 む)地盤	粘土質地盤	
			厚さ t <sub>1</sub> (mm)	材質						
267.4	5.8	STK400 STK490 HU590 SEAH590 SKK400 SKK490	12.7	STK490	600	28、30	SM490A	$10 \leq \overline{Nt} \leq 50$	$5 \leq \overline{Nt} \leq 50$	
					650	36				
			15.1		700	40				
					800	40				
						50	SM520C			
318.5	6.0		HU590 SEAH590 SKK400 SKK490	12.7	STK490	650	36			SM490A
				14.3		700	40			
				17.4		750	40			
						800				
				355.6		6.4	STK490			12.7
16.0	800									
19.0	850	40								
	900	40								
		45			SM520C					
406.4	6.4	STK490		12.7	STK490	850		40	SM490A	
			16.0	900		45		SM520C		
			19.0	950		45				
				1000		50				

- ・ t、t<sub>1</sub>は上記厚さ以上のものを使用することができる。
- ・  $\overline{Nt}$ の上限値は、載荷試験の実績及びくい先端部に生じる応力が許容応力度以下となるように設定している
- ・ \*1は、くい先端部に生じる応力が許容応力度以下となる上限値が、載荷試験の実績より規定される $\overline{Nt}=50$ に満たないケースである。
- ・ 粘土質地盤のくい使用において、沖縄県では、 $\overline{Nt}$ の下限値を10とし、 $\overline{Nt}<10$ のときは本工法を使用しない。



# こんなお悩みありませんでしたか？

## 施工性の問題



貫入性が悪いと  
工期が伸びるな…



### 導入効果

ケンマIIIでは補助掘削刃  
を導入することにより、  
貫入性と施工性を向上

## 支持力の問題



地震大国の日本  
だと建物や基礎に不安が…



### 導入効果

業界最大の引抜力  $\kappa$  76~77  
を取得し、地震に最も強く  
抜けにくい杭を実現

## 打ち止めの問題



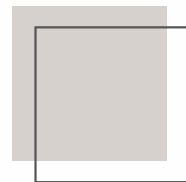
現場判断に  
ばらつきがあって…



### 導入効果

軸部径ごとの標準回転トル  
ク値に基づいた、明確で  
分かりやすい打ち止め管理  
が可能

**ケンマIIIが解決します！**



## 工法の特長

01

貫入性及び施工性を最も重視した杭

02

業界最大引き抜き力  $\kappa = 76 \sim 77$  を取得

03

明確な打ち止め管理

04

業界最多規模の載荷試験

### ケンマIII工法の特徴

ケンマII工法で培った技術をもとに、補助掘削刃を追加した先端形状とすることで、中間層や硬質地盤への貫入性を向上させています。

#### 1. 基礎ぐいの仕様（鋼管）

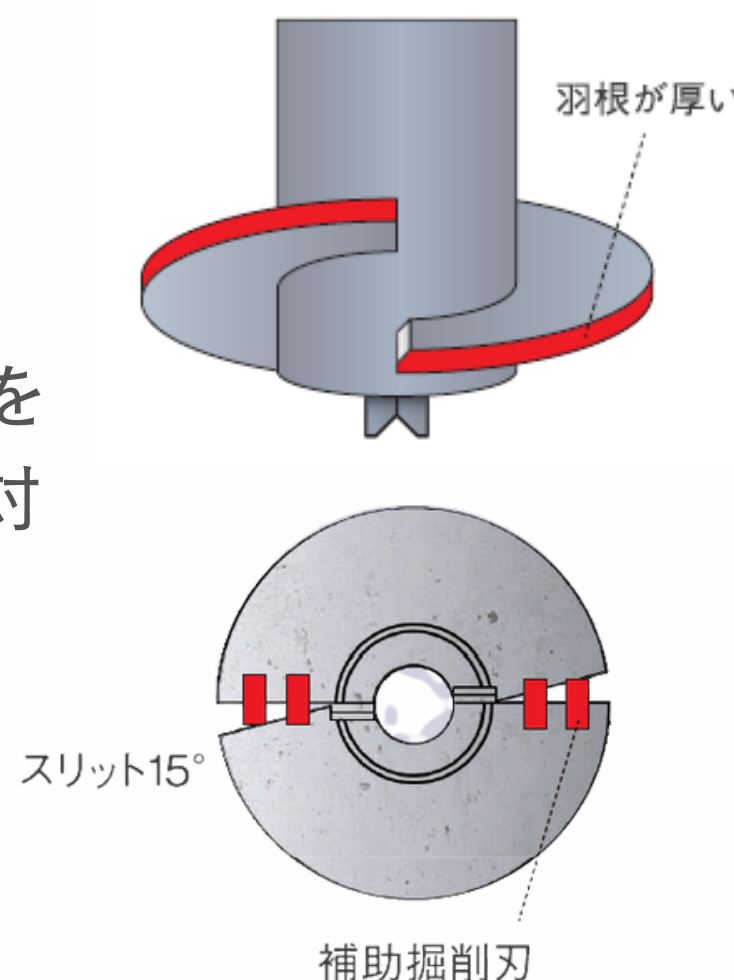
φ 101.6 ～ φ 406.4

#### 2. 構造

鋼管の先端に鋼管径の1/2の開口を設け、半円形の翼2枚を水平軸に対して13°の勾配で設置

#### 3. 翼部

くい軸にスリットをあけ内部外部それぞれを溶接することで構成



01

貫入性及び施工性を最も重視した杭

IKKI 一輝株式会社

## 先端部の組み立て



半円状の翼×2



スリット付軸鋼管



完成

補助掘削刃  
の取付



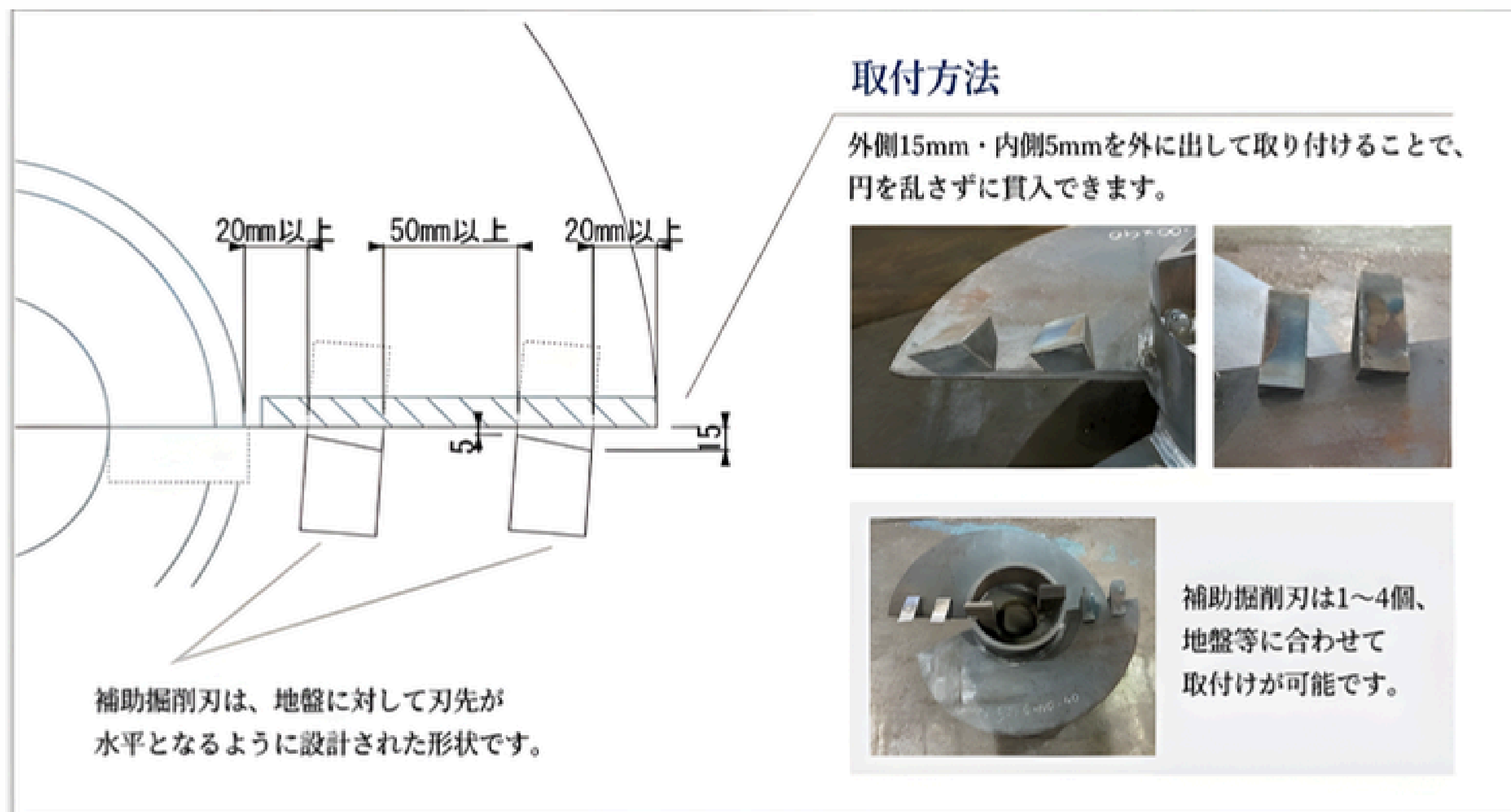
隅肉溶接



掘削刃の溶接



## 補助掘削刃の取付方法



## 引き抜き方向の地盤の許容支持力 $t_{Ra}$

$$tRa = \frac{2}{3} \{ \kappa \cdot Nt \cdot Apt + ( \lambda \cdot Ns \cdot Ls + \mu \cdot au \cdot Lc ) \cdot \Psi \} + Wp$$

**$\kappa = 76$  ( 粘土質地盤  $\kappa = 77$  ) \*1**

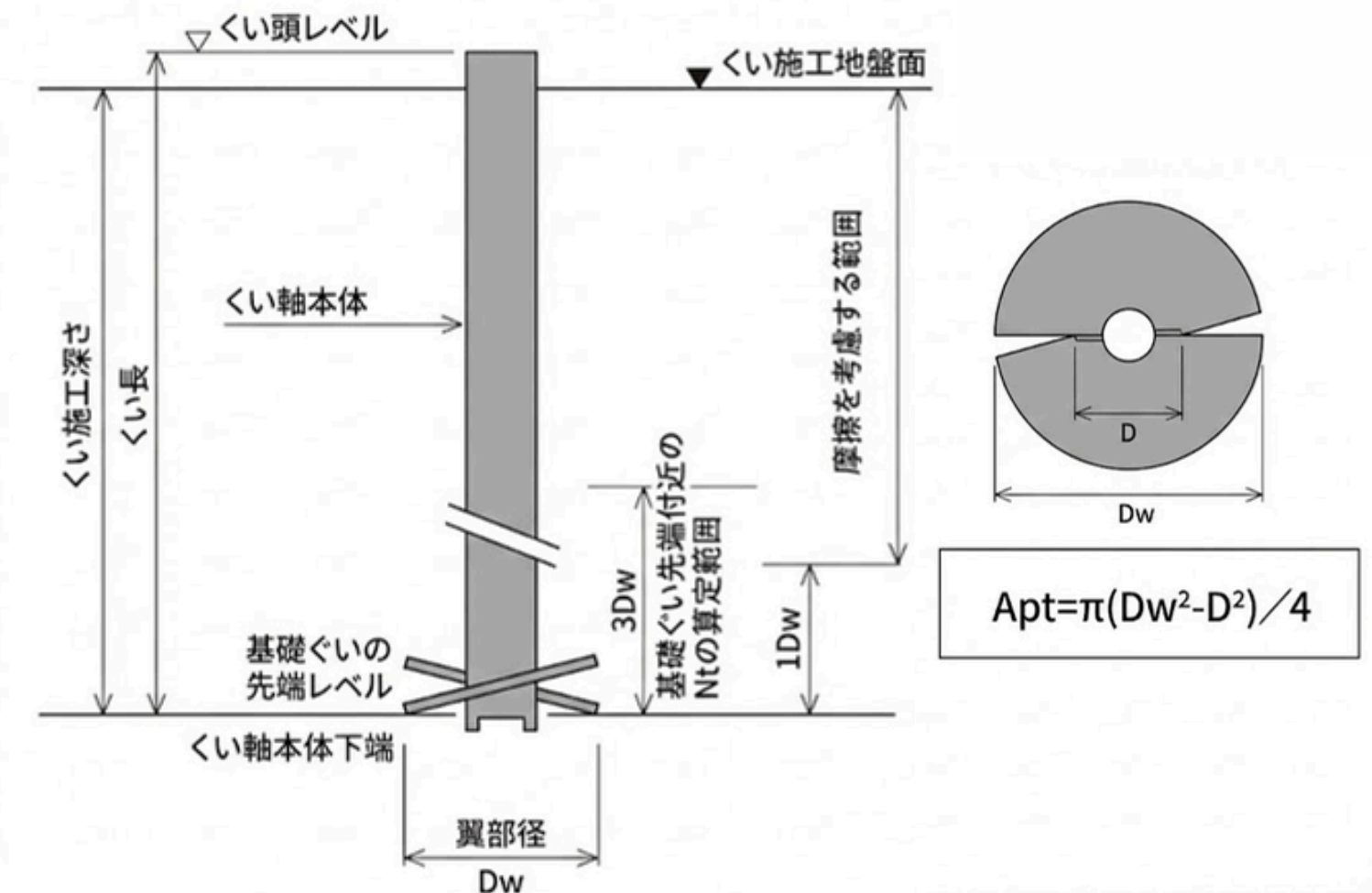
(杭先端引抜き方向指示係数)

**$\lambda = 1.0$**

(砂質地盤におけるくい周辺摩擦係数)

 $\mu = 0.2$ 

(粘土質地盤におけるくい周辺摩擦係数)



\*1 くい軸本体下端から上方へ3DWの範囲に異なる土質が存在する場合は  $\kappa = 76$  とする。

なぜ、 $\kappa = 76 \sim 77$  という高い数値を実現できるのか。

それは、優れた貫入性能によって硬い層へ確実に突入できるからです。

つまり、この数値は

「貫入性の良さ」

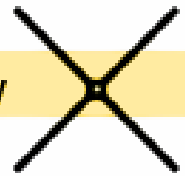
と

「引抜き力の強さ」

がリンクしている何よりの証拠です。

# 貫入力

Penetration Capacity



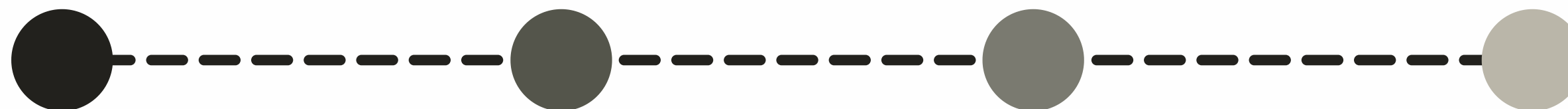
Constructability

# 引抜力

$\kappa = 76 \sim 77$

**業界最大の**

**引き抜き力を獲得**



## ①くいの固定

杭の先端を装置で固定し、芯の位置に合わせる。

## ②回転貫入

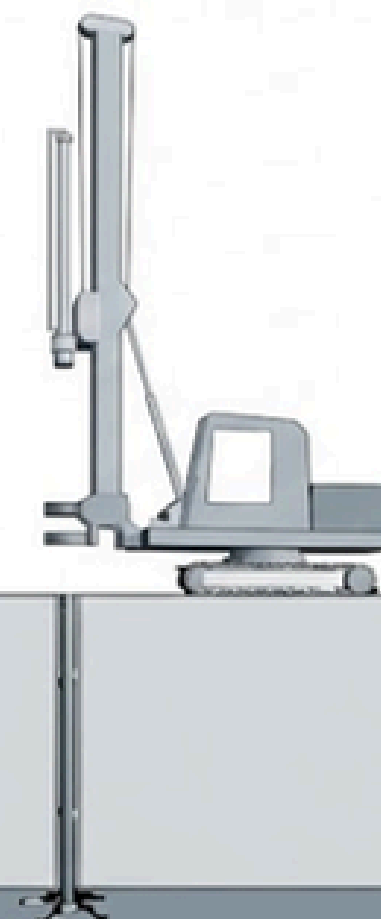
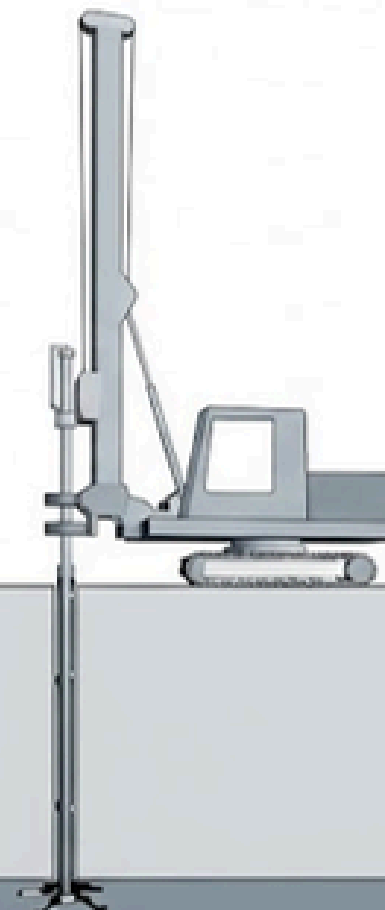
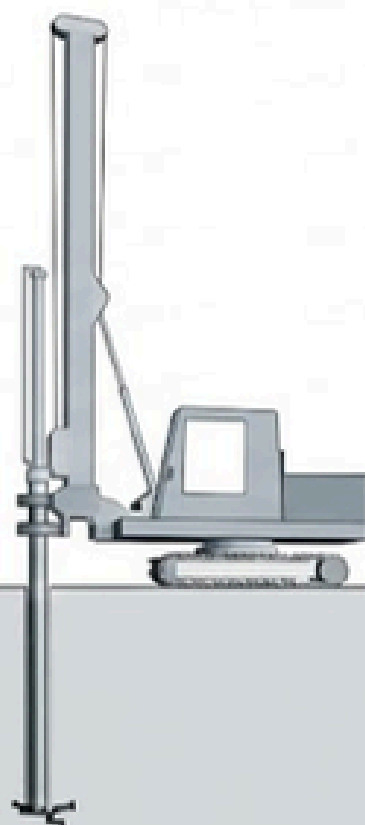
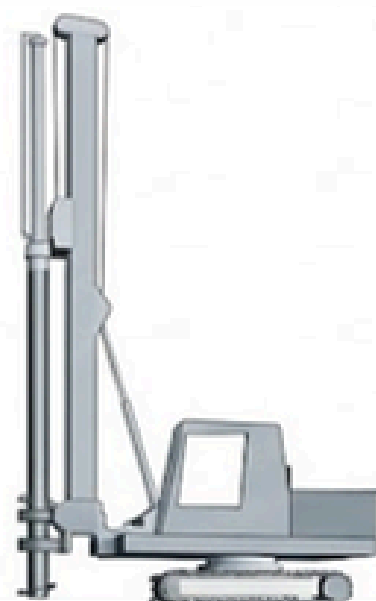
鉛直と芯位置を保ち、回転させて杭を貫入させる。

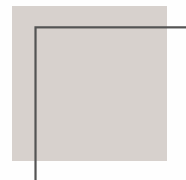
## ③貫入完了

設計深度でトルク・貫入量を確認し、貫入を完了する。

## ④くい頭処理

所定位置でくい頭を切断する。





# 施工における確認事項① 1-1

03

明確な打ち止め管理



## 試験ぐいの打ち止め管理方法

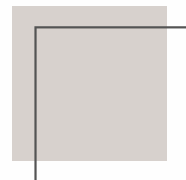
試験杭は、現場において最初に施工する杭とし、地盤調査位置近傍で1本以上実施する。  
試験杭によって確認する事項を以下に示す。

### ① 回転貫入状況の確認

設計深度付近まで0.1～0.2m毎に回転トルクを計測し、このトルクと地盤調査結果を照合して、N値に応じて回転トルクが変化していることを確認する。

### ② 試験ぐいの打ち止め

設計深度上方1Dw付近に到達以降に、回転貫入機の施工速度を低速にし、回転トルクが標準回転トルク値以上であること、および回転トルクの極端な減少傾向がない場合は、設計深度まで貫入して打ち止めとする。設計深度以浅で標準回転トルク値以上の回転トルクが確認できない場合は、標準回転トルク値が確認できるまで貫入して打ち止めとする。また、回転トルクが杭材の短期許容ねじれ強さを超えないように管理する。



# 施工における確認事項① 1-2

03

明確な打ち止め管理



## 試験ぐいの打ち止め管理方法

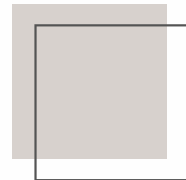
試験杭は、現場最初の杭として調査位置付近で1本以上実施する。  
試験杭によって確認する事項を以下に示す。

### ③ 管理トルク値の設定

試験ぐい打ち止め時の回転トルクと標準回転トルク値との平均値を管理トルク値として、本杭の打ち止め管理を行う。

### ④ その他

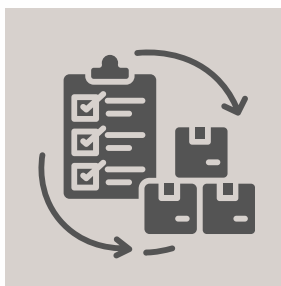
設計深度付近で、回転トルクがくい体の短期許容ねじり強さを超えるあそれがある時は、回転トルクが標準回転トルク値以上であることを確認して、打ち止めとする。また、設計深度付近で回転トルクが標準回転トルク値未満であっても、1回転当たりの貫入量が翼部厚さ未満となった場合は、回転貫入を中止し打ち止めとし、あらたに試験ぐいを施工する。ただし、地盤調査結果から、明らかにくい先端が支持地盤に達していると判断できる場合に限る。



## 施工における確認事項②

03

明確な打ち止め管理



### 本ぐいの打ち止め管理方法

#### ① 設計深度付近における回転トルクの確認

くい先端が設計深度上方1Dw付近に到達以降に、回転トルクが管理トルク値以上であることを確認する。

#### ② 本ぐいの打ち止め

試験杭と同様な回転トルクの増大傾向を確認しながら、回転トルクが管理トルク値以上である場合は、設計深度まで貫入して打ち止めとする。設計深度以浅で管理トルク値以上の回転トルクが確認できない場合は、管理トルク値が確認できるまで貫入し打ち止めとする。

#### ③ その他

設計深度付近で、回転トルクがくい体の短期許容ねじり強さを超える恐れがある時は、回転トルクが管理トルク値以上であることを確認して、打ち止めとする。また、設計深度付近で回転トルクが管理トルク値未満であっても、1回転当たりの貫入量が翼部厚さ未満となった場合は、回転貫入を中止し打ち止めとする。ただし、地盤調査結果から、明らかにくい先端が設計支持地盤に達していると判断できる場合に限る。

## 試験杭の打ち止め管理方法

試験ぐいは現場において最初に施工する杭とし、  
地盤調査位置近傍で一本以上実施する

回転貫入

設計深度付近

※設計深度上方 1 Dw 付近から設計深度の間

標準回転トルク値以上のトルクを確認

設計深度で打ち止め

打ち止め時の回転トルクを記録  
※上記の打ち止めが不可の場合は  
**④その他(試験杭)**を採用する

## 本杭の打ち止め管理方法

最初に管理トルク値(打ち止め時)の設定をする

回転貫入

設計深度付近

※設計深度上方 1 Dw 付近から設計深度の間

管理トルク値を確認

設計深度で打ち止め

設計深度で管理トルク値の確認をして打ち止め  
※上記の打ち止めが不可の場合は  
**③その他(本杭)**を採用する

## 管理トルク値計算式

$$\left( \begin{array}{c} \text{試験ぐいの打ち止め時の回転トルク} \\ + \\ \text{標準回転トルク値} \end{array} \right) \div 2$$

## 試験ぐいの管理について

試験ぐいが、複数本の場合の回転トルクの扱いは以下とする。

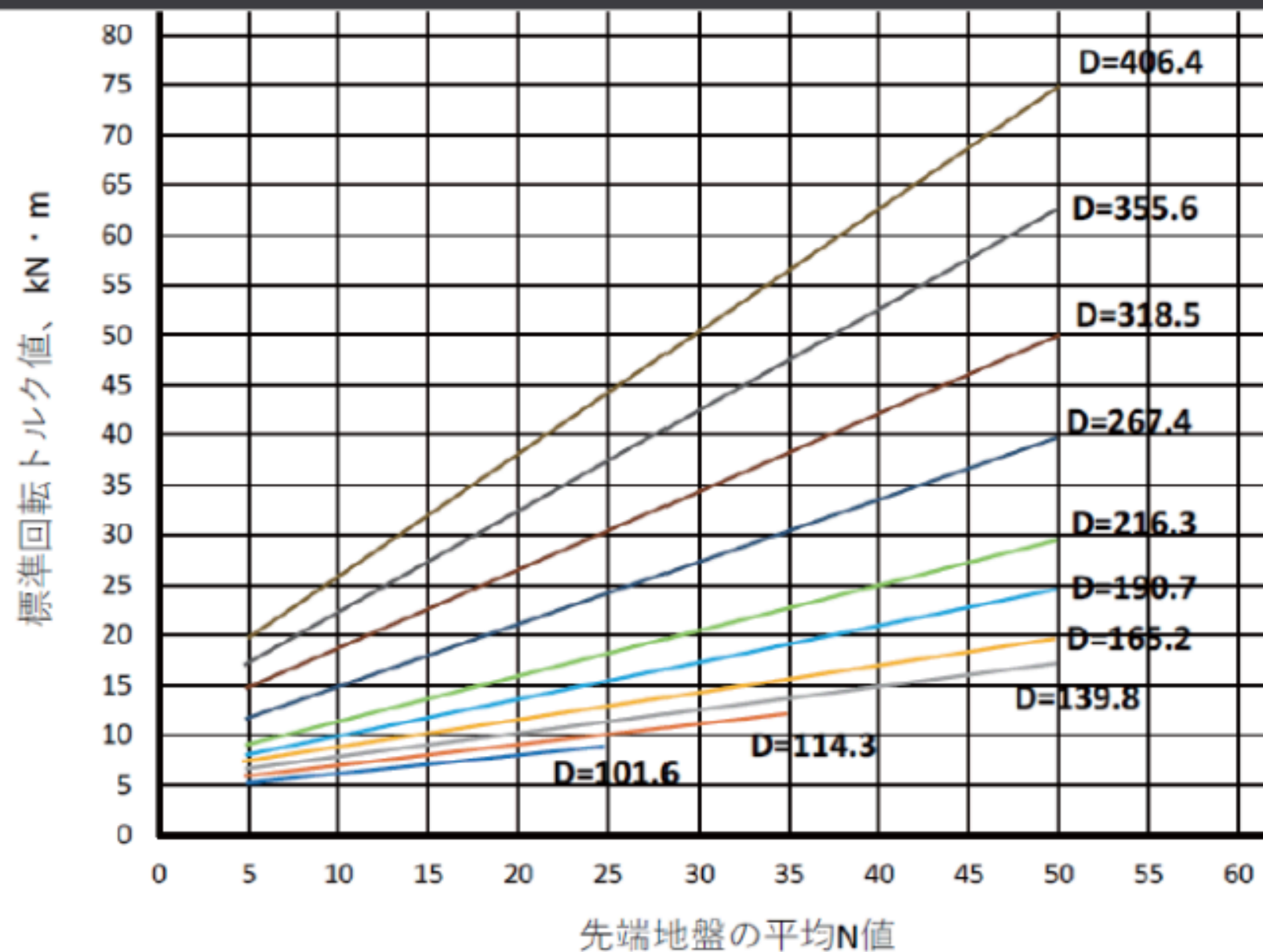
①打ち止めの回転トルクの最小値が最大値の80%以上の場合は最小値とする

②打ち止め時の回転トルクの最小値が最大値の80%未満の時は平均値とする

※1 試験ぐいが複数本となるケースとして近隣のボーリング及び地層が不均等の場合に採用する

※2 近隣のボーリング調査での施工は全試験ぐい扱いとなるケースがあります

軸部径ごとの標準回転トルク値



標準回転トルク値を参照することで…

試験杭の基準値及び本杭の管理トルク値が明確にトルク管理できるので  
施工品質の信頼性が非常に高い



**明確な打ち止め管理が可能**

## 先端地盤に対する載荷試験

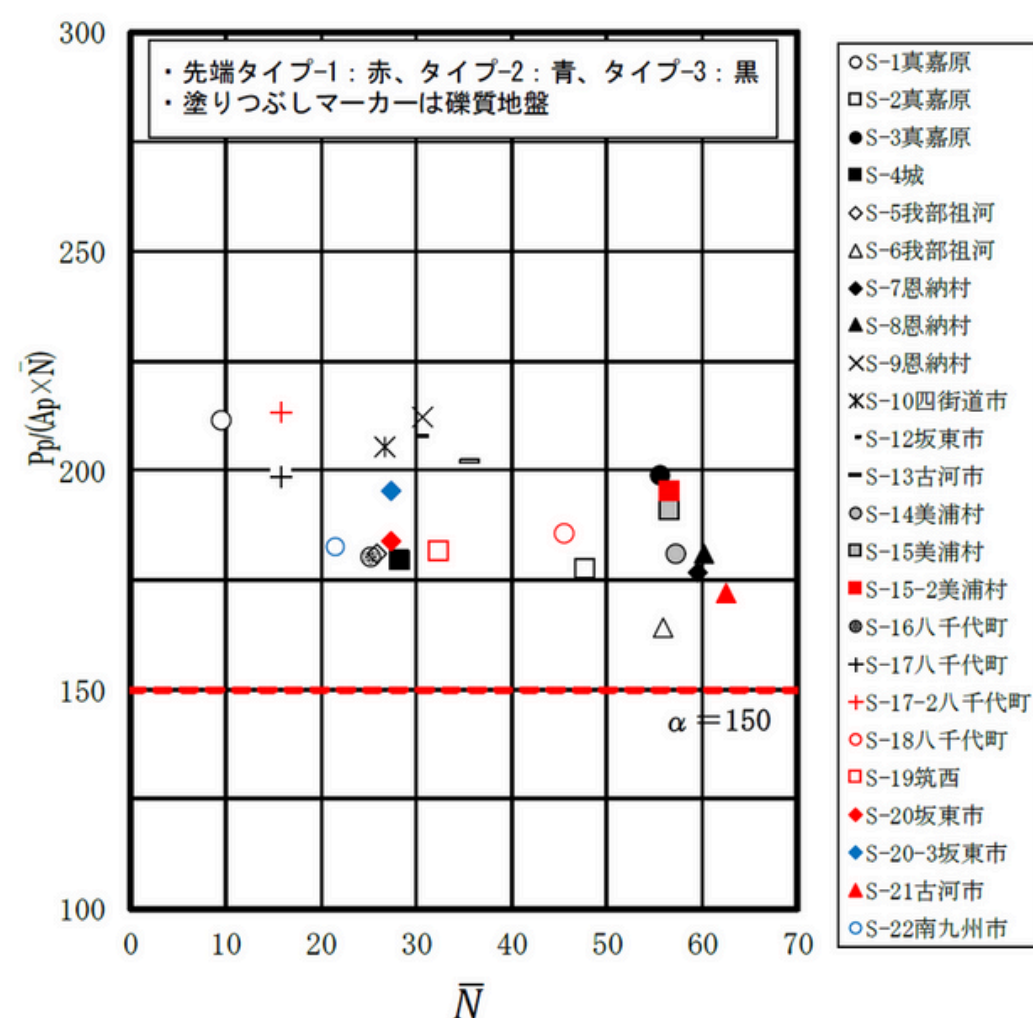
押込載荷試験：砂質（礫質含む）地盤

11現場24本の実績に基づき、 $\alpha = 150$ と設定

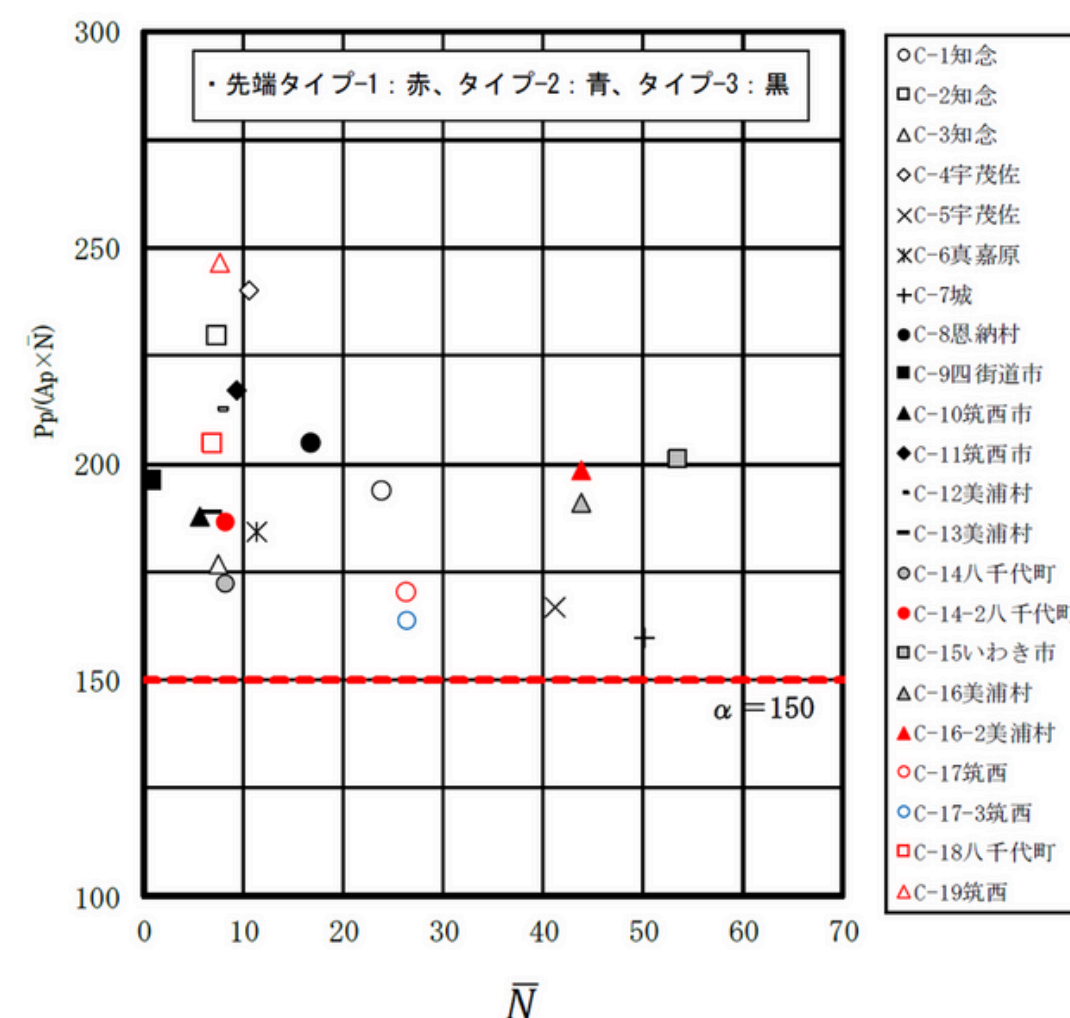
押込載荷試験：粘土質地盤

10現場22本の実績に基づき、 $\alpha = 150$ と設定

砂質地盤（礫質地盤を含む）



粘土質地盤



左記グラフをみてわかるように  
 $\alpha = 150$ を大きく上回っている。  
次回の認定取得時では、  
砂質  $\alpha = 160$  粘土質  $\alpha = 155$  を取得予定。

各試験補強材の先端地盤の $\bar{N}$ と $R_p/(A_p \times \bar{N})$ との関係を示したものである。載荷試験を実施した $\bar{N}$ の範囲で、 $R_p/(A_p \times \bar{N})$ が申請式 $\alpha = 150$ をすべて上回っているのが確認できる。

## 先端地盤に対する載荷試験

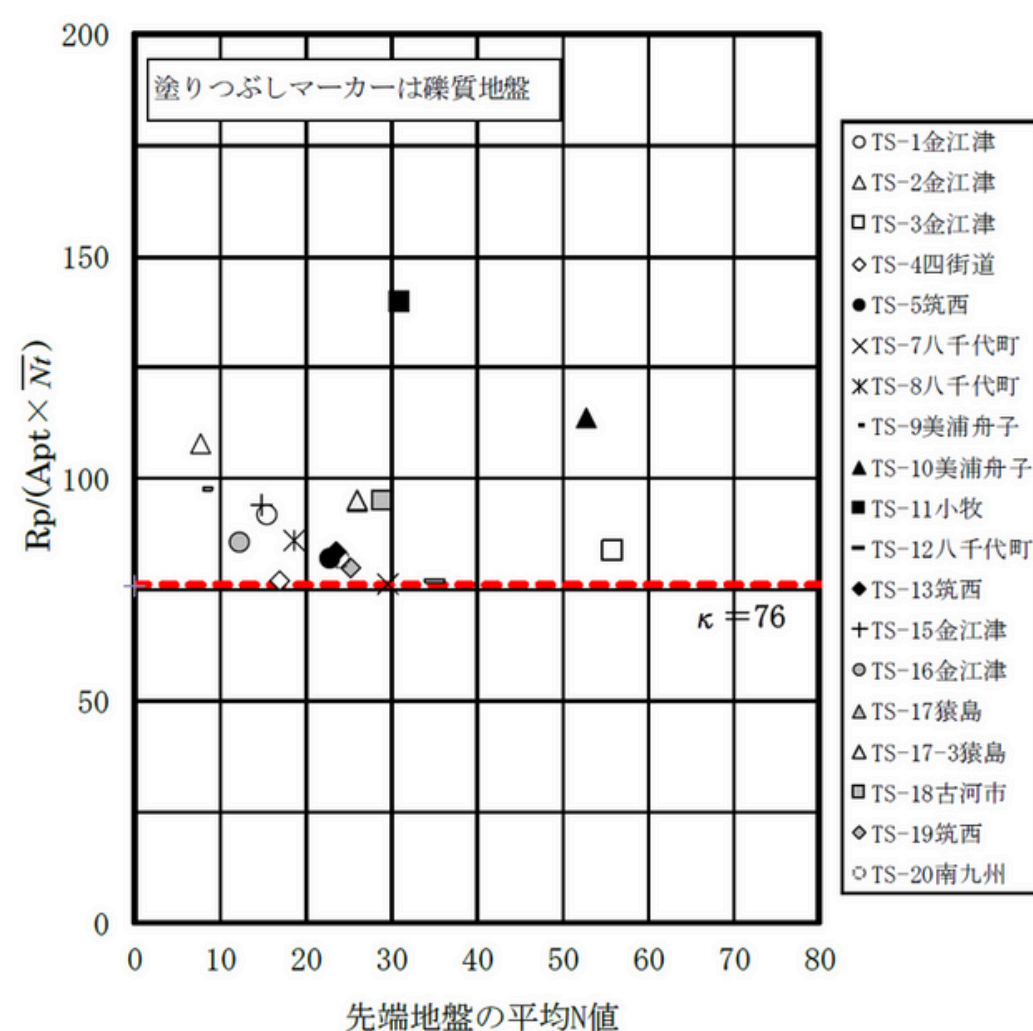
引拔載荷試験：砂質（礫質含む）地盤

9現場19本の実績に基づき、最小値を76と設定

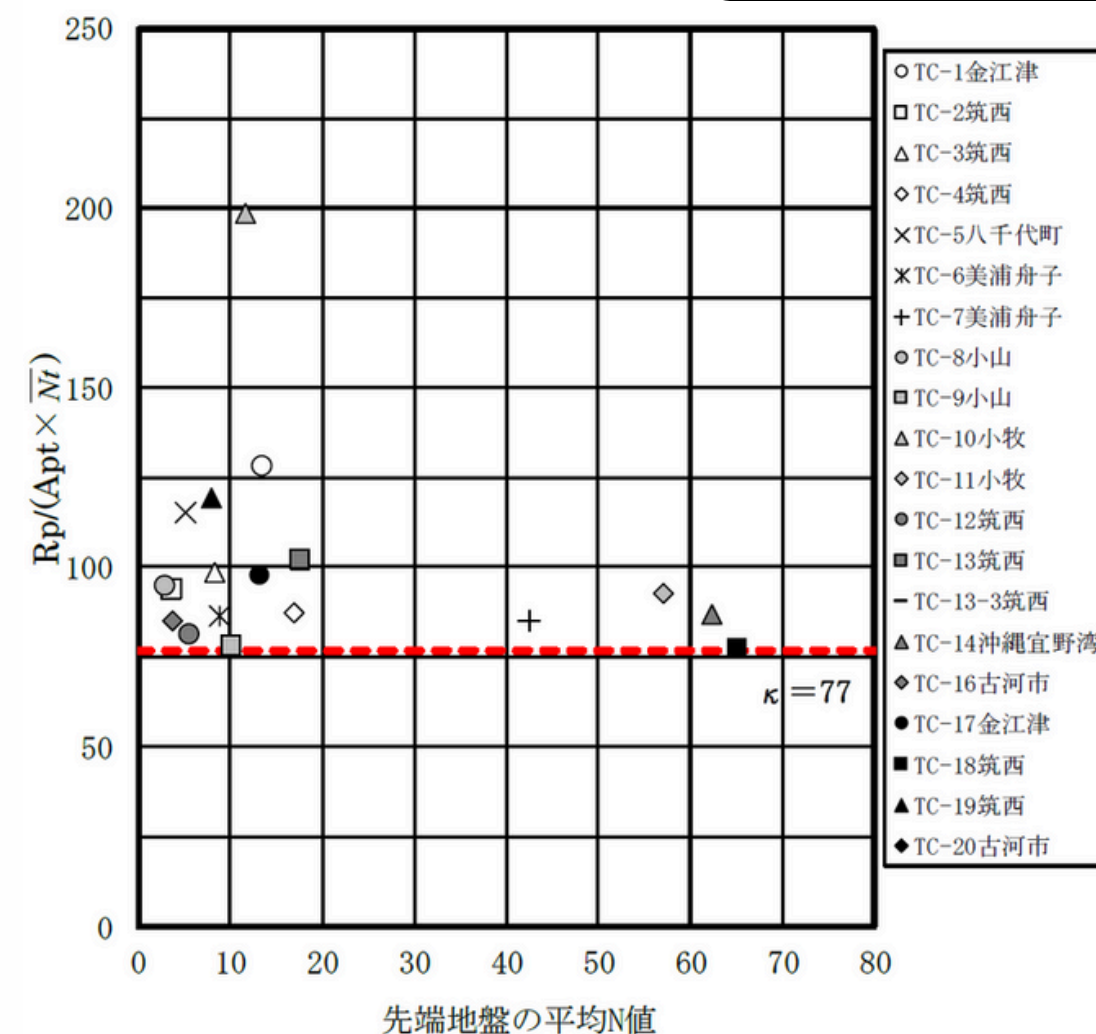
引拔載荷試験：粘土質地盤

8現場20本の実績に基づき、最小値を77と設定

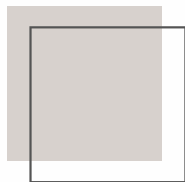
砂質地盤（礫質地盤を含む）



粘土質地盤

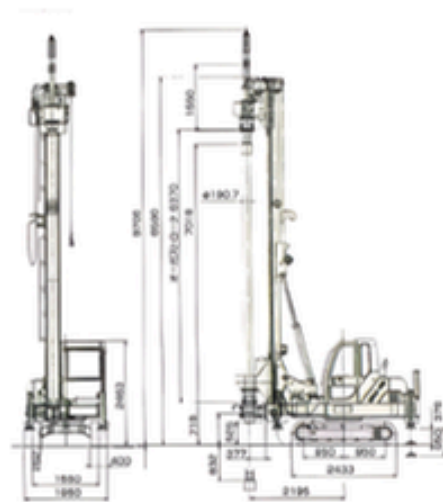


引抜き試験を実施した $\bar{N}_t$ の範囲で、 $R_p/(A_{pt} \times \bar{N}_t)$ が砂質地盤（礫質地盤を含む）で申請式  $\kappa = 76$ 、粘土質地盤で申請式  $\kappa = 77$  をすべて上回っているのが確認できる。



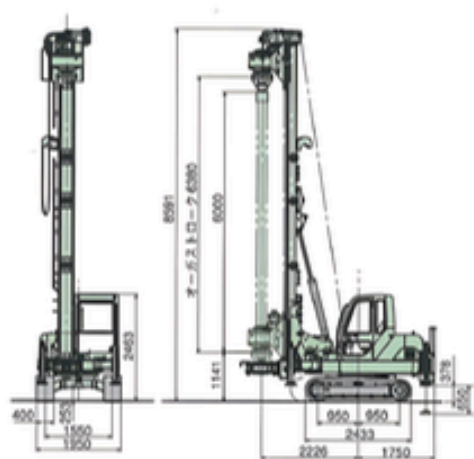
# 施工機械から見る、杭種の設定

本工法は回転杭専用の施工機械により杭材を直接地中に回転埋設する回転杭工法です。  
施工機械の選定は、施工環境（狭小地、搬入路等）から決まる事が多いと思われます。  
ここでは、地質状況より、施工機械、杭種類の選定が必要な例を示します。



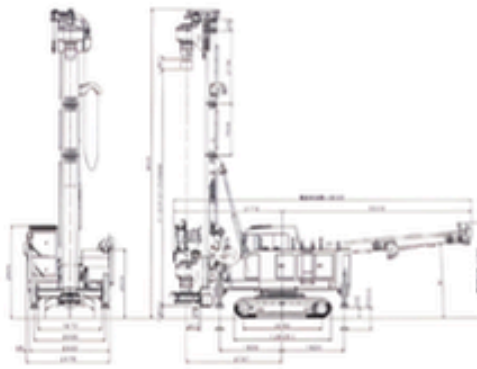
DHJ08SP-5SP

オーガ回転トルク	13.9~41.6 kN・m
対応する杭本体径	165.2以下



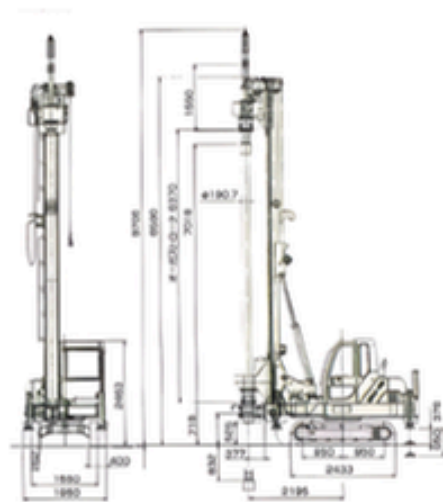
DHJ08-5SP6

オーガ回転トルク	20.1~60.1 kN・m
対応する杭本体径	190.7以下



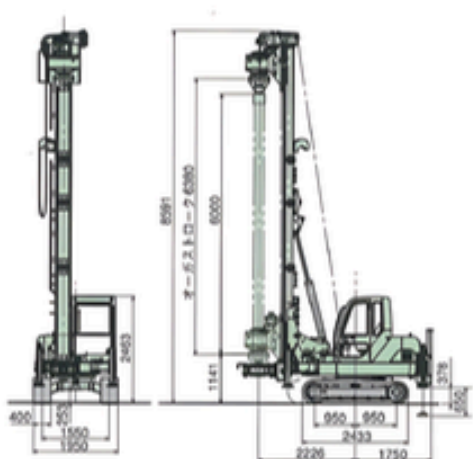
DHJ-12

オーガ回転トルク	32.8~98.3 kN・m
対応する杭本体径	267.4以下



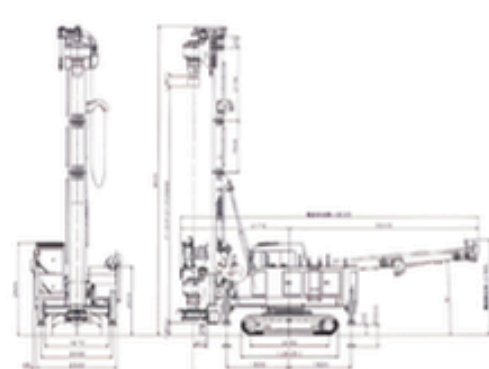
DHJ-15

オーガ回転トルク	46~139 kN・m
対応する杭本体径	318.5以下



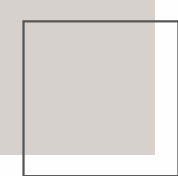
DHJ25-5SP

オーガ回転トルク	91~276 kN・m
対応する杭本体径	355.6以下



DHJ25-5SP40

オーガ回転トルク	96~397 kN・m
対応する杭本体径	406.4以下



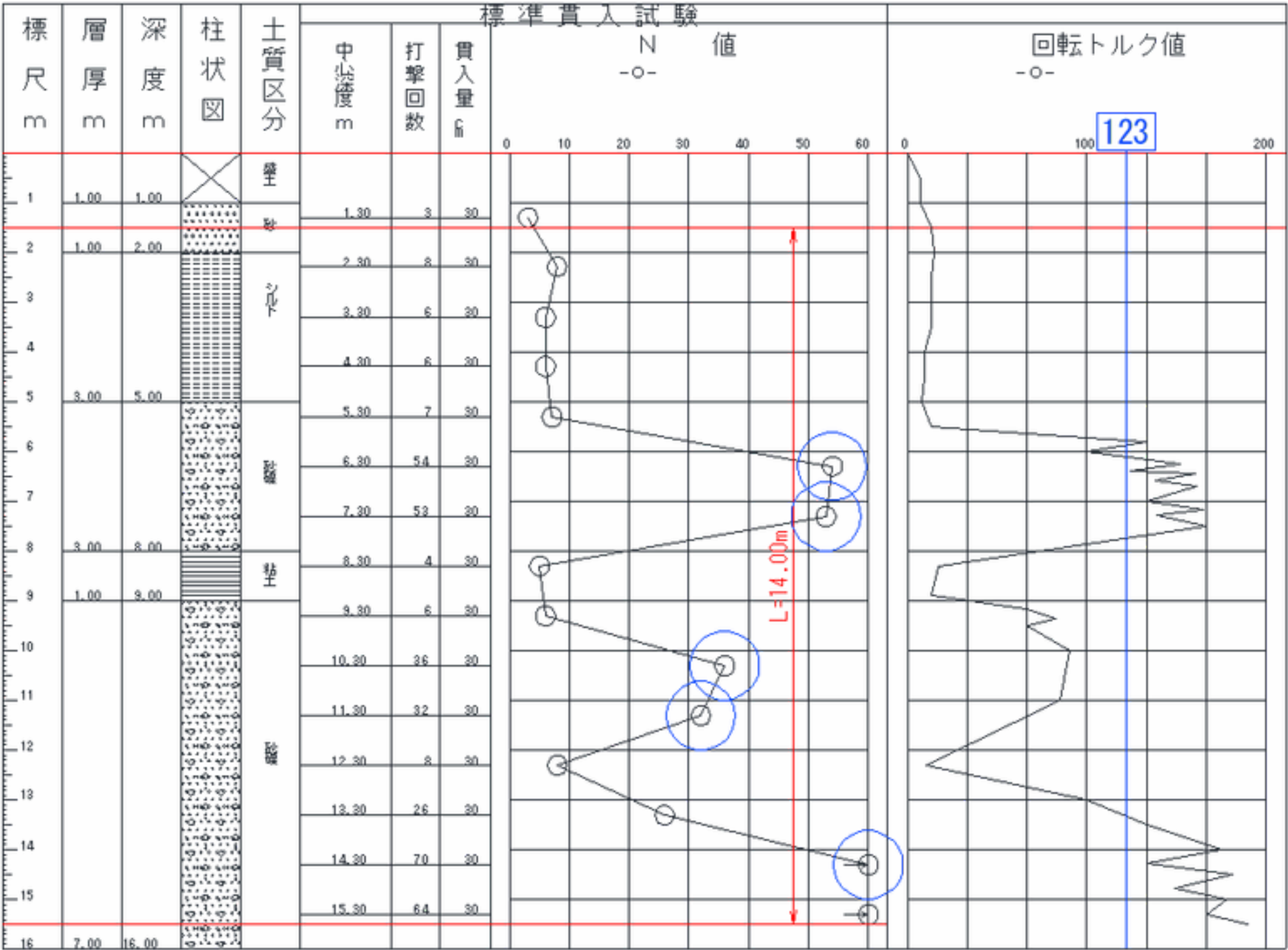
# 設計例Ⅰ【施工機械の設定・杭種の設定】

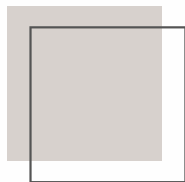
杭軸径267.4mm 杭羽根径800mm  
肉厚12.7mm STK490 杭長14m

- ・計算上は下杭、中杭はt=8.0mmで成り立ちますが、杭施工性を考慮し、全杭t=12.7mmとしました。
- ・施工機械の選定として支持層N≧60 層厚1.5～2.0mへの貫入には、オーガ回転トルク20～25t程度の機械が必要となります。

【短期ねじれ強さの確認】  
短期ねじれ強さの8割が概ね材料に負荷出来るトルクとされます。

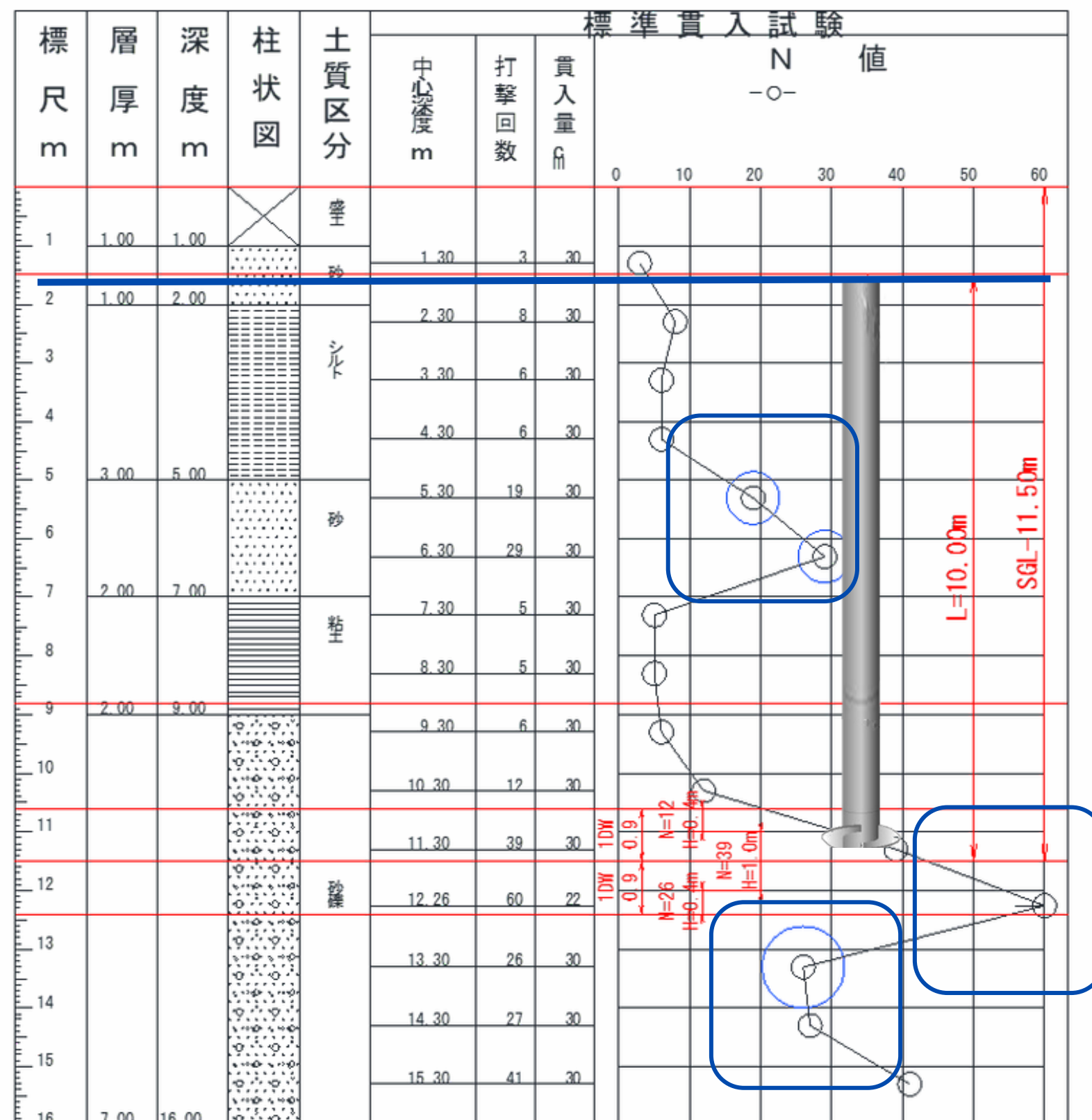
- ・φ 267.4、 t=12.7、 STK490の場合  
 $231.7 \times 0.8 = 185.36 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- ・φ 267.4 、 t=8.0、 STK490の場合  
 $154 \times 0.8 = 123.2 \text{ kN} \cdot \text{m}$

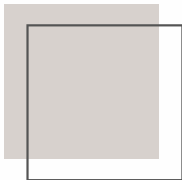




## 設計例Ⅱ 【杭先端N値が50を超える場合】

### □先端N値の設定

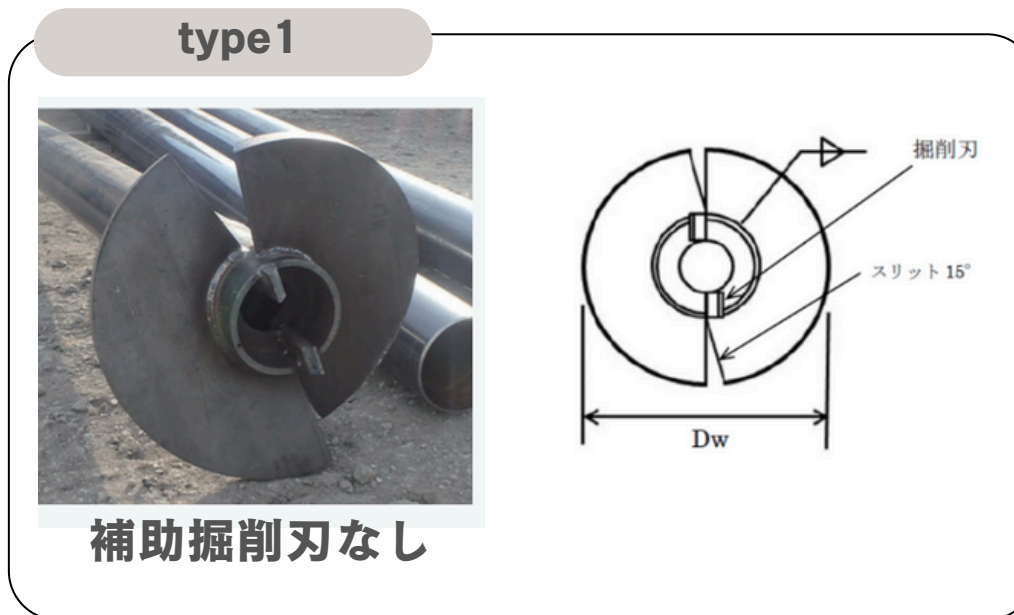
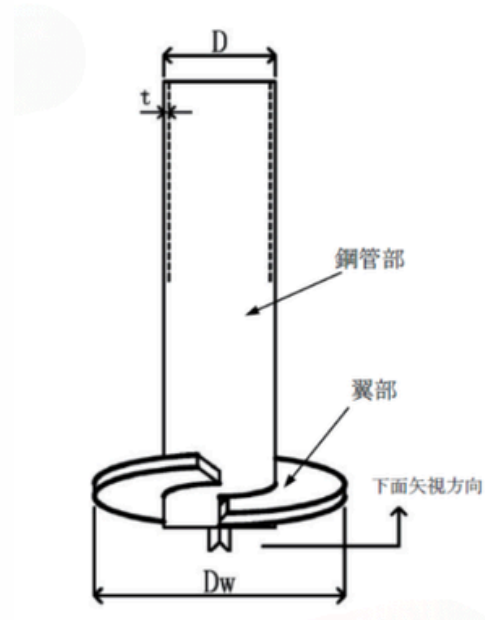




# 設計例Ⅲ(1)【補助掘削刃アリとナシの比較実験】IKKI 一輝株式会社

## □ 概要

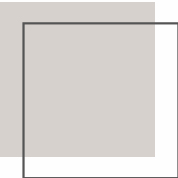
ケンマⅢ工法で用いるくい先端タイプ2の施工性をタイプ1との比較で検討した。下記にタイプ1及びタイプ2のくい先端形状を示す。タイプ2はタイプ1の翼部に片側1個～両側2個ずつの最大4個の補助掘削刃を設けるものである。



## □ 実験目的

本実験では、3タイプの形状に対し、施工中の回転トルク、貫入量、施工時間を比較し、施工性の向上の有無を評価・検証することを目的として実施した。

D (mm)	Dw (mm)	L (m)	補助掘削刃 (個)
267.4	650	30	タイプ-1(0)
			タイプ-2(1)
			タイプ-2(2)



# 設計例Ⅲ(2)【補助掘削刃アリとナシの比較実験】



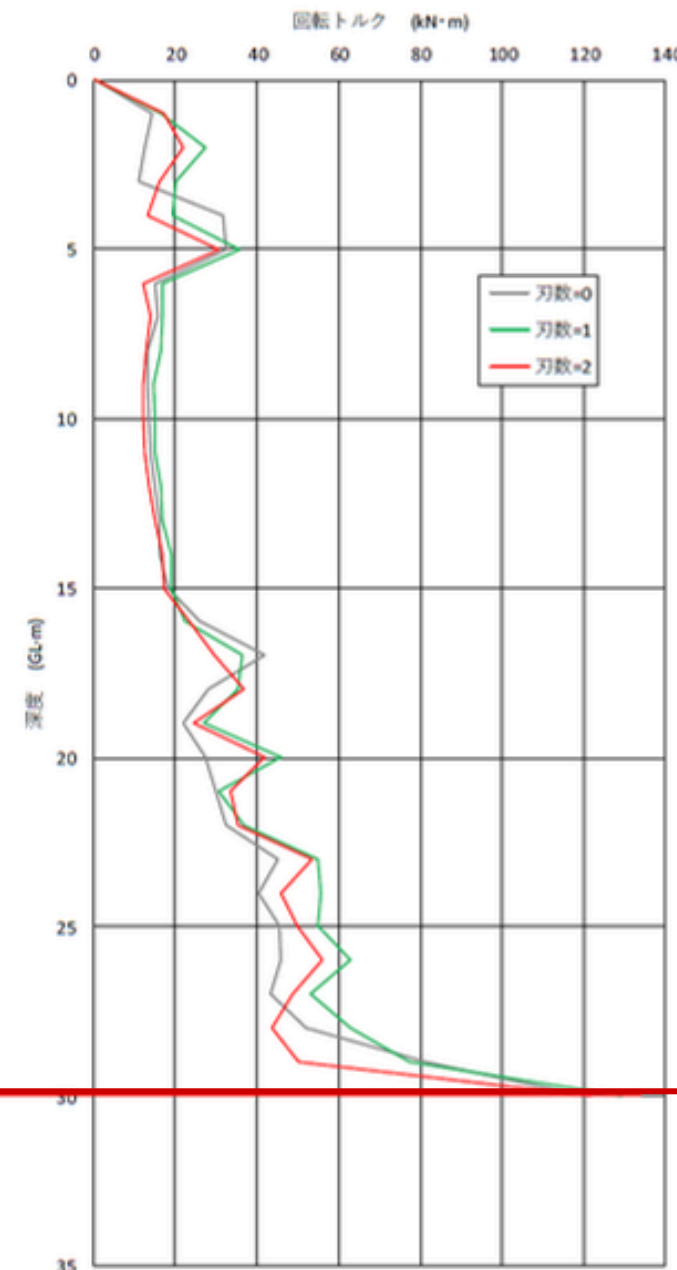
一輝株式会社

## □ 実験結果①

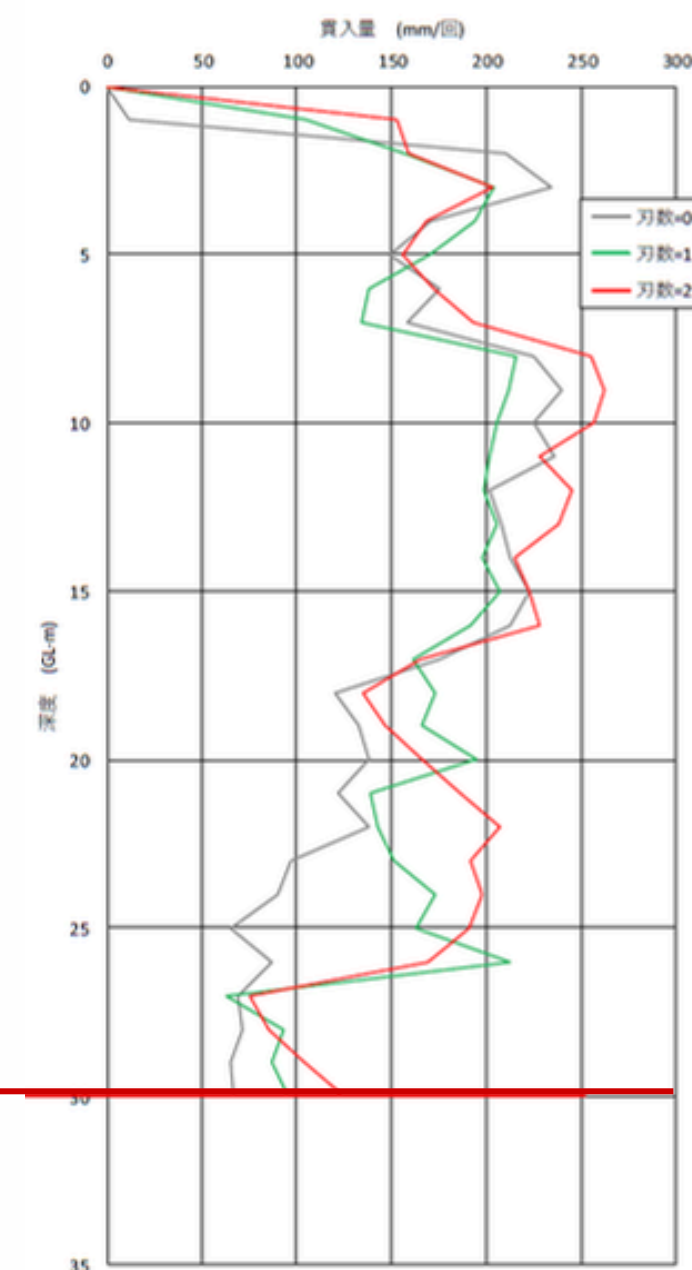
実験結果を下記に示す。施工中の回転トルクは施工深度とともに増加傾向にあり、補助掘削刃の有無、個数による大きな差は見られなかった。

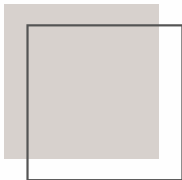
標高	層厚	土質	相対湿度	相対密度	記	孔内水位 (m) / 測定月日	標準貫入試験			
							深さ (m)	10cmごとの打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値
1	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。花崗岩が露出している。	4.5	0	10	10	10
2	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	10	20	20	20
3	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	20	30	30	30
4	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	30	40	40	40
5	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	40	50	50	50
6	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	50	60	60	60
7	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	60	70	70	70
8	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	70	80	80	80
9	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	80	90	90	90
10	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	90	100	100	100
11	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	100	110	110	110
12	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	110	120	120	120
13	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	120	130	130	130
14	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	130	140	140	140
15	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	140	150	150	150
16	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	150	160	160	160
17	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	160	170	170	170
18	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	170	180	180	180
19	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	180	190	190	190
20	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	190	200	200	200
21	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	200	210	210	210
22	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	210	220	220	220
23	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	220	230	230	230
24	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	230	240	240	240
25	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	240	250	250	250
26	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	250	260	260	260
27	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	260	270	270	270
28	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	270	280	280	280
29	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	280	290	290	290
30	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	290	300	300	300
31	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	300	310	310	310
32	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	310	320	320	320
33	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	320	330	330	330
34	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	330	340	340	340
35	0.50	砂	65	70	砂層が均一な砂。	4.5	340	350	350	350

### ◆ 施工中の回転トルク



### ◆ 1回転当たりの貫入量





設計例Ⅲ(3)【補助掘削刃アリとナシの比較実験】

一輝株式会社

□ 実験結果②

実験結果を下記に示す。1回転当たりの貫入量は、GL-5m～15m付近の軟弱地盤では、補助掘削刃の有無、個数による大きな差は見られないが、N値の上昇とともに補助掘削刃無（タイプ-1）の貫入量が大きく減少しているのに対し、補助掘削刃有（タイプ-2）では貫入量の減少傾向が小さい。

下記に示す通り、補助掘削刃を設けたタイプ-2は、  
施工中や打ち止め時の回転トルクはタイプ-1と大きな差はないが、  
施工時間が短縮され、施工性の向上に寄与できることがわかった。

◆実験結果

D (mm)	Dw (mm)	L (m)	補助掘削刃 (個)	最終トルク (kN・m)	施工時間 (h:m)
267.4	650	30	タイプ-1(0)	120.2	3:14
			タイプ-2(1)	129.2	2:49
			タイプ-2(2)	121.7	2:34

◆実験結果データ一覧

回転トルクの比較				1回転当たりの貫入量の比較			
深度	(kN・m)			深度	(mm/回)		
GL-m	刃数=0	刃数=1	刃数=2	GL-m	刃数=0	刃数=1	刃数=2
0	0.3	0.2	0.3	0	0	0	0
1	14.2	16.6	17.2	1	12	105	153
2	12.5	27.5	22.0	2	210	157	159
3	11.1	20.1	16.2	3	234	204	203
4	31.6	19.3	13.1	4	171	194	168
5	32.5	35.6	30.7	5	149	170	156
6	15.2	17.0	12.2	6	175	138	172
7	15.6	16.7	14.0	7	158	134	193
8	13.1	16.4	12.7	8	225	216	255
9	13.1	14.8	12.0	9	240	212	262
10	13.7	15.1	12.2	10	225	206	257
11	13.8	15.0	12.4	11	236	202	228
12	15.0	16.4	13.5	12	202	199	245
13	16.1	16.8	15.1	13	208	206	238
14	16.1	18.9	16.7	14	213	198	215
15	18.3	19.0	17.3	15	223	207	223
16	25.9	22.3	23.3	16	213	192	228
17	41.8	36.5	29.7	17	175	161	165
18	28.1	35.4	36.9	18	120	173	135
19	21.8	27.0	24.4	19	133	166	147
20	27.3	45.8	42.0	20	138	195	166
21	29.8	30.5	33.4	21	122	139	186
22	32.4	36.7	35.5	22	138	143	207
23	45.0	54.8	53.3	23	97	151	192
24	40.5	55.7	45.9	24	90	173	198
25	45.5	55.0	49.7	25	65	163	191
26	45.8	62.8	56.1	26	87	213	169
27	43.3	53.0	48.9	27	69	63	75
28	51.9	63.0	43.8	28	71	93	85
29	81.4	77.4	50.1	29	65	87	104
30	120.2	129.2	121.7	30	67	95	125


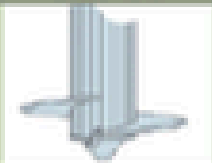







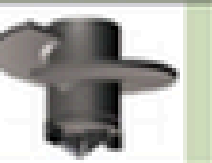
比較表1/2

【押込み方向長期鉛直支持力 比較表】										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ケンマ工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファフォーシバイル工法	アースタンダーバイル工法	e-pile next	ガイアスーパー	ガイアF1	TGバイル
										
取説元	一輝(株)	旭化成建材(株)	(株)三誠	(株)Edge	(有)大土重機	(株)コクエイ	(株)東部	ガイアバイル東日本(株)	(株)ガイアF1	タイガー産業(株)
認定番号(砂質地盤・礫質地盤)	TACP-0705	TACP-0635	TACP-0691	TACP-0632	TACP-0556 TACP-0558	TACP-0665	TACP-0641	TACP-0630	TACP-0655	TACP-0469
認定番号(粘土質地盤)	TACP-0706	TACP-0636	TACP-0692	TACP-0633	TACP-0557 TACP-0559	TACP-0666	TACP-0642	TACP-0631	TACP-0656	TACP-0470
認定番号(引抜φ)	GBRC性能証明 第17-32 改2	BCJ評定-FD0579-02 BCJ評定-FD0512-03	GBRC性能証明 第19-24 改3	GBRC性能証明 第20-14号 改1	GBRC性能証明 第17-35号	GBRC性能証明 第12-20号 改4	BCJ基評-FD0540-03	GBRC性能証明 第13-20 改4	GBRC性能証明 第22-17号	GBRC性能証明 第15-26号 改1
押し込み方向 長期支持力計算式	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$	$Ra=1/3(\alpha NAp+(\beta NsLs+\gamma qvLc)\phi)$
Ap	$Dw^2 \cdot \pi/4$	$(\pi Dw^2/4)e$ (e=0.5)	杭種により有効断面積が 決められている	$\pi \cdot D^2/4+0.43(\pi Dw^2/4-\pi D^2/4)$	$1/40D^2\pi+0.43\pi(Dw^2-D^2)/4$	$\pi Dw^2/4$	$\pi D^2/4+0.44(\pi Dw^2/4-\pi D^2/4)$	$1/40D^2\pi+0.43\pi(Dw^2-D^2)/4$	$1/40D^2\pi+0.43\pi(Dw^2-D^2)/4$	$1/40D^2\pi+0.43\pi(Dw^2-D^2)/4$
先端土質	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土
α	150	300	150	280	300	140	295	270	270	280
β	1.0	βNs=15を代入すβ	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.7	0.7	0.9
γ	0.2	γqv=15を代入すγ	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.3	0.2	0.15
N値範囲	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw	1Dw
	砂・礫：10≦N≦50	15≦N≦60	5≦N≦50	4≦N≦60	砂・礫：2≦N≦59.7	砂：10≦N≦50 砂：Dw/D=3.0~10≦N≦20	砂：4≦N≦60	砂・礫：13≦N≦57	砂・礫：5≦N≦60	5≦N≦50
	粘土：5≦N≦50				粘土：2≦N≦60	粘土：5≦N≦50 粘土：Dw/D=3.0~5≦N≦20	粘土：3≦N≦60	粘土：9≦N≦60	粘土：4≦N≦60	
杭径	φ101.6~406.4	砂：φ114.3~406.4 粘土：φ114.3~355.6	砂：φ165.2~508 粘土：φ165.2~508	φ101.6~457.2	砂：φ76.3~609.6 粘土：φ76.3~609.6	φ89.1~406.4	φ48.6~508.0	φ114.3~558.8	φ101.6~457.2	φ139.8~318.5

計算例 (Dp:φ216.3, Dw:600近似, 砂質地盤)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ケンマ工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファフォーシバイル工法	アースタンダーバイル工法	e-pile next	ガイアスーパー	ガイアF1	TGバイル
杭径(mm)	267	267.4	267	216.3	216.3	267.4	267.4	318.5	355.6	216.3
先端直径(mm)	700	700	798	550	600	668.5	800	750	900	600
Ap	0.38485	0.19242	0.29040	0.12311	0.14252	0.35099	0.25262	0.23538	0.33016	0.14252
N	35	32	30	32	32	30	38	42	42	42
押し込み Ra(kN/本)	673.5	615.8	435.6	367.7	565.8	491.4	943.9	889.7	1248.0	558.7

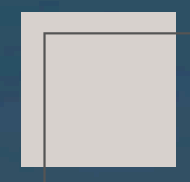
計算例 (Dp:φ406.4, Dw:1000近似, 砂質地盤)										
	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ケンマ工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファフォーシバイル工法	アースタンダーバイル工法	e-pile next	ガイアスーパー	ガイアF1	TGバイル
杭径(mm)	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	318.5
仮先端直径(mm)	1000	880	1054.2	1000	1000	800	1000	1000	1000	800
Ap	0.7854	0.30411	0.8292	0.41166	0.41166	-	0.4182	0.4117	0.4117	0.26155
N	50	50	50	50	50	-	50	50	50	-
押し込み Ra(kN/本)	1963.5	1520.5	2073.0	1021.1	2058.3	-	2056.2	1852.5	1852.5	-

# 比較表2/2

【引抜き方向短期支持力 比較表】										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ケンマ根工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファ・フォースパイル工法	アーステンドーパイル工法	e-pile next	ガイアスーパード	ガイアP1	TGパイル
取付元										
認定番号(砂質土・礫質土)	TACP-0705	TACP-0635	TACP-0691	TACP-0632	TACP-0556 TACP-0558 TACP-0557 TACP-0559	TACP-0665	TACP-0641	TACP-0630	TACP-0655	TACP-0670
認定番号(粘土質土)	TACP-0706	TACP-0636	TACP-0692	TACP-0633	TACP-0556 TACP-0558 TACP-0557 TACP-0559	TACP-0666	TACP-0642	TACP-0631	TACP-0656	TACP-0670
認定番号(引抜き)	GBRC性能証明 第17-32 改2	BCJ評定-FD0579-02 BCJ評定-FD0512-03	GBRC性能証明 第19-24 改3	GBRC性能証明 第20-24号 改1	GBRC性能証明 第17-35号	GBRC性能証明 第12-20号 改4	BCJ基評-FD0540-03	GBRC性能証明 第13-20 改4	GBRC性能証明 第22-17号	GBRC性能証明 第15-26号 改1
引抜き方向 短期支持力計算式	$tRa=2/3(x Nt Atg+(x Nt Lx+ \mu q u Lc) \phi)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg+(x Nt Lx+ \mu q u Lc) \phi)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg+(x Nt Lx+ \mu q u Lc) \phi)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$	$tRa=2/3(x Nt Atg)+Wp$
tAp	$(Dw^2-D^2) \cdot \pi/4$	$\pi \cdot (Dw^2-D^2)/4$	杭種により有効断面積が決められている	$\pi/4(Dw^2-D^2)$	$\pi/4(Dw^2-D^2)$	$(Dw^2-D^2) \cdot \pi/4$	$(Dw^2-D^2) \cdot \pi/4$	$(Dw^2-D^2) \cdot \pi/4$	$\pi Dw^2/4-\pi D^2/4$	$\pi/4(Dw^2-D^2)$
先頭土質	粘性土・砂質土・礫質土	砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土	粘性土・砂質土・礫質土
$\alpha$	76	80	70	60	53 61	60	52 47	49 46	43	45
$\lambda$	1.0	1.30	-	-	-	-	-	-	-	-
$\mu$	0.2	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
Nt値範囲	3Dw	1Dw	3Dw	3Dw	3Dw	3Dw	2Dw	3Dw	3Dw	3Dw
	砂・礫：10≦Nt≦50	15≦Nt≦60	5≦Nt≦50	5≦Nt≦60	3≦Nt≦60	砂：10≦Nt≦50 砂：Dw/D=3.0-10≦Nt≦20 粘土：5≦Nt≦50 粘土：Dw/D=3.0-5≦Nt≦20	砂：5≦Nt≦60 礫：25≦Nt≦60	砂・礫：14≦Nt≦52	砂・礫：4≦Nt≦60	5≦Nt≦50
	粘土：5≦Nt≦50					粘土：4≦Nt≦60	粘土：14≦Nt≦55	粘土：3≦Nt≦60		
φ	φ114.3～406.4	φ114.3～406.4 最小杭長：4.0m(φ114.3～257.0)	砂：φ165.2～508 粘土：φ165.2～508	φ101.6～457.2	φ76.3～609.6	φ139.8～406.4	φ114.3～508.0	φ114.3～558.8	φ101.6～457.2	φ139.8～318.5
	最小杭長：3.5mかつ50Dw	最小杭長：4.8m(φ318.5) 5.4m(φ355.6)5.1m(φ406.4)	最小杭長：3.0mかつ100φ	最小杭長：2.70mと70Dwの大きい方の長さ	最小杭長：砂：5.0mと70Dwの大きい方の長さ 粘土：3.0mと70Dwの大きい方の長さ	最小杭長：5.0m	最小杭長：3.5mかつ100φ	最小杭長：砂：2.8mかつ70Dwの大きい方の長さ 粘土：4.0mかつ70Dwの大きい方の長さ	最小掘込深さ：N<30 170W、N≧30 90Wと3.0mの長い方	最小杭長：4.0m

計算例 (Dp:φ216.3, Dw:600(近似), t=12.7, 砂質土地盤)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ケンマ根工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファ・フォースパイル工法	アーステンドーパイル工法	e-pile	ガイアスーパー	ガイアP1	TGパイル
杭径(mm)	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3	216.3
先頭直径(mm)	600	600	623.9	650	600	541	600	600	600	600
tAp	0.246	0.089	0.269	0.295	0.246	0.193	0.246	0.246	0.246	0.246
Nt	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Wp(考慮しない)										
引抜き tRa(kN/本)	249.28	94.59	250.97	236.07	173.84	154.5	170.56	160.72	141.04	147.6

計算例 (Dp:φ406.4, Dw:1000近似, t=12.7, 砂質土地盤)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ケンマ工法	EAZET工法	N-ECS PILE	A.M.Z工法	アルファ・フォースパイル工法	アーステンドーパイル工法	e-pile	ガイアスーパー	ガイアP1	TGパイル
杭径(mm)	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	406.4	318.5
先頭直径(mm)	1000	800	1054.2	1000	1000	800	1000	1000	1000	800
tAp	0.6557	0.1895	0.7431	0.6557	0.6557	0.3729	0.6557	0.6557	0.6557	0.4230
Nt	20	20	20	20	20	-	20	20	20	-
Wp(考慮しない)										
引抜き tRa(kN/本)	644.42	202.08	693.56	524.54	463.35	-	454.61	428.38	375.92	-



# 全国製造・施工ネットワーク



指定施工会社

63社

(令和7年5月時点)



指定製造会社所在地

4カ所

(令和7年5月時点)



## ケンマ工法技術委員会

※教育・指導→ケンマⅢ工法の設計及び  
施工技術の指導及び研修会を行う。

※本工法における施工及び施工管理は、  
ケンマ工法技術委員会が教育・指導した  
指定施工会社が行う。

Organization



# 代理店専用ページの説明

IKKI 一輝株式会社

KENMAPILE

IKKI 一輝株式会社

ホーム  
HOME

取扱い製品  
PRODUCTS

企業情報  
COMPANY

代理店ログイン  
LOGIN

お問い合わせ  
CONTACT

ケンマⅢ工法

ケンマⅢ工法について?

杭の仕様

基本設計

引抜き力

工法の概要

使用機械

設計検討

講習会資料 (.pdf)

各種鋼管杭カタログ

ケンマⅢ工法

ケンマⅡ工法

ケンマⅠ工法

各種鋼管杭及び工法のカタログ  
(.pdf)を閲覧できます。  
PDFファイルを閲覧するには

KENMAPILE

ケンマⅢ工法 | Product Introduction

ケンマⅢ工法

ケンマⅢ工法は、鋼管に2枚の半円状の翼を取りつけ、回転貫入装置を備えたくい打ち機によって鋼管を回転させて地盤中に貫入し、これをくいとして利用する工法である。くい先端部の加工は、指定製造会社で適正な品質管理下で製造され、品質の高いくい材の供給が可能となっている。明確な打ち止め管理のもと地盤の支持力の確保を実現している。本工法は、中～小規模建築物基礎を対象とした鋼管ぐい工法の開発を目的としたものであり、1つのくい径に対して、複数の翼部径を用意することで、設計荷重に応じた選択肢の広いくい設計を可能にしている。さらに、くい先端部をピース化することで、材料コストの低減を図っている。ケンマⅢ工法は、ケンマⅡ工法、ケンマⅠ工法で培った技術・実績をもとに、より一層の貫入性を重視し補助掘削刃の取付け及び明確な打ち止め管理及び業界最大引抜き力 (κ=76,77) の追加を行って、新工法としたものである。

認定書

指定書

建築技術性能証明書

砂質・礫質地盤

粘土質地盤

砂質・礫質地盤

粘土質地盤

砂質・礫質地盤  
粘土質地盤

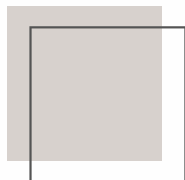
## ログイン画面

※ 会員番号とパスワードを入力し、ログインボタンを押下してください。

会員番号	<input type="text" value="000"/>
パスワード	<input type="password" value="....."/>
<input type="button" value="ログイン"/> <input type="button" value="クリア"/>	

ログインには事前に ケンマⅢ工法 の代理店契約が必要になります。

代理店契約の詳細は、一輝株式会社へ直接お問い合わせください。



# 代理店専用ページの説明



◆各種書類ダウンロード

注意）EXCELファイル・WORDファイルは『名前を付けて保存』してお使いください。  
保存方法は [こちら](#) をご参考ください。

ケンマⅢ工法関係書類

◆【押込み方向】

・認定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・指定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・別添(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・施工指針(PDF)

◆【引抜き方向】

・建築技術性能証明書(PDF)

・工法設計指針(PDF)

・施工指針(PDF)

◆【共通】

・特記仕様書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・施工計画書(EXCEL)

・CAD版\_特記仕様書(zip) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

ケンマⅡ工法関係書類

◆【押込み方向】

・認定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・指定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・別添(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

◆【引抜き方向】

・建築技術性能証明書(PDF)

・設計指針(PDF)

◆【共通】

・特記仕様書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・施工指針(PDF)

・施工計画書(EXCEL)

・計算依頼書(EXCEL)

・発注依頼書(EXCEL)

・工法計算書（上部地盤の耐力検討）(PDF)

・CAD版\_特記仕様書(zip) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・施工計画書(WORD)

・施工管理技術者認定者申込書(PDF)

・施工報告書(EXCEL)

・工法計算書（上部地盤の耐力検討）(EXCEL)

・物件登録依頼書(EXCEL)

ケンマⅠ工法関係書類

◆【押込み方向】

・認定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・指定書(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・別添(PDF) [砂質・硬質地盤](#) [粘土質地盤](#)

・施工指針(PDF)

◆【引抜き方向】

・建築技術性能証明書(PDF)

・設計指針(PDF)

・施工指針(PDF)

物件情報一覧 【 管理者モード 】 新規物件入力					
■ 絞り込み：県 <span>全て</span> 工事名 <input type="text"/> <span>検索</span> <span>クリア</span>					
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...					
	登録年月日	再検討更新日	会社名	工事名	工事場所
<span>詳細</span>	2025/05/27 16:22:01	2026/02/06		チアーズ展望テラス新設 (旧：ガーラ湯沢ゲレンデ 総合本部（本館1号）改築工 事)	新潟県
<span>詳細</span>	2025/12/03 13:35:05	2026/02/06		(仮称)横浜市南区真金町2丁 目新築工事	神奈川県
<span>詳細</span>	2025/07/22 11:01:15	2026/02/05		(仮称)浅草3丁目プロジェ クト-01	東京都
<span>詳細</span>	2026/02/04 9:13:41			松原こども園	福岡県
<span>詳細</span>	2026/02/03 15:19:47			(仮称)墨田区東向島六丁 目マンション計画	東京都
<span>詳細</span>	2026/02/03 13:06:46			鉄建 建設株式会社様マンシ ョン新築工事	東京都
<span>詳細</span>	2026/02/03 10:49:52			鈴鹿中等教育学校エレベー ター増設	三重県
<span>詳細</span>	2026/02/03 10:41:09			(仮称)四つ木1丁目共同 住宅新築工事	東京都
<span>詳細</span>	2025/12/09 15:58:15	2026/02/03		(仮称)新伊勢佐木町会館新 築工事	神奈川県
<span>詳細</span>	2025/11/19 8:57:07	2026/02/03		株式会社N&Y様共同住宅新 築工事	兵庫県
<span>詳細</span>	2025/09/12 17:13:59	2026/02/03		神埼市南部地区防災備蓄配 送センター新築工事	佐賀県
<span>詳細</span>	2024/09/26 18:04:10	2026/02/03		新潟駅万代口東地区開発駐 車場棟	新潟県
<span>詳細</span>	2026/02/02 11:32:09			(仮称)今泉2丁目project	福岡県
<span>詳細</span>	2026/02/02 9:11:39			天王寺 橋本明様TM	大阪府
<span>詳細</span>	2026/01/30 17:50:17			三幸土木(株)増築 改修工 事	愛知県
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...					

## 一物件登録のお願い一

《今後の運用について》

なお、ケンマⅡ工法までは  
物件登録依頼書及び検討・見積りをした物件  
はすべて物件登録しておりましたが、ケンマ  
Ⅲ工法認定取得を機して概算検討(平面図・  
近隣データなどによる)とする物件に対して  
は物件登録を控えます。

《本検討が可能な資料がある場合のみ物件登録の対象》

軸力・地震力・荷重条件・

水平力・地震調査報告書など

※本検討の登録後1年で物件記録が消えてしまいますので、まだ設計中などで必要な  
場合はお手数ですが、弊社まで再登録のご連絡をお願いいたします。

## 設計施工基準

## 砂質地盤

## (礫質地盤を含む)

・

## 粘土質地盤

### ケンマⅢ工法 設計施工標準（Ⅰ）

【先隔杭掘付き固転入鋼管くい工法】

先隔地盤：砂質地盤（礫質地盤含む）

【許容支持力および適用範囲】

1. 概要

ケンマⅢ工法 一先隔杭掘付き固転入鋼管くい工法  
先隔地盤：砂質地盤（礫質地盤含む）

2. 押込み方向支持力

ケンマⅢ工法により施工される地盤の許容支持力 $Q_R$ は下式で計算する。

(1) 直前に生ずる力に対する地盤の許容支持力（ $Q_R$ ）

$$Q_R = \frac{1}{2} \pi \phi^2 \bar{q}_p + \pi \phi \bar{q}_s \cdot L_p + \pi \bar{q}_s \cdot L_g + \phi \cdots \cdots (1)$$

(2) 掘削に生ずる力に対する地盤の許容支持力（ $Q_R$ ）

$$Q_R = \frac{1}{2} \pi \phi^2 \bar{q}_p + \pi \phi \bar{q}_s \cdot L_p + \pi \bar{q}_s \cdot L_g + \phi \cdots \cdots (2)$$

ここで、(1)、(2)において、

- a：基礎ぐいの先隔杭迄の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤層を除く）におけるくい先隔支持力係数（ $\alpha=1.0$ ）
- b：基礎ぐいの掘削の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤層を除く）のうち砂質地盤におけるくい掘削摩擦力係数（ $\beta=1.0$ 。ただし、プレローラングを行った場合は、 $\beta=0$ とする。）
- c：基礎ぐいの掘削の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤層を除く）のうち粘土質地盤におけるくい掘削摩擦力係数（ $\gamma=0.2$ 。ただし、プレローラングを行った場合は、 $\gamma=0$ とする。）

Ⅲ：基礎ぐいの先隔杭迄の平均軸径（くい掘方向下隔から上方へ30φの範囲の標準貫入試験による打撃回数（N）の平均値）。ただし、 $\bar{N}$ は表4-1に示す範囲とする。 $\bar{N}$ を求める個々の4値については、砂質（礫質を含む）地盤においては、 $N<5$ のときは $N=5$ 、 $N>40$ のときは $N=40$ とする。また、粘性土地盤においては、 $N<5$ のときは $N=5$ 、 $N>50$ のときは $N=50$ とする。

$\phi$ ：貫軸径（m）

$\bar{q}_p$ ：貫軸の有効断面積（ $m^2$ ）  $\bar{q}_p = \pi \cdot (\phi^2 - d^2) / 4$ （ $d$ ： $\pi$  軸径径（m））

$\bar{q}_s$ ：浮力を考慮したくい有効自重（kN）

Ⅳ：基礎ぐいの掘削の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数（N）の平均値（N）。ただし、 $5 \leq \bar{N} \leq 30$ とする。 $\bar{N}$ を算定に用いる個々の4値については、 $N<5$ の場合は $N=5$ 、 $N>50$ の場合は $N=50$ とする。

Ⅴa：基礎ぐいの掘削の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計（m）

Ⅴb：基礎ぐいの掘削の地盤のうち粘土質地盤の一端圧縮強度の平均値（kN/m<sup>2</sup>）  
ただし、 $40 \leq \bar{q}_c \leq 200$  kN/m<sup>2</sup>とする。 $\bar{q}_c$ の算定に用いる個々の $q_c$ （kN/m<sup>2</sup>）については $q_c < 40$  kN/m<sup>2</sup>のときは $q_c=0$ 、 $q_c > 200$  kN/m<sup>2</sup>のときは $q_c=200$  kN/m<sup>2</sup>とする。

Ⅴc：基礎ぐいの掘削の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計（m）

$\pi$ ：軸径径の周長（m）  $\pi = \phi \cdot \pi$ （ $\phi$ ：軸径径（m））

※1ここで「地盤時に凍結化するおそれのある地盤」とは、建築基礎構造設計指針（国土建設学会：2019版定）に示されている凍結化の発生の可能性の判定に用いる指標値（ $\bar{f}_t$ ）により、凍結化発生の可能性があると判断される土層（ $\bar{f}_t$ 値が1以下となる場合）およびその上方にある土層をいう。

【表4-1-1】Ⅲの適用範囲（くい掘削タイプⅢaタイプ）

くい掘削径				適用範囲		適用範囲	
φ（mm）	φ（mm）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	φ（mm）	φ（mm）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）
100.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
150.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
200.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
250.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
300.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
350.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
400.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
450.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
500.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
550.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
600.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
650.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
700.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
750.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
800.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
850.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
900.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
950.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
1000.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000

※1、※2は適用範囲以上のものを適用することが可能。

【適用範囲】 Ⅲの適用範囲（砂質地盤（礫質地盤含む）・粘土質地盤）

くい掘削径				適用範囲		適用範囲	
φ（mm）	φ（mm）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	φ（mm）	φ（mm）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）	適用範囲（ $\bar{f}_t$ ） （kN/m <sup>2</sup> ）
100.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
150.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
200.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
250.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
300.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
350.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
400.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
450.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
500.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
550.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
600.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
650.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
700.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
750.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
800.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
850.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
900.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
950.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000
1000.0	0.3	4.0	20000	200	12	20000	20000
			20000			20000	20000

※1、※2は適用範囲以上のものを適用することが可能。

※3は適用範囲のくい地盤において適用可能。粘性土の適用範囲は、 $N<5$ のときは $N=5$ と適用しない。

4. 適用範囲

1) 適用する地盤の種類（押込み方向及び引抜き方向共通）

基礎ぐいの先隔杭迄の地盤 砂質地盤（礫質地盤含む）

基礎ぐいの掘削の地盤 砂質地盤及び粘土質地盤

2) 基礎ぐいの最大施工深さ

くい軸径径（mm）	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	400.0
最大施工深さ（mm）	13.2	14.0	15.1	21.4	24.7	26.1	34.3

※引抜き方向の適用範囲は、 $\phi 114.3 \sim 406.4$ mm

3) 基礎ぐいの最小施工深さ（引抜き方向のみ）

1.5mと50φの大きい方とする。なお、地盤時に凍結化の恐れのある地盤がある場合には、対象土層下隔から最小深さを確保することとする。凍結化が生じるかどうかは設計者が判断する。

4) 適用する建築物の規模

延べ面積が500,000㎡以下の建築物とする。

【ケンマⅢ工法の構造・仕様】

くい軸径径（鋼管径）	215.0 244.0	一般構造用圧入鋼管 JIS A220 STK420
	457.0 544.0 640.0 641.0	基礎ぐいの用高圧力鋼管 K500 SK4000
	JIS A 5025	鋼管ぐい SK4000 SK4000
くい軸径径（鋼管径）	215.0 244.0	一般構造用圧入鋼管 JIS A220 STK420
貫軸	215.0 210.0	油圧構造用圧入鋼管 SK400A SK5200
	215.0 210.0	一般構造用圧入鋼管 SK400
貫軸径（鋼管径）	215.0 210.0	一般構造用圧入鋼管 SK400
補強鋼管径	JIS A 2104	油圧構造用圧入鋼管 SK400A



## 設計施工基準

## 砂質地盤

## (礫質地盤を含む)

・

## 粘土質地盤

### ケンマⅢ工法 設計施工標準 (I)

【先施前掘付き回転貫入掘削くい工法】

先施地盤：粘土質地盤

【許容支持力および適用範囲】

1. 用途

ケンマⅢ工法 一先施前掘付き回転貫入掘削くい工法  
先施地盤：粘土質地盤

2. 掘込み方向支持力

ケンマⅢ工法により施工される地盤の許容支持力 $R_0$ は下式で計算する。

① 掘削に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)  
 $R_0 = \frac{1}{2} \{ \alpha R_1 A_{p1} + \{ \alpha R_2 A_{p2} + \alpha R_3 A_{p3} \} \cdot \sigma \}$  …… (1)

② 掘削に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)  
 $R_0 = \frac{1}{2} \{ \alpha R_1 A_{p1} + \{ \alpha R_2 A_{p2} + \alpha R_3 A_{p3} \} \cdot \sigma \}$  …… (2)

ここで、(1)、(2)において、

α：基礎ぐいの先端付近の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤面を除く）におけるくい先施支持力係数（α＝1.00）

β：基礎ぐいの側面の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤面を除く）のうち砂質地盤におけるくい側面摩擦力係数（β＝1.0、ただし、グレイソーラングを行った場合は、β＝0とする。）

γ：基礎ぐいの側面の地盤（地盤時に凍結化するおそれのある地盤面を除く）のうち粘土質地盤におけるくい側面摩擦力係数（γ＝0.2、ただし、グレイソーラングを行った場合は、γ＝0とする。）

$\overline{R_1}$ ：基礎ぐいの先端付近の平均地盤（くい軸方向下端から上方へ30φの範囲の標準貫入試験による打撃回数 $N_6$ の平均値）。ただし、 $\overline{R_1}$ は表4-1に示す範囲とする。 $\overline{R_1}$ を求める際の $N_6$ 値については、砂質（礫質を含む）地盤においては、 $N_6 < 5$ のときは $N_6 = 0$ 、 $N_6 > 40$ のときは $N_6 = 40$ とする。また、粘性土地盤においては、 $N_6 < 3$ のときは $N_6 = 0$ 、 $N_6 > 50$ のときは $N_6 = 50$ とする。

$\sigma_{\phi}$ ：貫削係数 (kN)

$A_{p1}$ ：貫削の有効面積 (㎡)  $A_{p1} = \pi \cdot \phi^2 / 4$  (φ：φ 貫削径 (m))

$A_{p2}$ ：浮力を考慮したくい有効面積 (㎡)

$\overline{R_2}$ ：基礎ぐいの側面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 (N)。ただし、 $5 \leq \overline{R_2} \leq 20$ とする。 $\overline{R_2}$ 算定に用いる際の $N_6$ の $N_6$ 値については、 $N_6 < 5$ の場合は $N_6 = 0$ 、 $N_6 > 40$ の場合は $N_6 = 40$ とする。

$\overline{R_3}$ ：基礎ぐいの側面の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計 (m)

$\overline{R_4}$ ：基礎ぐいの側面の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/㎡)

ただし、 $\overline{R_4} \leq 200$  kN/㎡とする。算定算定に用いる際の $q_u$  (kN/㎡)については $q_u < 40$  kN/㎡のときは $q_u = 0$ 、 $q_u > 250$  kN/㎡のときは $q_u = 250$  kN/㎡とする。

$\overline{R_5}$ ：基礎ぐいの側面の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計 (m)

φ：基礎ぐい軸線の直径 (mm) φ＝φ<sub>1</sub> φ<sub>2</sub>

※1：ここで「地盤時に凍結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版定）に示されている凍結化の発生の可能性の判定に用いる凍結係 $F_1$  (値)により、凍結化発生の可能性があると判断される土層（ $F_1$ 値が1以下となる場合）およびその上方にある土層をいう。

※2：くい軸線下端から上方へ30φの範囲に異なる土質が存在する場合はα/γとする。

【算定式例】  $\overline{R_1}$ の算定例（くい軸径φ＝75mmと仮定）

くい軸条件				算定		R <sub>0</sub> (kN)	
φ (mm)	算定1 (mm)	算定2 (mm)	算定3 (mm)	φ (mm)	算定1 (mm)	算定2 (mm)	算定3 (mm)
100.0	4.0	4.0	20000	100	10000	10000	10000
			25000		12500	12500	12500
			30000		15000	15000	15000
150.0	4.0	4.0	20000	150	15000	15000	15000
			25000		18750	18750	18750
			30000		22500	22500	22500
200.0	4.0	4.0	20000	200	20000	20000	20000
			25000		25000	25000	25000
			30000		30000	30000	30000
250.0	4.0	4.0	20000	250	25000	25000	25000
			25000		31250	31250	31250
			30000		37500	37500	37500
300.0	4.0	4.0	20000	300	30000	30000	30000
			25000		37500	37500	37500
			30000		45000	45000	45000
350.0	4.0	4.0	20000	350	35000	35000	35000
			25000		43750	43750	43750
			30000		52500	52500	52500
400.0	4.0	4.0	20000	400	40000	40000	40000
			25000		50000	50000	50000
			30000		60000	60000	60000
450.0	4.0	4.0	20000	450	45000	45000	45000
			25000		56250	56250	56250
			30000		67500	67500	67500
500.0	4.0	4.0	20000	500	50000	50000	50000
			25000		62500	62500	62500
			30000		75000	75000	75000
550.0	4.0	4.0	20000	550	55000	55000	55000
			25000		68750	68750	68750
			30000		82500	82500	82500
600.0	4.0	4.0	20000	600	60000	60000	60000
			25000		75000	75000	75000
			30000		90000	90000	90000
650.0	4.0	4.0	20000	650	65000	65000	65000
			25000		81250	81250	81250
			30000		97500	97500	97500
700.0	4.0	4.0	20000	700	70000	70000	70000
			25000		87500	87500	87500
			30000		105000	105000	105000
750.0	4.0	4.0	20000	750	75000	75000	75000
			25000		93750	93750	93750
			30000		112500	112500	112500
800.0	4.0	4.0	20000	800	80000	80000	80000
			25000		100000	100000	100000
			30000		120000	120000	120000
850.0	4.0	4.0	20000	850	85000	85000	85000
			25000		106250	106250	106250
			30000		127500	127500	127500
900.0	4.0	4.0	20000	900	90000	90000	90000
			25000		112500	112500	112500
			30000		135000	135000	135000
950.0	4.0	4.0	20000	950	95000	95000	95000
			25000		118750	118750	118750
			30000		142500	142500	142500
1000.0	4.0	4.0	20000	1000	100000	100000	100000
			25000		125000	125000	125000
			30000		150000	150000	150000

※1：α/γは算定式におよその値を使用することができず。

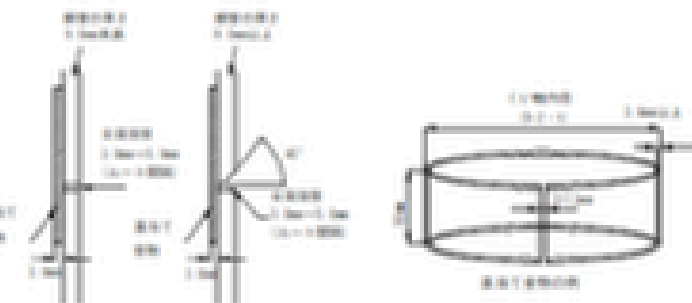
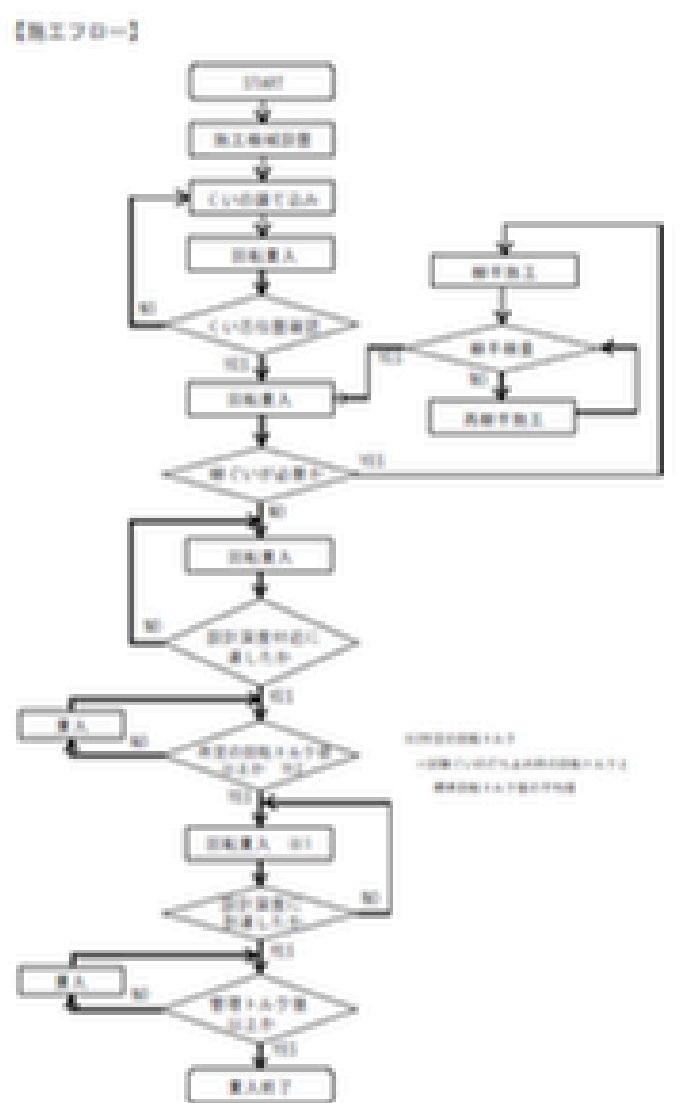
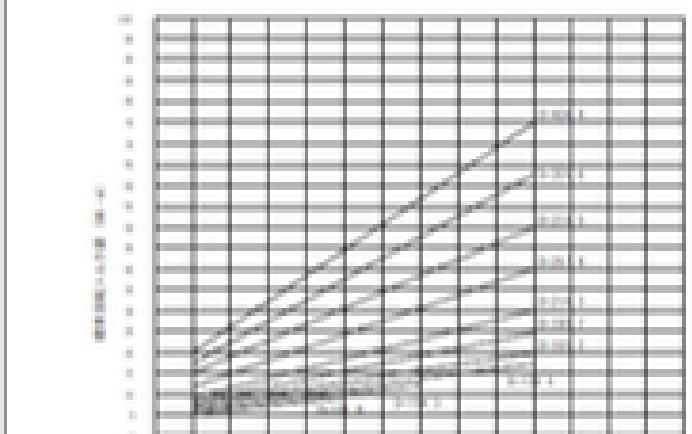
【引抜き方向】  $\overline{R_1}$ の算定例範囲（砂質地盤（標準地盤含む）：粘土質地盤）

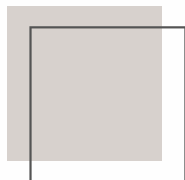
1. 入力条件				算定		R <sub>0</sub> (kN)	
φ (mm)	算定1 (mm)	算定2 (mm)	算定3 (mm)	φ (mm)	算定1 (mm)	算定2 (mm)	算定3 (mm)
100.0	4.0	4.0	20000	100	10000	10000	10000
			25000		12500	12500	
			30000		15000	15000	
150.0	4.0	4.0	20000	150	15000	15000	
			25000		18750	18750	
			30000		22500	22500	
200.0	4.0	4.0	20000	200	20000	20000	
			25000		25000	25000	
			30000		30000	30000	
250.0	4.0	4.0	20000	250	25000	25000	
			25000		31250	31250	
			30000		37500	37500	
300.0	4.0	4.0	20000	300	30000	30000	
			25000		37500	37500	
			30000		45000	45000	
350.0	4.0	4.0	20000	350	35000	35000	
			25000		43750	43750	
			30000		52500	52500	
400.0	4.0	4.0	20000	400	40000	40000	
			25000		50000	50000	
			30000		60000	60000	
450.0	4.0	4.0	20000	450	45000	45000	
			25000		56250	56250	
			30000		67500	67500	
500.0	4.0	4.0	20000	500	50000	50000	
			25000		62500	62500	
			30000		75000	75000	
550.0	4.0	4.0	20000	550	55000	55000	
			25000		68750	68750	
			30000		82500	82500	
600.0	4.0	4.0	20000	600	60000	60000	
			25000		75000	75000	
			30000		90000	90000	
650.0	4.0	4.0	20000	650	65000	65000	
			25000		81250	81250	
			30000		97500	97500	
700.0	4.0	4.0	20000	700	70000	70000	
			25000		87500	87500	
			30000		105000	105000	
750.0	4.0	4.0	20000	750	75000	75000	
			25000		93750	93750	
			30000		112500	112500	
800.0	4.0	4.0	20000	800	80000	80000	
			25000		100000	100000	
			30000		120000	120000	

設計施工基準

砂質地盤  
(礫質地盤を含む)

粘土質地盤

ケンマⅢ工法 設計施工標準（2）		【 先 施 掘 削 付 き 固 結 質 入 固 着 く い 工 法 】		先施地盤 / 粘土質地盤		KENMAPILE																																					
【標準仕様】		【施工管理方法】		⑤ その他		4. 引き抜き支持力考慮時に施工上配慮すべき事項																																					
<table><tr><td>適用材料</td><td>JIS C2011 亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 樹脂、及び亜鉛めっき鋼管が適用 メッシュワイヤ JIS C2012 樹脂、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 フラッシュ入メッシュワイヤ JIS C2014 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ JIS C2015 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ</td></tr></table> <p>標準の施工は、通常、標準標準（標準アーチ型鋼材またはメッシュ型アーチ型鋼材）とする。</p> 		適用材料	JIS C2011 亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 樹脂、及び亜鉛めっき鋼管が適用 メッシュワイヤ JIS C2012 樹脂、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 フラッシュ入メッシュワイヤ JIS C2014 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ JIS C2015 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ	<p>1. 打ち込み管理</p> <p>打ち込み管理は、本工法の施工性や設計想定支持地盤の深さ、打ち込み管理値設定などを試験でい施工にて確認、決定し本施工を行うものとする。</p> <p>1) 試験でい</p> <p>試験でいは、現場において最初に施工するくいとし、原則として地盤調査位置近傍で1本以上実施とする。</p> <p>① 固結質入状況</p> <p>設計深度付近まで0.1～0.2m 毎に固結トルクを計測し、このトルクと地盤調査結果を照合して試験に際して固結トルクが変化していることを確認する。</p> <p>② 試験でいの打ち止め</p> <p>設計深度上方10m付近に到達以降に固結質入時の施工速度を概速にし、固結トルクが下記に示す標準固結トルク値以上であることを、および固結トルクの概速な減少傾向がない場合は、設計深度までの質入して打ち止めとする。設計深度以降で標準固結トルク値以上の固結トルクが確認できない場合は、標準固結トルク値が確認できるまで質入し打ち止めとする。</p> <p>また、固結トルクがくい時の地盤調査値に概速を越えないように管理する。</p> <p>③ 管理トルク値の設定</p> <p>試験でい打ち止め時の固結トルクと標準固結トルク値との平均値を管理トルク値として表でいの打ち止めの管理を行う。</p> <p>④ その他</p> <p>設計深度付近で、固結トルクがくい時の地盤調査値に概速を越えるおそれがある時は、固結トルクが標準固結トルク値以上であることを確認して、打ち止めとする。また、設計深度付近で固結トルクが標準固結トルク値未満であっても、1固結当たりの質入量が固結厚を未満となった場合は、固結質入を中止し打ち止めとし、あらたに試験でいを施工する。ただし、地盤調査結果から、明らかにくい先端が設計支持地盤に達していると判断できる場合に限る。</p>		<p>設計深度付近で固結トルクがくい時の地盤調査値に概速を越えるおそれがある時は、固結トルクが管理トルク値以上であることを確認して、打ち止めとする。また、設計深度付近で固結トルクが管理トルク値未満であっても、1固結当たりの1固結当たりの質入量が固結厚を未満となった場合は、固結質入を中止し打ち止めとする。</p> <p>ただし、地盤調査結果から、明らかにくい先端が設計支持地盤に達していると判断できる場合に限る。</p>		<p>本工法の施工標準は、令和 2年 12月 15日に大臣認定を取得したケンマⅢ工法（JAP-0705、0706）に準拠している。大臣認定を取得した内容に対して、引き抜き支持力考慮時に施工上配慮すべき事項を以下にする。</p> <p>①設計支持時の固結質入について</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・地盤への質入は、地盤を乱さないように留意して行う。</li><li>・ボーラ等による乱れ防止は行わない。</li></ul> <p>② 液状化について</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・標準の液状化施工は、十分な品質管理のもとに行う</li><li>・500 回の液状化試験については、当該認定及び指定を受けた内容により、液状化率・液状化率等に注意し適切に行う。</li></ul> <p>なお、試験時の状況・471回の液状化率は工場標準（下記表）に準拠する。<li>・機械式標準は第三者機関の評価を受けたものとし、引き抜き方向に対して性能が配慮されたものとする。</li><p>【認定認定内容】</p><p>① ケンマⅢ工法（先施地盤 / 砂質地盤（礫質地盤を含む））</p><table><tr><td>認定取得日</td><td>令和 2年 12月 15日</td></tr><tr><td>認定番号</td><td>JAP-0705</td></tr><tr><td>認定書</td><td>国技協第2915号</td></tr><tr><td>指定書</td><td>国技協第2915-2号</td></tr></table><p>② ケンマⅢ工法（先施地盤 / 粘土質地盤）</p><table><tr><td>認定取得日</td><td>令和 2年 12月 15日</td></tr><tr><td>認定番号</td><td>JAP-0706</td></tr><tr><td>認定書</td><td>国技協第2916号</td></tr><tr><td>指定書</td><td>国技協第2916-2号</td></tr></table><p>【新設法人、日本建築検査試験所】</p><p>① 性能評価書</p><table><tr><td>ケンマⅢ工法（先施地盤 / 砂質地盤（礫質地盤を含む））</td></tr><tr><td>認定取得日</td><td>2023年 10月 18日</td></tr><tr><td>評価番号</td><td>国技協第25-2018-015</td></tr></table><p>② 性能評価書</p><table><tr><td>ケンマⅢ工法（先施地盤 / 粘土質地盤）</td></tr><tr><td>認定取得日</td><td>2023年 10月 18日</td></tr><tr><td>評価番号</td><td>国技協第25-2018-016</td></tr></table><p>③ 建築性能評価証明書</p><table><tr><td>ケンマⅢ工法</td><td>（先施掘削付き固結質入固着くい工法）</td></tr><tr><td>認定取得日</td><td>2023年 12月 18日</td></tr><tr><td>証明番号</td><td>国技協 性能証明 第17-22号 国2</td></tr><tr><td>技術標準</td><td>くい地盤から決まる引き抜き方向の支持力に対するものである。</td></tr></table><p>【備考】</p></p>		認定取得日	令和 2年 12月 15日	認定番号	JAP-0705	認定書	国技協第2915号	指定書	国技協第2915-2号	認定取得日	令和 2年 12月 15日	認定番号	JAP-0706	認定書	国技協第2916号	指定書	国技協第2916-2号	ケンマⅢ工法（先施地盤 / 砂質地盤（礫質地盤を含む））	認定取得日	2023年 10月 18日	評価番号	国技協第25-2018-015	ケンマⅢ工法（先施地盤 / 粘土質地盤）	認定取得日	2023年 10月 18日	評価番号	国技協第25-2018-016	ケンマⅢ工法	（先施掘削付き固結質入固着くい工法）	認定取得日	2023年 12月 18日	証明番号	国技協 性能証明 第17-22号 国2	技術標準	くい地盤から決まる引き抜き方向の支持力に対するものである。
適用材料	JIS C2011 亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 樹脂、及び亜鉛めっき鋼管が適用 メッシュワイヤ JIS C2012 樹脂、亜鉛めっき鋼管アーチ型鋼材 フラッシュ入メッシュワイヤ JIS C2014 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ JIS C2015 亜鉛めっき鋼管メッシュワイヤ アーチ型鋼材メッシュワイヤ																																										
認定取得日	令和 2年 12月 15日																																										
認定番号	JAP-0705																																										
認定書	国技協第2915号																																										
指定書	国技協第2915-2号																																										
認定取得日	令和 2年 12月 15日																																										
認定番号	JAP-0706																																										
認定書	国技協第2916号																																										
指定書	国技協第2916-2号																																										
ケンマⅢ工法（先施地盤 / 砂質地盤（礫質地盤を含む））																																											
認定取得日	2023年 10月 18日																																										
評価番号	国技協第25-2018-015																																										
ケンマⅢ工法（先施地盤 / 粘土質地盤）																																											
認定取得日	2023年 10月 18日																																										
評価番号	国技協第25-2018-016																																										
ケンマⅢ工法	（先施掘削付き固結質入固着くい工法）																																										
認定取得日	2023年 12月 18日																																										
証明番号	国技協 性能証明 第17-22号 国2																																										
技術標準	くい地盤から決まる引き抜き方向の支持力に対するものである。																																										
【施工フロー】		【補綴値ごとの標準固結トルク値】		2. 施工記録		一輝株式会社																																					
				<p>2) 表でい打ち止めの管理方法（先施地盤の確認）</p> <p>① くい先端が設計深度上方10m付近に到達以降に、固結トルクが管理トルク値以上であることを確認する。</p> <p>② 表でいの打ち止め</p> <p>試験でいと同等な固結トルクの増大傾向を確認しながら、固結トルクが管理トルク値以上である場合は、設計深度まで質入して打ち止めとする。設計深度以降で管理トルク値以上の固結トルクが確認できない場合は、管理トルク値が確認できるまで質入して打ち止めとする。</p>		<p>くい施工にあたり、表でいの施工状況を記録し、施工完了後に施工管理技術者は、施工報告書を作成し、ケンマⅢ工法技術委員会へ提出する。施工記録は全でのくいについて行い、下記の項目について記録する。</p> <p>施工報告書等は、ケンマⅢ工法技術委員会が10年間保管することとする。</p> <p>①一般事項</p> <table><tr><td>1 工事種別</td><td>2 工事場所</td><td>3 施工目的</td></tr><tr><td>4 工事種別</td><td>5 工事期間</td><td></td></tr></table> <p>②施工管理情報</p> <p>③工事内容</p> <table><tr><td>1 くい調査（・材質・仕様・設計上の留意点）</td><td>2 施工機械</td><td>3 施工状況（・施工でい位置・仮設定、くい天端、くい掘削工状況）</td></tr><tr><td>4 土質状況</td><td>5 工事施工写真集</td><td></td></tr></table> <p>その他必要事項</p>		1 工事種別	2 工事場所	3 施工目的	4 工事種別	5 工事期間		1 くい調査（・材質・仕様・設計上の留意点）	2 施工機械	3 施工状況（・施工でい位置・仮設定、くい天端、くい掘削工状況）	4 土質状況	5 工事施工写真集		<p>〒461-0040 愛知県名古屋市中区矢田二丁目10番8号 TEL／FAX：052-725-3085 / 052-725-8469</p>																							
1 工事種別	2 工事場所	3 施工目的																																									
4 工事種別	5 工事期間																																										
1 くい調査（・材質・仕様・設計上の留意点）	2 施工機械	3 施工状況（・施工でい位置・仮設定、くい天端、くい掘削工状況）																																									
4 土質状況	5 工事施工写真集																																										



# ケンマ工法施工管理技術者認定証

IKKI 一輝株式会社

## ケンマ工法施工管理技術者認定証申込書

☒ 新規

☐ 再発行

← どちらかに○を付けて下さい。

ふりがな	
氏 名	様
生 年 月 日	西暦 年 月 日
会 社 名	
会 員 番 号	
交 付 日	記入しないで下さい。

※申込書と一緒に認定証用の写真（上半身の写真）をメールして下さい。

※発行手数料は、1枚につき¥2,500（税別）を申し受けます。

※この申込書にご記入いただいた情報は一輝(株)が管理致します。

## ケンマ工法施工管理技術者認定証

会員番号：000

氏 名：見 本 見 本

生年月日：0000年00月00日

会 社 名：見本 見本

交 付 日：0000年00月00日

IKKI 一輝株式会社 ケンマ工法技術委員会

表 面

本認定証は「ケンマ工法」の名称のもとに開発された  
国土交通大臣認定取得工法等に係る関連工法一式を  
包括的に認定するものである。

作成中の為、変更になる場合がございます

裏 面



# ご清聴ありがとうございました

---

一輝株式会社では、国土交通大臣の認定を取得した  
「ケンマⅢ工法」のパートナーになっていただける代理店を募集します。