

MFC^{旧法第38条認定}工法 / MFC-II^{国土交通大臣認定}工法



MFC工法概要

MFC工法は、平成12年4月4日に旧建築基準法第38条の規定に基づく建設大臣認定を取得した埋め込み工法です。排土抑制特殊スクリーとオーガスクリー及びオーガビットをオーガ駆動装置に組み付け、先端から掘削液を吐出しながら所定深度まで掘削します。その後、排土抑制特殊スクリーとオーガスクリーを掘削孔内で回転・上下反復作業を行い、孔壁に掘削土を押し付けると共に、孔内の土砂を攪拌して泥土化した掘削孔に根固め液・杭周固定液を注入します。このように築造した掘削孔に杭を建込み、杭の自沈、圧入又はオーガ駆動装置の回転力により定着させることにより、孔壁の保護と排土量の減少が可能となります。

なお、旧建築基準法第38条の規定に基づく建設大臣認定は、平成14年5月31日をもって効力を失いましたが、それに代わるものとして、国土交通省住宅局建築指導課から旧建設大臣認定工法の取扱いに関する通知を載いております。それによれば「今後は既認定の内容を基に、平成13年国土交通省告示第1113号第六に従い、くいの許容支持力を算定してください。」とあり、今後も既認定の支持力算定式が使えます。



建設省形住指発第3号



現行の建築基準法における旧法第38条既認定材料等の今後の取扱いについて

MFC工法適用範囲

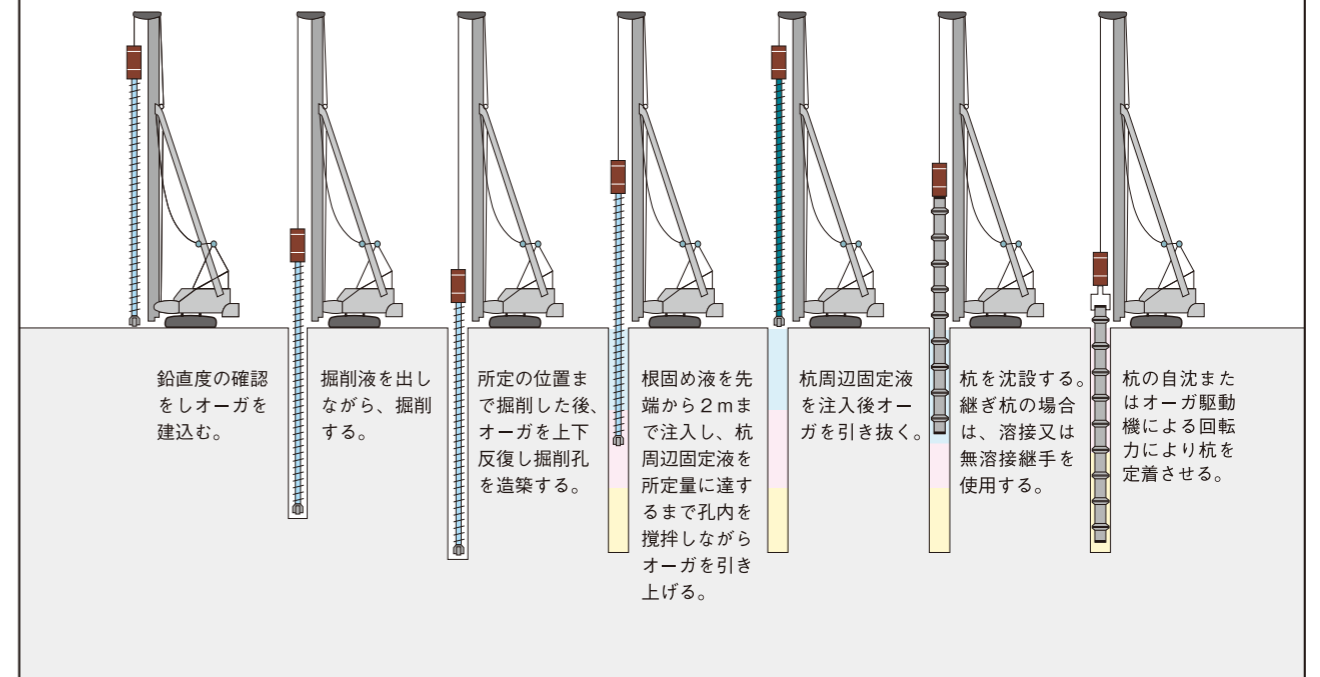
地盤の種類	粘性土層、砂質土層、礫質土層及び腐食土層
最大施工深さ	くい施工地盤面 -30m
くいの構造	先端閉塞の節くい
くいの種類	M F パイル 3045, 3550, 4055 / P R C - M F パイル 3045, 4055

※3550については弊社営業担当にご相談願います。

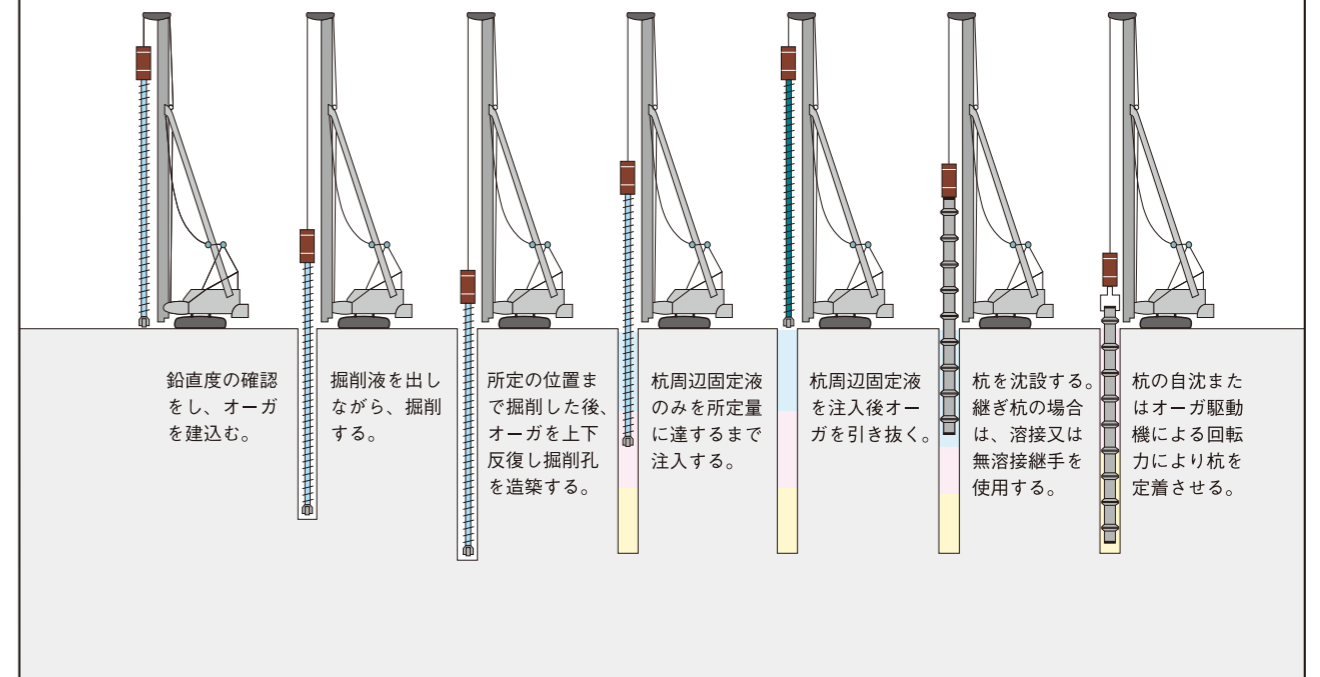


MFC工法施工順序

タイプA：杭先端Np値が10以上の場合（根固め液を使用する）



タイプB：杭先端Np値が10未満の場合（根固め液を使用しない）



MFC工法許容支持力算定式

$$R_a = \frac{1}{3} (R_p + R_f)$$

ここに、 R_a ：長期許容鉛直支持力 (kN/本)

R_p ：杭先端支持力 (kN/本) $R_p = \alpha \cdot N_p \cdot A_p$

α ：支持力係数 $\alpha = 150$ ただし、 $N_p < 5$ の場合は $\alpha = 0$ とする。

また杭先端部を腐植土に設置する場合は $N_p \geq 5$ の地盤とし、 $\alpha = 0$ とする。

N_p ：杭先端より下方1D、上方4D間の地盤の平均N値。ただし、Dは節部径とし、 $N_p \leq 30$ とする。

A_p ：杭節部で囲まれた面積。(m²)

R_f ：杭周面摩擦抵抗力 (kN/本) $R_f = R_{fs} + R_{fc} + R_{fh}$

杭周面摩擦抵抗力を考慮できる地盤は、堆積土等自然生成状態にある土で表土を除いた地盤部分をいい、盛土、埋め立て土等自然生成状態にない土を除くものとする。

R_{fs} ：砂質土地盤中の杭周面摩擦抵抗力 $R_{fs} = f_s \cdot L_s \cdot \phi$

f_s ：砂質土地盤中の杭周面摩擦抵抗力度 (kN/m²)

$f_s = 4.8 \cdot N_s + 35.0$ ただし、 $f_s \leq 175.0$ (kN/m²) とし、 N_s 値2未満は考慮しない。

N_s ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、砂質土部分の平均N値

L_s ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、砂質土部分の杭の長さ (m)

ϕ ：杭節部の周長 (m)

R_{fc} ：粘性土地盤中の杭周面摩擦抵抗力 $R_{fc} = f_c \cdot L_c \cdot \phi$

f_c ：粘性土地盤中の杭周面摩擦抵抗力度 (kN/m²)

$f_c = 6.0 \cdot N_c + 20.0$ ただし、 $f_c \leq 100.0$ (kN/m²) とし、 N_c 値1未満は考慮しない。

N_c ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、粘性土部分の平均N値

L_c ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、粘性土部分の杭の長さ (m)

R_{fh} ：腐食土地盤中の杭周面摩擦抵抗力 $R_{fh} = f_h \cdot L_h \cdot \phi$

f_h ：腐食土地盤中の杭周面摩擦抵抗力度 (kN/m²)

$f_h = 4.0 \cdot N_h$ ただし、 $f_h \leq 54.0$ (kN/m²) とし、 N_h 値5未満は考慮しない。

N_h ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、腐食土部分の平均N値

L_h ：杭の周面摩擦抵抗を考慮できる地盤中、腐食土部分の杭の長さ (m)

$$R_a = \frac{1}{3} \{ 150 \cdot N_p \cdot A_p + (f_s \cdot L_s + f_c \cdot L_c + f_h \cdot L_h) \phi \}$$

$$= \frac{1}{3} \{ 150 \cdot N_p \cdot A_p + [(35.0 + 4.8 \cdot N_s) L_s + (20.0 + 6.0 \cdot N_c) L_c + (4.0 \cdot N_h)] \phi \}$$

国土交通省告示第1113号第六の1の表中に掲げる式における α 、 β 及び γ の数值は、上式のように地盤の種類による。

許容鉛直支持力計算例／土質柱状図

●杭の種類

MFパイル φ3045A種

●杭長

8 m

●杭頭深度

GL-1.5m

●杭先端深度

GL-9.5m

●摩擦考慮位置

GL-1.6m以深

●工法

MFC工法 Bタイプ

■杭先端支持力〔 R_p 〕の計算について

$N_p = 9.7$

$R_p = 150 \times 9.7 \times 0.159 = 231$ (kN/本)

■杭周面摩擦抵抗力〔 R_f 〕の計算について

$R_{fs} = \{(35.0 + 4.8 \times 11) \times 4.3 \times 1.414\} + \{(35.0 + 4.8 \times 9) \times 1.9 \times 1.414\}$
 $= 743$ (kN/本)

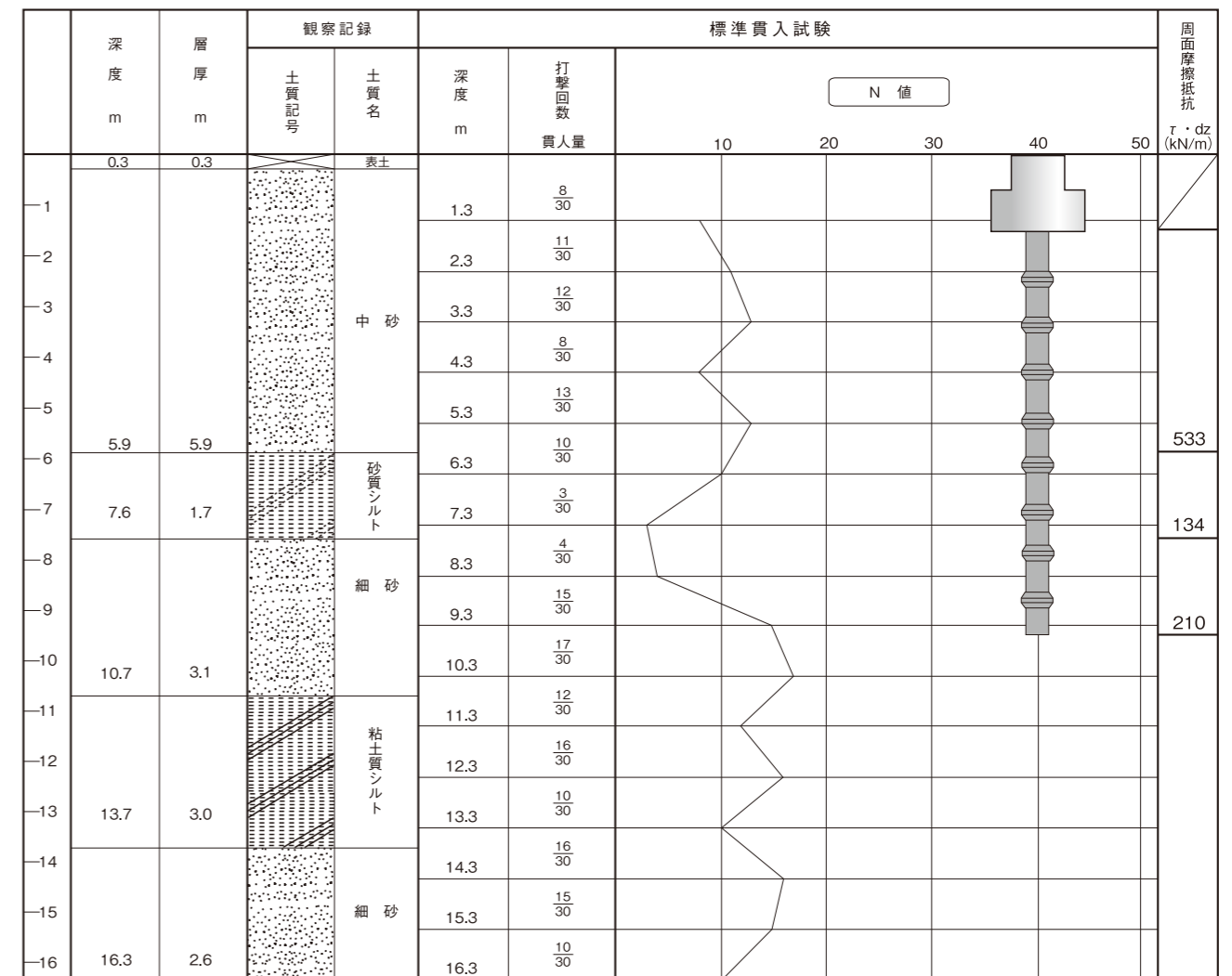
$R_{fc} = (20.0 + 6 \times 6) \times 1.7 \times 1.414$
 $= 134$ (kN/本)

$R_f = R_{fs} + R_{fc} = 743 + 134$
 $= 877$ (kN/本)

■長期許容支持力〔 R_a 〕の計算について

$R_a = \frac{1}{3} (R_p + R_f)$

$= \frac{1}{3} (231 + 877) = 369$ (kN/本)



MFC-II工法概要

MFC-II工法は、排土抑制特殊スクリーとオーガスクリー及びオーガビットをオーガ駆動装置に組み付け、先端から掘削液を吐出しながら所定深度まで掘削します。その後、排土抑制特殊スクリーとオーガスクリーを掘削孔内で回転・上下反復作業を行い、孔壁に掘削土を押し付けると共に、孔内の土砂を攪拌して泥土化した掘削孔に根固め液・杭周固定液を注入します。このように築造した掘削孔に杭を建て込み、杭の自沈、圧入又はオーガ駆動装置の回転力により定着させることにより、孔壁の保護と排土量の減少が可能となります。



国住指第861-1号

認定番号
TACP-0431
(砂質地盤(礫質地盤を含む))

国住指第861-2号

認定番号
TACP-0431
(砂質地盤(礫質地盤を含む))

国住指第860-1号

認定番号
TACP-0430(粘土質地盤)

国住指第860-2号

認定番号
TACP-0430(粘土質地盤)

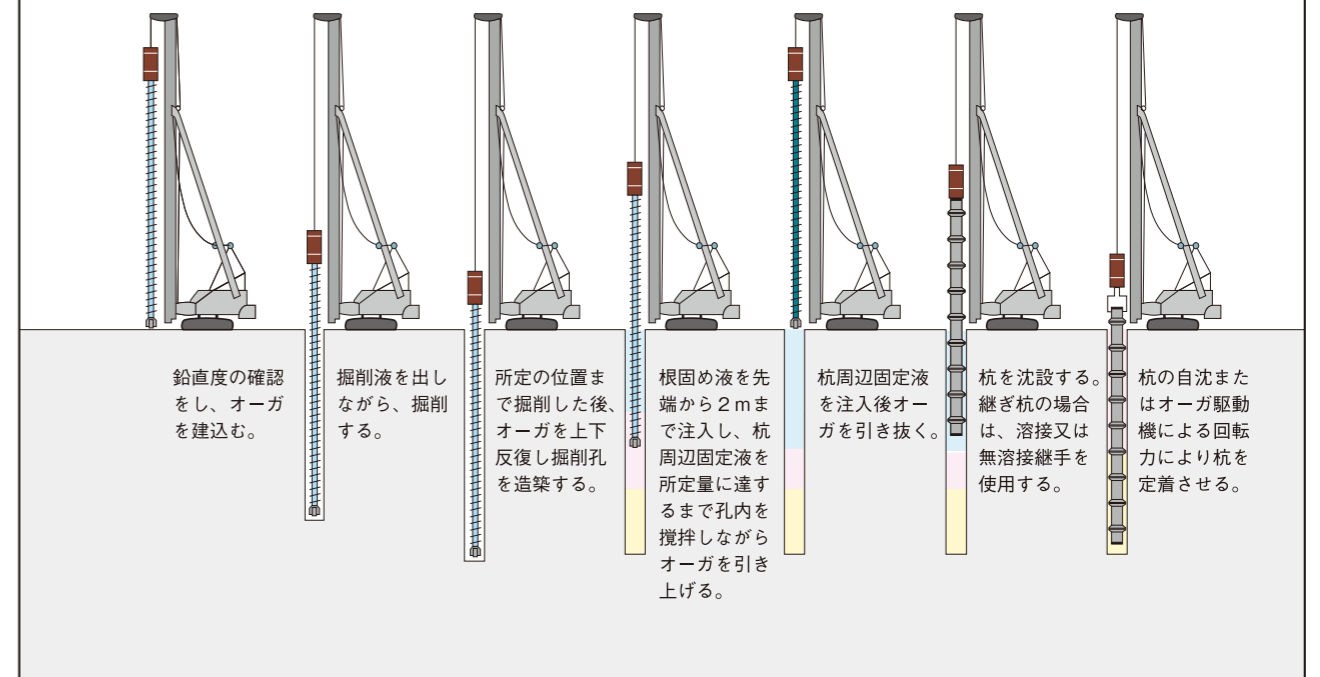
MFC-II工法適用範囲

先端地盤の種類	粘土質地盤	砂質地盤(礫質地盤を含む)
最大施工深さ	くい施工地盤面ー35m	くい施工地盤面ー45m
基礎くいの構造	先端開放の節くい	先端開放の節くい
くいの種類	MFパイル 3045、3550、4055、4560、5065、6075 PRC-MFパイル 3045、3550、4055、4560、5065、6075	

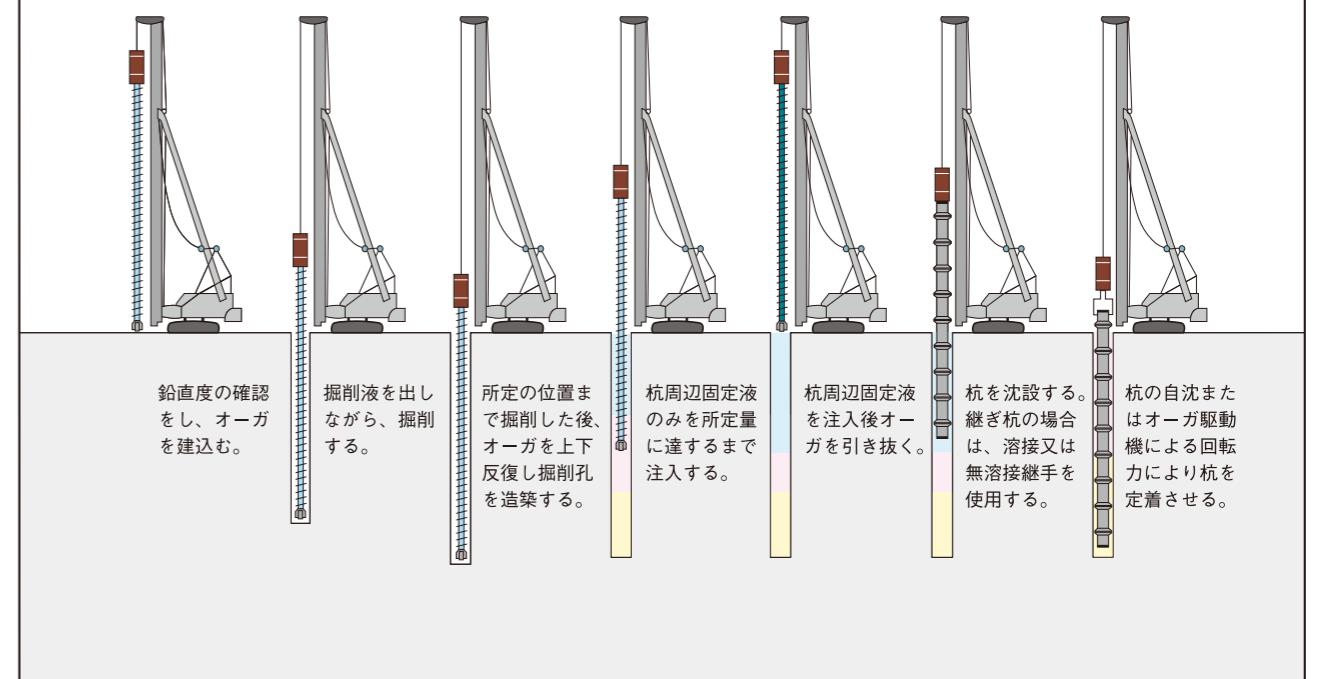
※3550、4560については弊社営業担当にご相談ください。

MFC-II工法施工順序

タイプA：杭先端N値が10以上の場合(根固め液を使用する)



タイプB：杭先端N値が10未満の場合(根固め液を使用しない)



MFC-II 工法許容支持力算定式

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$$R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \phi \} \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (i)$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力

$$R_a = \frac{2}{3} \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \phi \} \quad (\text{kN}) \quad \dots\dots\dots (ii)$$

ここで、(i)、(ii)式において、

α : くい先端支持力係数 ($\alpha=150$)

β : 砂質地盤におけるくい周面摩擦力係数 $\beta \bar{N}_s = 4.8\bar{N}_s + 35$ を満たす β
ただし、 $\beta N_s \leq 175$ (kN/m²) とする。

γ : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦力係数 $\gamma \bar{q}_u = 0.3\bar{q}_u + 40$ を満たす γ
ただし、 $\gamma \bar{q}_u \leq 100$ (kN/m²) とし、 \bar{q}_u 値50未満は考慮しない。

D : 節ぐいの節部の直径

\bar{N} : 節ぐいの軸部最下端より下方に1D、上方に1D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、30を越える場合は30とし、 \bar{N} 値5未満は考慮しない。

A_p : 節ぐいの節部有効断面積 (m²) $A_p = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$

\bar{N}_s : 節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、30を越える場合は30とし、 \bar{N}_s 値2未満は考慮しない。

L_s : 節ぐいの周囲の地盤のうち、砂質地盤に接する有効長さの合計 (m)

\bar{q}_u : 節ぐいの周囲の地盤のうち、粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/m²)
ただし、200(kN/m²) を越える場合は200(kN/m²) とする。

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

ϕ : 節ぐいの節部周囲長さ (m)



許容鉛直支持力計算例 / 土質柱状図

- 杭の種類
MFパイル φ6075A種
- 杭長
13m
- 杭頭深度
GL-1.5m
- 杭先端深度
GL-14.5m
- 摩擦考慮位置
GL-1.6m以深
- 工法
MFC-II工法 Aタイプ

■杭先端支持力 [$\alpha \bar{N} A_p$] の計算について

$$\bar{N} = 15.2$$

$$\alpha \bar{N} A_p = 150 \times 15.2 \times 0.442 = 1,007 \text{ (kN/本)}$$

■杭周面摩擦抵抗力 [($\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c$) ϕ] の計算について

$$\text{砂質地盤の杭周面摩擦力 } \beta \bar{N}_s L_s \phi$$

$$= \{ (4.8 \times 11 + 35) \times 4.3 \times 2.356 \} + \{ (4.8 \times 12 + 35) \times 3.1 \times 2.356 \}$$

$$+ \{ (4.8 \times 16 + 35) \times 0.8 \times 2.356 \} = 1,776 \text{ (kN)}$$

$$\text{粘性土の杭周面摩擦力 } \gamma \bar{q}_u L_c \phi$$

$$= \{ 0.3 \times (6 \times 12.5) + 40 \} \times 1.7 \times 2.356$$

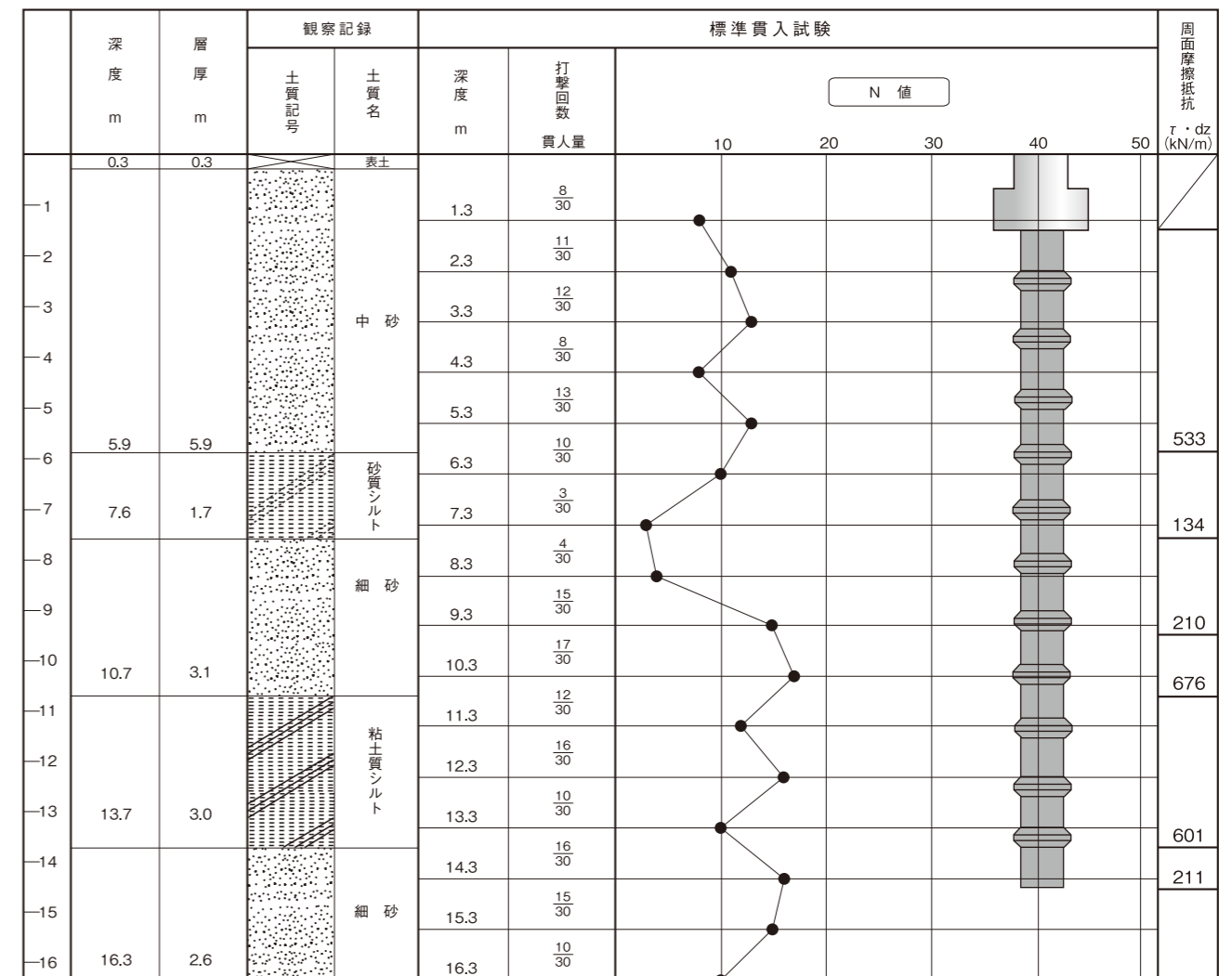
$$+ \{ 0.3 \times (12 \times 12.5) + 40 \} \times 3.0 \times 2.356 = 851 \text{ (kN)}$$

$$\beta \bar{N}_s L_s \phi + \gamma \bar{q}_u L_c \phi = 1,776 + 851 = 2,627 \text{ (kN/本)}$$

■長期許容支持力 R_a の計算について

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

$$= \frac{1}{3} (1,007 + 2,627) = 1,211 \text{ (kN/本)}$$



無溶接継手

無溶接継手の概要

無溶接継手「ペアリングジョイント」は、従来、現場溶接によって施工されている既製杭の継手を簡便な嵌合方式で代替するものであります。

使用部材は、端部金具、内リング及び外リングからなり、使用方法としては、使用部材イメージ図のとおり、上杭、下杭の端板を二つ割りの内リングで挟み込み、外リングで拘束して嵌合するものであります。

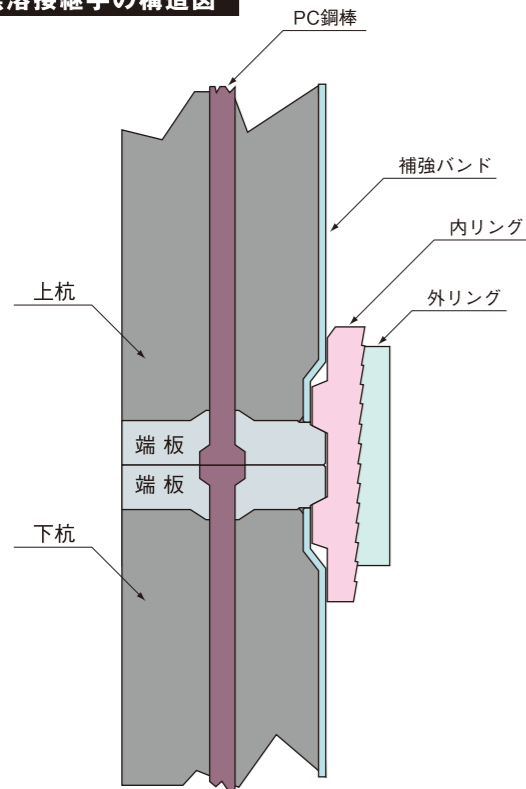


一般財団法人 日本建築センター
BCJ評定-FD0393-07
平成29年3月16日

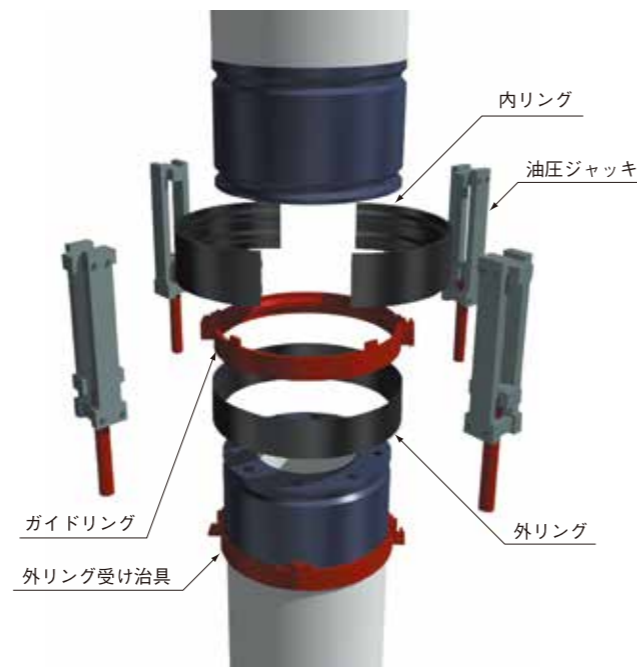
無溶接継手の特長

- 本継手は溶接が不要で、特殊な技能を要せず簡単にセットすることができるので杭施工の能率化、省人化及び工期の短縮ができます。
- 溶接継手と同等の曲げ剛性があります。
- 無溶接継手は、PHC杭本体以上の曲げ・せん断・軸引張の耐荷力があります。
- 気象条件の影響を受けにくく、安定した施工作业が可能です。
- 溶接が不要なため、可燃性ガスの発生しやすい現場でも使用できます。
- 本継手は工場生産で厳しく品質管理されており、品質が一定で信頼できます。
- すべての既製コンクリート杭工法に使用できます。

無溶接継手の構造図



使用部材イメージ図



無溶接継手施工順序

1



●外リング受け治具を取り付ける。

2



●内周面に防錆材を塗布した外リングを下杭に挿入する。

3



●上杭と下杭を接合するガイドリングを取り付ける。

4



●ガイドリングに合わせて、上杭を建て込む。

5



●ガイドリングを取り外し、杭端板外周面と内リング内周面に防錆材を塗布する。

6



●上杭と下杭の端板突起部に二つ割り内リングをかみ合わせ、内リング外周面に防錆材を塗布する。

7



●油圧ジャッキを内リングの上端に取り付ける。

8



●外リングを油圧ジャッキで上にスライドさせ、継手を固定させる。

9



●油圧ジャッキの取り外し、ジョイント作業完了。



本社 〒998-8611 山形県酒田市上本町6-7 TEL 0234-23-5111 FAX 0234-24-7002

東京開発営業部 〒135-0042 東京都江東区木場5-11-17(商工中金深川ビル6F) TEL 03-5621-6473 FAX 03-5621-6455

仙台開発営業部 〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉3-9-4(マエタビル2F) TEL 022-263-2620 FAX 022-214-8071

北海道支店 〒002-8026 北海道札幌市北区篠路6条8丁目5-1-603 TEL 011-775-3677 FAX 011-775-3677

(安平駐在) 〒059-1986 北海道勇払郡安平町追分弥生286-1 TEL 0145-25-4311 FAX 0145-25-4322

青森支店 〒030-0121 青森県青森市妙見3-3-30 TEL 017-738-1577 FAX 017-738-1624

(八戸駐在) 〒039-1103 青森県八戸市長苗代2-20-1(オフィス長苗代2-C号室) TEL 0178-20-2115 FAX 0178-28-7434

岩手支店 〒023-0003 岩手県奥州市水沢区佐倉河字中の町13 TEL 0197-25-6211 FAX 0197-24-7532

(盛岡駐在) 〒020-0505 岩手県岩手郡雫石町中黒沢川181-20 TEL 019-692-2911 FAX 019-692-2912

仙台支店 〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町1-13-22(仙台松村ビル8F) TEL 022-263-2626 FAX 022-263-2630

(大崎駐在) 〒989-4411 宮城県大崎市田尻八幡字袋沢35-5 TEL 022-939-0485 FAX 022-939-2503

秋田支店 〒010-0934 秋田県秋田市川元むつみ町6-18 TEL 018-865-3191 FAX 018-862-6862

(横手駐在) 〒013-0060 秋田県横手市条里3-8-15 TEL 0182-32-9833 FAX 0182-33-4117

山形支店 〒994-0075 山形県天童市大字蔵増字長沼3174 TEL 023-656-8860 FAX 023-651-6011

(山形事務所) 〒990-2447 山形県山形市元木3-10-10 TEL 023-615-7580 FAX 023-633-3770

酒田支店 〒999-7781 山形県東田川郡庄内町余目字沢田15 TEL 0234-45-0450 FAX 0234-45-0451

福島支店 〒963-0531 福島県郡山市日和田町高倉杉下26-2 TEL 024-958-3236 FAX 024-958-3207

茨城支店 〒310-0853 茨城県水戸市平須町1828-223 TEL 029-305-3371 FAX 029-350-2163

栃木支店 〒329-1323 栃木県さくら市卯の里2-19 TEL 028-681-5221 FAX 028-681-2557

(群馬駐在) 〒370-0864 群馬県高崎市石原町3996(エルディム本郷II102号) TEL 027-310-7177 FAX 027-310-7178

千葉支店 〒260-0007 千葉県千葉市中央区祐光4-7-10 TEL 043-221-2051 FAX 043-221-2052

東京支店 〒135-0042 東京都江東区木場5-11-17(商工中金深川ビル6F) TEL 03-5621-6471 FAX 03-5621-6455

新潟支店 〒950-0948 新潟県新潟市中央区女池南2-10-16 TEL 025-283-7555 FAX 025-283-7551

※ 青森工場 〒036-0146 青森県平川市大坊竹原62-3 TEL 0172-44-6659 FAX 0172-44-6673

※ 十和田工場 〒034-0102 青森県十和田市大字大沢田字北野166-2 TEL 0176-27-2101 FAX 0176-27-2103

● 水沢工場 〒023-0003 岩手県奥州市水沢区佐倉河字中の町13 TEL 0197-25-6212 FAX 0197-25-6244

水沢第二工場 〒023-0002 岩手県奥州市水沢区水沢工業団地3-102 TEL 0197-24-6561 FAX 0197-22-3679

雫石工場 〒020-0505 岩手県岩手郡雫石町中黒沢川181-20 TEL 019-691-1600 FAX 019-692-2912

※ 宮城工場 〒989-4411 宮城県大崎市田尻八幡字袋沢35-5 TEL 0229-39-1321 FAX 0229-39-2503

山元工場 〒989-2112 宮城県亶理郡山元町真庭字新山神70 TEL 0223-38-1171 FAX 0223-38-1567

● 秋田工場 〒018-2401 秋田県山本郡三種町鶴川字八幡台124 TEL 0185-85-2300 FAX 0185-85-2304

角館工場 〒014-0343 秋田県仙北市角館町下延東川原1-6 TEL 0187-54-2166 FAX 0187-54-4294

本社工場 〒999-7781 山形県東田川郡庄内町余目字沢田15 TEL 0234-43-4545 FAX 0234-42-1434

天童工場 〒994-0075 山形県天童市大字蔵増字長沼3174 TEL 023-654-5012 FAX 023-654-5014

※ 東根工場 〒999-3716 山形県東根市大字蟹沢字下縄目1938-2 TEL 0237-42-0457 FAX 0237-43-2347

※ 米沢工場 〒992-0003 山形県米沢市窪田町窪田1285-1 TEL 0238-37-2161 FAX 0238-37-2164

郡山工場 〒969-1105 福島県本宮市関下字向川原1-1 TEL 0243-36-4491 FAX 024-958-3207

宇都宮工場 〒321-0406 栃木県宇都宮市金田町466 TEL 028-674-2211 FAX 028-674-2214

● 栃木工場 〒329-1323 栃木県さくら市卯の里2-19 TEL 028-682-3321 FAX 028-682-5450

※ 追分工場 〒059-1986 北海道勇払郡安平町追分弥生286-1 [共和コンクリート工業(株)]

● 川島工場 〒308-0856 茨城県筑西市伊佐山218-3 [NC東日本コンクリート工業(株)]

● 古河工場 〒306-0206 茨城県古河市丘里13-4 [NC関東パイル製造(株)]

※ 茨城工場 〒306-0213 茨城県古河市北利根1 [ジャパンパイル(株)]

● 熊谷工場 〒360-0161 埼玉県熊谷市万吉3300 [日本ヒューム(株)]

※ 東京工場 〒190-1204 東京都西多摩郡瑞穂町富士山栗原新田161-1 [(株)トーヨーアサノ]

※ 阿賀野工場 〒959-2221 新潟県阿賀野市保田1280番地7 [山崎パイル(株)]

●はパイル製造工場 ※は製造委託工場