

T Gパイル工法設計施工標準(1)

【適用範囲】

1. 適用地盤
基礎ぐいの先端付近の地盤：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：砂質地盤、粘土質地盤

2. 最大施工深さ

基礎ぐいの最大施工深さ（くい施工地盤面からくい先端までの長さ）は130D_pとする。
ただし、くい軸部径D_p=406.4mmの場合は、
基礎ぐいの先端付近の地盤が砂質地盤で47.0m、粘土質地盤で46.5mとする。

本体軸径 D _p (mm)	最大施工深さ	
	砂質地盤 (m)	粘土質地盤 (m)
89.1	11.6	
101.6	13.2	
114.3	14.9	
139.8	18.2	
165.2	21.5	
190.7	24.8	
216.3	28.1	
267.4	34.8	
318.5	41.4	
355.6	46.2	
406.4	47.0	46.5

3. 最小くい長（引抜き方向の支持力を最小とする場合）

引抜き方向の支持力を探索する場合は、基礎ぐいが地盤と接する最小くい長は、
基礎ぐいの先端付近の地盤種別に関わらず3.0mまたは7D_pのうちいずれか大きい値
とする。ただし、地震時に液状化するおそれのある地盤に打設する場合は、
地震時に液状化するおそれのある地盤の下端からくい先端位置までの長さを
上記最小くい長以上とする。なお、液状化が生じるか否かは設計者が判断する。

先端軸径 D _p (mm)	翼径 D _w (mm)	引抜き方向 最小くい長 (m)	先端軸径 D _p (mm)	翼径 D _w (mm)	引抜き方向 最小くい長 (m)
89.1	240	3.00	267.4	550	3.85
	260	3.00		600	4.20
101.6	260	3.00		650	4.55
	300	3.00		700	4.90
114.3	300	3.00		800	5.60
	350	3.00		850	4.55
139.8	350	3.00		700	4.90
	420	3.00		750	5.25
165.2	400	3.00		800	5.60
	500	3.50		900	6.30
190.7	400	3.00		750	5.25
	450	3.15		850*	5.95
	500	3.50		950*	6.65
	550	3.85		1000	7.00
216.3	450	3.15		850	5.95
	500	3.50		950*	6.65
	550	3.85		1000*	7.00
	600	4.20		1090	7.63
	650	4.55		1000	7.00
				1180	8.26

*受注生産

4. 適用する建築物の規模
延べ面積が50,000m²以下の建築物

【許容支持力】

1. 地盤から決まる許容支持力（押込み方向）

本工法により施工されるく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押込み方向の許容支持力

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力
 $tRa = 1/3 \{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot Ap + (\beta \cdot \bar{Ns} \cdot Ls + \gamma \cdot \bar{qu} \cdot Lc) \psi \}$ (kN)

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力
 $sRa = 2/3 \{ \alpha \cdot \bar{N} \cdot Ap + (\beta \cdot \bar{Ns} \cdot Ls + \gamma \cdot \bar{qu} \cdot Lc) \psi \}$ (kN)

ここに、
 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（ $\alpha=280$ ）

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力係数（ $\beta=0.9$ ）

ただし、TGジョイントを用いた場合は $\beta=0$ とする。

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力係数（ $\gamma=0.15$ ）

ただし、TGジョイントを用いた場合は $\gamma=0$ とする。

\bar{N} ：基礎ぐいの先端付近（基礎ぐいより下方に1D_w上方に1D_w（D_w：先端翼の水平投影直径）の間）の地盤の標準貫入試験による打撃回数（N値）の平均値（回）
ただし、 $5 \leq \bar{N} \leq 50$ とし、 $\bar{N} < 5$ の場合は $\bar{N}=0$ 、 $\bar{N} > 50$ の場合は $\bar{N}=50$ とする。
また、短期許容支持力算出時は、 $N > 37.5$ の場合は $N=37.5$ とする。 N を算出するときの個々のN値は、 $N < 4$ のとき $N=0$ 、 $N > 60$ のとき $N=60$ とする。
(長期: $5 \leq \bar{N} \leq 50$) (短期: $5 \leq \bar{N} \leq 37.5$)

D_w：先端部翼部の水平投影円の直径（m）

Ap：基礎ぐいの先端の有効断面積（m²）

\bar{Ns} ：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、 $4 \leq \bar{Ns} \leq 30$ とし、 $\bar{Ns} < 4$ の場合は $\bar{Ns}=0$ 、 $\bar{Ns} > 30$ の場合は $\bar{Ns}=30$ とする。
 Ns を算出するときの個々のN値は、 $N < 4$ のとき $N=0$ 、 $N > 30$ のとき $N=30$ とする。
(4 $\leq \bar{Ns} \leq 30$)

L_s：基礎杭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、杭の先端より上方に1D_wの区間は除く。

\bar{qu} ：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quの平均値（kN/m²）
ただし、 $50 \leq \bar{qu} \leq 200$ とし、 $qu < 50$ の場合は $qu=50$ 、 $qu > 200$ の場合は $qu=200$ とする。 qu を算出するときの個々のqu（kN/m²）は、 $qu < 50$ のとき $qu=0$ 、 $qu > 200$ のとき $qu=200$ とする。 $(50 \leq \bar{qu} \leq 200)$

L_c：基礎杭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、杭の先端より上方に1D_wの区間は除く。

ψ ：基礎杭周囲の有効長さ（m）

2. 地盤から決まる許容支持力（引抜き方向）

本工法により施工されるくい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

短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$tRa = 2/3 \{ \kappa \cdot \bar{N}t \cdot tAp \} + Wp$ (kN)

ここに、

κ ：基礎ぐいの先端付近の地盤における引抜き方向の先端支持力係数（ $\kappa=49$ ）

$\bar{N}t$ ：基礎ぐいの先端付近（基礎ぐいの先端より上方に3D_wの間）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、 $5 \leq \bar{N}t \leq 50$ とする。 $\bar{N}t < 5$ の場合は $\bar{N}t=0$ とする。 $\bar{N}t > 50$ の場合は $\bar{N}t=50$ とする。 $\bar{N}t$ を算出するときの個々のN値は $N < 3$ のとき $N=0$ 、 $N > 60$ のとき $N=60$ とする。
(短期: $5 \leq \bar{N}t \leq 50$)

tAp ：基礎ぐいの先端の有効断面積（m²）

Wp ：基礎ぐいの浮力を考慮した有効自重（kN）

3. 杭体から決まる許容支持力

1) 杭体から決まる長期の許容支持力（kN）

$tRa = F^* / 1.5 \cdot Ae$

2) 杭体から決まる短期の許容支持力（kN）

$sRa = F^* \cdot Ae$

ここに、

F ：許容応力度を決定するための基準強度（N/mm²）

F^* ：設計基準強度（N/m²）
 $F^* / F = 0.80 + 2.5 \cdot te/r$ ($0.01 \leq te/r < 0.08$)
 $F^* / F = 1.0$ ($te/r \geq 0.08$)

r ：杭本体部の半径（mm）

Ae ：腐食しろを除いた杭本体部の断面積（m²）

te ：腐食しろを除いた杭本体部の厚さ（mm）

【TGパイルの構造・寸法】

1. 基礎ぐいの使用材料

基礎ぐい各部位における使用材料は次の通りとする。

1) 軸部：STK400, STK490 (JIS G 3444)

SKK400, SKK490 (JIS A 5525)

HU590 (MSTL-0542, MSTL-0543: 基礎ぐい用高張力鋼管)

SEAH590 (MSTL-0419: 基礎ぐい用高張力鋼管)

2) 先端部：

先端部の各部位における使用材料は次の通りとする。あるいはこれと同等以上の機械的性質を有する認定材料とする。

先端部（軸部）：STK400, STK490 (JIS G 3444)

SKK490 (JIS A 5525)

SM490A (JIS G 3106)

先端部（翼部）：SS400 (JIS G 3101)

SM490A (JIS G 3106)

先端部（掘削刃、底版）：SS400 (JIS G 3101)

SM490A (JIS G 3106)

SCW410 (JIS G 5102)

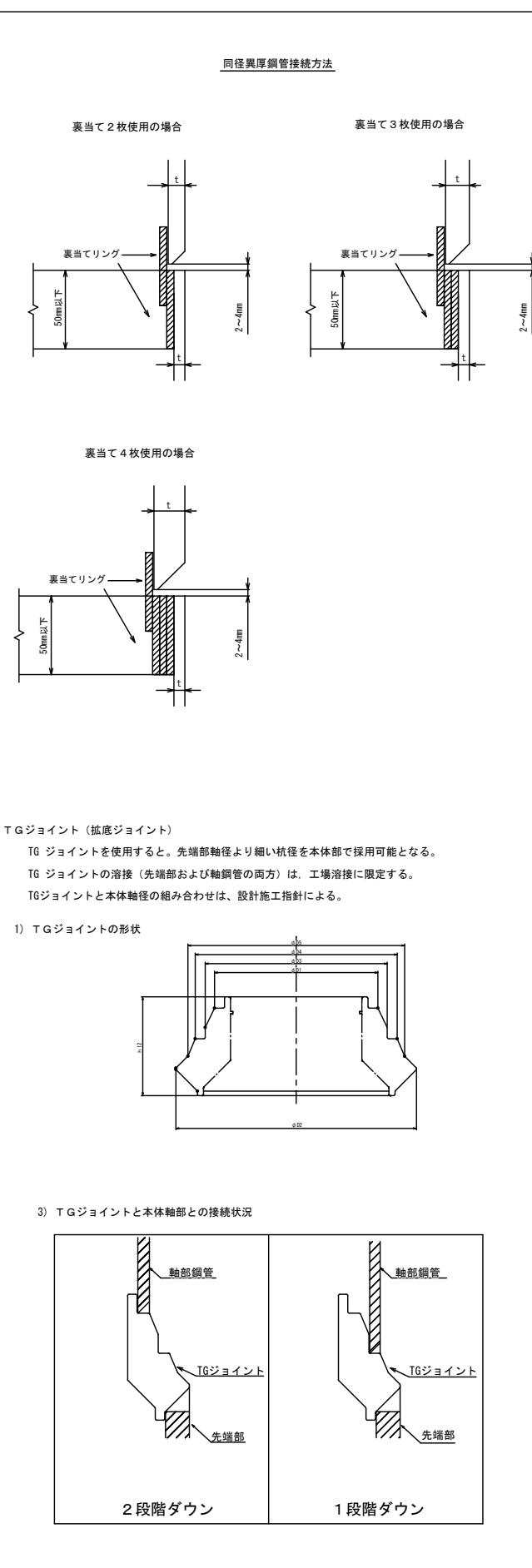
3) TGジョイント：SCW410, SCW480 (JIS G 5102)

補強鋼板：SM490A (JIS G 3106) あるいはこれと同等以上の機械的性質を有する認定材料

2. 先端部の形状・寸法

2. 基礎杭の軸部</h

TGパイル工法設計施工標準(2)



T Gパイル工法設計施工標準(3)

【施工管理方法】

1. 使用機械及び設備計画

1) 使用機械
本工法の工事で使用する施工機械については、施工規模、くい径・くい長、地盤条件、敷地の形状・面積及び施工敷地までの搬入経路や周辺状況を考慮し、くいの搬入、吊り込み、回転貫入作業が安全かつ効率的に行われる能力を有するものを選定する。
また、施工機械は、工事敷地周辺環境に配慮し、必要に応じて低振動・低騒音型を選定する。施工機械は、補強材の貫入特性値（トルク・圧入力・貫入量）を計測できる装置を備えたものとする。

2) 設備計画

本工法の工事で必要な設備には、くい回転駆動装置、ヤットコ、発電設備、鋼管切断機、測定器具等がある。

3) 施工計画

本工法の施工にあたっては、施工管理組織を明確にすると共に使用機械、設備計画、工程計画、試験ぐいの計画、安全及び公害対策に関して事前に検討するものとする。
4) 施工機械と施工時トルクの上限値
本工法の工事で使用する施工機械の施工時におけるトルクの上限値は、
くい体の許容ねじり強度以下とする。

2. 試験ぐい

くい伏図に従い、地盤調査地点に近い位置のくいを選定し、これを試験ぐいとする。
試験ぐいとしての施工は、現場毎に1本以上行う。

試験ぐいの施工状況から、必要な施工深度と設計くい長との整合性を確認する。
試験ぐいの貫入特性値（トルク・圧入力・貫入量など）を計測し、これらの結果から以下の項目について確認し、本施工時における施工管理上の指標値を設定する。
支持層のコントラストが明確な場合は、試験ぐい打ち止め時のトルク値の80%以上のトルク値を指標値として設定する。

a) 貫入特性値と地盤調査資料（柱状図等）との整合性
b) 支持地盤（設計打ち止め深さ）と地盤調査資料（柱状図等）との整合性

c) くいの安全性（施工トルク値とねじり強度の関係）

また、N値が50 を超える地層でトルクが減少する場合は、圧入力を増加させ単位時間当たりの貫入量を計測する。貫入量が少なければ打ち止め層に到達したと判断する。

なお、支持層のコントラストが明瞭でなく、トルク値による管理が困難な場合は、試験ぐいでCV※を（I）式にて求め、試験ぐい打ち止め時のCVの80%以上の値を指標値として設定する。

※CV : Controlled Valueの略

$$CV = \sqrt{Tr \cdot P/S} \quad (kN \cdot m) \quad \dots \dots \dots \quad (I)$$

ここに、

Tr : トルク (kN・m)

P : 圧入力 (kN)

S : 1回転当たりの貫入量 (m)

3. 施工

1) 準備工事

施工に先立って、基礎ぐいの施工に支障がないように、現場が整理されているか、くい芯が正確に標示されているかを確認する。また、施工機械や設備は、事前に整備点検を行い、試運転を行うこととする。

2) 使用材料の受け入れ検査

施工管理者は、基礎ぐいを含む使用材料の検査を施工現場内または施工現場付近にて行う。納入された使用材料が規定の形状・寸法・品質を満足しているか検査する。

3) くいの建て込み
貫入予定のくいを補助クレーンで吊り込み、くいやくい打ち機に損傷を与えないよう十分注意しながらくい回転駆動装置に連結し、くい芯位置にセットする。

この時、直角2方向から下げ振りや水準器等を用いてくい打ち機のリーダーと

くい本体の鉛直精度を確保する。

4) くいの回転貫入

回転貫入の留意点

くいの回転貫入初期には、くいの回転移動により芯が生じ易いため、くい先端が地表面から1m程度貫入するまでは、くい止め装置で挟み込んだ状態で貫入させる。

くいの回転貫入時の施工管理

くいの回転貫入に際しては、くい本体に過度の応力が生じないよう、くい回転駆動装置のトルク、圧入力、回転速度を適切に制御する事が必要である。ゆえに、無理な圧入力、高速回転でのくいの貫入を行ってはならない。

打ち止め層に達するまでのくいの貫入速度は、くい回転駆動装置の1回転に対して先端貫部のピッチを基準とし、5cm~15cm程度を標準とする。ただし、堅固な地層や締まった地層に貫入させる場合で、貫入抵抗が大きくなり貫入速度が減少する傾向がみられる時は、貫入速度を無理に上げないよう注意しながら施工する。また、くい回転装置のトルクについては、施工機械の選定により、くい体の許容ねじり強度以下となるよう制御する。

4) 継手の施工

本工法の施工における基礎ぐいの継手方法は、溶接継手（裏当て金具を用いた突合せ溶接）か機械式継手とする。
機械式継手を用いる場合は、第三者機関で証明（評定）等をうけた工法を採用し、施工においては、当該工法の施工指針等の管理規定に準ずる。
溶接継手の裏当て金具は、鋼管軸径より小さく、鋼管を溶接する時に発生する溶着金属を裏側に漏らさないようできる円筒状の金具とする。
上記、機能を機能を有すれば形状は任意で良いものとする。

5) 支持層の確認と打ち止め管理

試験ぐいで定めた指標値（トルク値あるいはCV値）で打ち止め管理を行う。指標値を満足できない場合は、管理者あるいは設計者と協議して対策を講じる。
(注) 地中障害物によって高止まりした場合は、オーガー等で障害物を排除して再施工またはくいの位置の変更や増ぐいなどの対応を設計者と協議し、発注者に報告する。

6) 施工管理項目

本工法の工事における各工程における標準的な施工管理項目・管理方法及び管理値は設計施工指針に示す。なお、施工管理項目・管理方法および管理値については、原則として設計図書に基づくが、設計図書に記載されていない場合は、指針に従うものとする。

7) 施工記録

施工した全てのくいについての施工記録を作成する。施工管理技術者は、下記事項に関する施工記録を作成し、TG パイル工法協会に提出する。

4. 事前調査

1) 現地調査

a) 施工機械及びくい材の搬入経路、道路幅員、高さ制限、道路状況等を事前に調査する。また、許可条件等についても事前に調査確認する。

b) 施工敷地の形状、地盤状況及び隣接建物、上空障害物等の周辺状況を事前に調査する。

c) 施工敷地内の支障物及び地下埋設物位置を、現況図・測量図や設計図書等にて事前に確認する。

2) 地盤調査

調査ボーリング及び標準貫入試験により、支持地盤及び中間層の土質、層厚及びN値を確認する。施工面積が大きい場合や支持地盤に不陸又は傾斜が予想される場合は、

スクリュー式貫入試験や動的コーン貫入試験等を調査ボーリング及び標準貫入試験の補足として追加実施する場合もある。

支持地盤においては、くい先端より下方に50e (e: 基礎ぐいの先端の有効断面積Ap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、αが適用できる地盤であることを地盤調査により確認する。ただし、くい先端下部地盤における地盤情報が既往の調査等により明らかな場合は、この限りではない。

設計に際し、調査データから異常と思われる固い地盤が出た時（沖縄での中間層の点在等）は、そのデータを考慮せずに支持力を計算する。

国土交通省大臣認定

T Gパイル工法

(先端地盤：砂質地盤（礫質地盤含む）) (先端地盤：粘土質地盤)

認定年月日 令和5年10月13日 認定年月日 令和5年10月13日

認定番号 TACP-0670 認定番号 TACP-0671

認定書 (国住参建第1490号) 認定書 (国住参建第1491号)

指定書 (国住参建第1490-2号) 指定書 (国住参建第1491-2号)

一般財団法人 日本建築総合試験所 建築技術性能証明

T Gパイル工法 (引抜き方向の支持力) (GBRC性能証明-第15-26号 改1)

タイガーパイプ株式会社

本社／パイプ事業課 沖縄うるま市宇摩崎12番地11

TEL : 098-982-1915 FAX : 098-982-1916

関東ヤード TEL : 04-7157-0833 FAX : 04-7157-0834

九州ヤード TEL : 0748-66-8121 FAX : 0748-66-2122

関連会社 タイガーグローバル株式会社

沖縄県うるま市勝連南風原5194-37

TEL : 098-982-1488 FAX : 098-982-1138