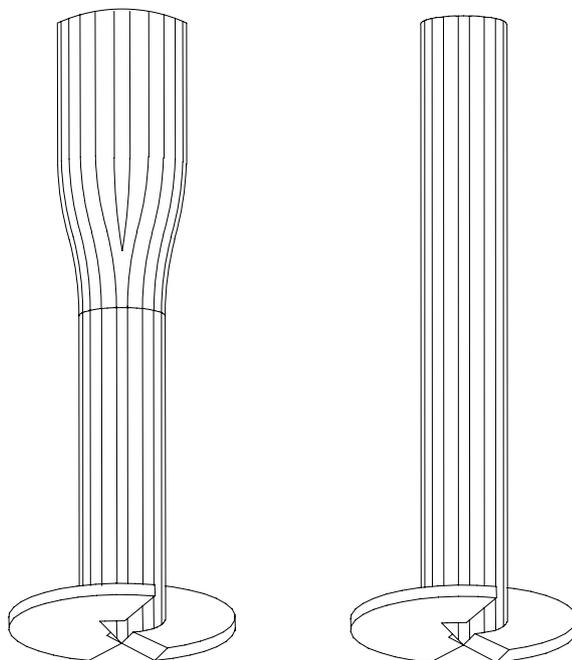




国土交通省大臣認定工法

技術資料



株式会社 東 部

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 国土交通省大臣認定 | 1 |
| e-pile 規格寸法 | 2 |
| e-pile 杭の形状 | 3 |
| e-pile 地盤から決まる長期許容支持力 早見表 | 4 |
| e-pile 材料から決まる長期許容支持力 | 5 |
| e-pile 杭本体の断面諸元 | 6 |
| e-pile 杭本体の許容強さ | 8 |
| e-pile テーパー管寸法表 | 15 |
| e-pile 拡頭管の許容強さ | 17 |
| e-pile 許容 M-N 図 | 23 |
| e-pile 杭材の腐食について | 63 |
| 施工方法 | 64 |
| 参考資料 | |
| 杭の引抜き方向の許容支持力 | 73 |
| へりあきと杭芯間隔の最小値 | 75 |
| 杭頭部の接合例 | 76 |
| 施工機械 | 77 |

国土交通省大臣認定

e-pile 工法

認定年月日

平成 24 年 10 月 12 日

認定番号

(TACP-0425),(TACP-0426)

【e-pile 工法】の認定書他を事項から示す。

- ・ 認定書 (国住指第 1846 号),(国住指第 1847 号)
- ・ 指定書 (国住指第 1846 号),(国住指第 1847 号)
- ・ 性能評価書 (GBRC 建評-12-231A-002),(GBRC 建評-12-231A-003)

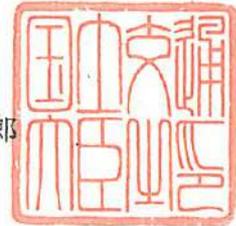


認定書

国住指第 1846 号
平成 24 年 10 月 12 日

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木郁男 様

国土交通大臣 羽田 雄一郎



下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、同法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ(2)の表 3 の各項の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
TACP-0425
2. 認定をした構造方法等の名称
e-pile 工法（先端地盤：砂質地盤（礫質地盤を含む））
3. 認定をした構造方法等の内容
別添のとおり

（注意）この認定書は、大切に保存しておいてください。



指 定 書

国住指第 1846 号
平成 24 年 10 月 12 日

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木郁男 様

国土交通大臣 羽田 雄一郎



下記の建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づく国土交通大臣の認定を受けた構造方法について、同表の各項の規定に基づき、下記の通り確認申請書に添える図書から除かれる図書を指定する。

記

1. 認定番号
TACP-0425
2. 認定をした構造方法等の名称
e-pile 工法 (先端地盤 : 砂質地盤 (礫質地盤を含む))
3. 確認申請書に添える図書から除かれるものとして指定する図書
建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づき、同表の各項の (ろ) 欄に掲げる基礎・地盤説明書のうち、基礎ぐいの許容支持力の算出方法に係る図書 (平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号の表に掲げる式の α 、 β 及び γ の数値の算出方法に係るものに限る。)

(注意) この指定書は、大切に保存しておいてください。

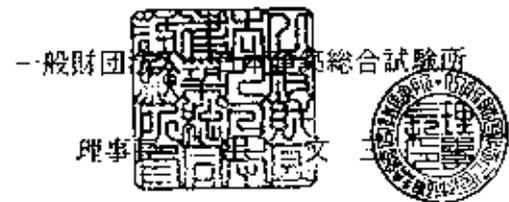


性能評価書

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木 郁男 様

平成 24 年 6 月 5 日付けで、性能評価申請のあった下記の件について、一般財団法人 日本建築総合試験所が定めた評価基準に基づき慎重審議した結果、下記の性能を有するものと評価した。

平成 24 年 8 月 8 日



記

1. 件 名

e-pile 工法（先端地盤：砂質地盤（礫質地盤を含む））

2. 性能評価の区分

建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づく認定に係る性能評価

3. 性能評価の範囲

別添のとおり

4. 性能評価の内容

本工法は、別表のとおり一般財団法人 日本建築総合試験所が定めた評価基準（平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号の基準）に適合するものと評価する。

5. 評価員

中島 晃司 伊藤 淳志 山崎 雅弘 下平 祐司

6. その他

本工法を用いた建築物について、確認申請書に添える図書から除くものとして、建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づき、表 3 の各項の (ろ) 欄に掲げる基礎・地盤説明書のうち、基礎ぐいの許容支持力の算出方法に係る図書（平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号に規定される、基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力として同号の表中に掲げる式の α 、 β 及び γ の数値を定める部分）を対象とする。

認定書

国住指第 1847 号
平成 24 年 10 月 12 日

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木郁男 様

国土交通大臣 羽田 雄一郎



下記の構造方法等については、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項 (同法第 88 条第 1 項において準用する場合を含む。)の規定に基づき、同法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に適合するものであることを認める。

記

1. 認定番号
TACP-0426
2. 認定をした構造方法等の名称
e-pile 工法 (先端地盤: 粘土質地盤)
3. 認定をした構造方法等の内容
別添のとおり

(注意) この認定書は、大切に保存しておいてください。



指 定 書

国住指第 1847 号
平成 24 年 10 月 12 日

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木郁男 様

国土交通大臣 羽田 雄一郎



下記の建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づく国土交通大臣の認定を受けた構造方法について、同表の各項の規定に基づき、下記の通り確認申請書に添える図書から除かれる図書を指定する。

記

1. 認定番号
TACP-0426
2. 認定をした構造方法等の名称
e-pile 工法 (先端地盤 : 粘土質地盤)
3. 確認申請書に添える図書から除かれるものとして指定する図書
建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づき、同表の各項の (ろ) 欄に掲げる基礎・地盤説明書のうち、基礎ぐいの許容支持力の算出方法に係る図書 (平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号の表に掲げる式の α 、 β 及び γ の数値の算出方法に係るものに限る。)

(注意) この指定書は、大切に保存しておいてください。



性能評価書

株式会社 東部
代表取締役社長 鈴木 郁男 様

平成 24 年 6 月 5 日付けで、性能評価申請のあった下記の件について、一般財団法人 日本建築総合試験所が定めた評価基準に基づき慎重審議した結果、下記の性能を有するものと評価した。

平成 24 年 8 月 8 日



記

1. 件 名
e-pile 工法（先端地盤：粘土質地盤）
2. 性能評価の区分
建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ (2) の表 3 の各項の規定に基づく認定に係る性能評価
3. 性能評価の範囲
別添のとおり
4. 性能評価の内容
本工法は、別表のとおり一般財団法人 日本建築総合試験所が定めた評価基準（平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号の基準）に適合するものと評価する。
5. 評価員
中島 晃司 伊藤 淳志 山崎 雅弘 下平 祐司
6. その他
本工法を用いた建築物について、確認申請書に添える図書から除くものとして、建築基準法施行規則第 1 条の 3 第 1 項第一号ロ(2)の表 3 の各項の規定に基づき、表 3 の各項の (ろ) 欄に掲げる基礎・地盤説明書のうち、基礎ぐいの許容支持力の算出方法に係る図書（平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 6 第一号に規定される、基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力として同号の表中に掲げる式の α 、 β 及び γ の数値を定める部分）を対象とする。

(別添)

(I) 地盤の許容支持力および適用範囲

1. 本工法により施工される基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力は(i)、(ii)式による。

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

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

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

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

ここで、(i)、(ii)式において、

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)における支持力係数 ($\alpha = 250$)

\bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1D_w$ 、上方に $1D_w$ の範囲の地盤の標準貫入試験による打撃回数(回)の平均値(回) (先端:ぐい本体鋼管部の下端 D_w : 拡翼の直径)

ただし、 $5 \leq \bar{N} \leq 50$ とする。 \bar{N} の算出に用いる個々の N 値は $N < 5$ の場合は $N = 0$ 、 $N > 60$ の場合は $N = 60$ とする。

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m^2)

$$A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + 0.5(\pi \cdot D_w^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4) \quad (D: \text{軸部のぐい径})$$

下記の係数については、周面摩擦力を無視するため考慮しない。

β : 砂質地盤におけるぐい周面摩擦力係数 ($\beta = 0$)

γ : 粘土質地盤におけるぐい周面摩擦力係数 ($\gamma = 0$)

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

L_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

\bar{q}_u : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m^2)

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

ϕ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ(m) $\phi = \pi D$

※ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2001改定)に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_1 値)により、液状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)及びその上方にある土層をいう。

2. 適用範囲

- 1) 基礎ぐいの先端地盤:砂質地盤(礫質地盤を含む)
- 2) 基礎ぐいの周囲の地盤:砂質地盤、粘土質地盤

なお、地盤の種類は、建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2001 改定)に従い「地盤材料の工学的分類法」(地盤工学会基準:JGS0051-2009)、「岩盤の工学的分類法」(地盤工学会基準:JGS3811-2004)の分類表に基づいて分類されたものである。基礎ぐいの先端付近の地盤において、砂質地盤とは砂質土に区分される地盤であり、礫質地盤とは礫質土に区分される地盤である。また、基礎ぐいの周囲の地盤において、砂質地盤とは砂質土か礫質土に区分される地盤であり、粘土質地盤とは、粘性土か火山灰質粘性土に区分される地盤である。

2)基礎ぐいの最大施工深さ

ぐいの最大施工深さは、ぐい施工地盤面から 130D 以下(D:軸部のぐい径)とする。軸部のぐい径と最大施工深さの関係を表 1.1 に示す。

表 1.1 軸部のぐい径と最大施工深さ

| 軸部のぐい径D (mm) | 最大施工深さ (130D) (m) |
|-----------------|-------------------------|
| 114.3 | 14.8 |
| 139.8 | 18.1 |
| 165.2 | 21.4 |
| 190.7 | 24.7 |
| 216.3 | 28.1 |
| 267.4 | 34.7 |
| 318.5 | 41.4 |
| 355.6 | 46.2 |

3)適用する建築物の規模

各階の床面積の合計が 500,000m² 以内のものとする。

(別添)

(I) 地盤の許容支持力および適用範囲

1. 本工法により施工される基礎ぐいの許容支持力を定める際に求める長期並びに短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力は(i)、(ii)式による。

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

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

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力(kN)

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

ここで、(i)、(ii)式において、

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)における支持力係数 ($\alpha = 250$)

\bar{N} : 基礎ぐいの先端より下方に $1D_w$ 、上方に $1D_w$ の範囲の地盤の標準貫入試験による打撃回数(回)の平均値(回) (先端:ぐい本体鋼管部の下端 D_w : 拡翼の直径)

ただし、 $4 \leq \bar{N} \leq 50$ とする。 \bar{N} の算出に用いる個々の N 値は $N < 4$ の場合は $N = 0$ 、 $N > 60$ の場合は $N = 60$ とする。

A_p : 基礎ぐいの先端の有効断面積(m^2)

$$A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + 0.5(\pi \cdot D_w^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4) \quad (D: \text{軸部のぐい径})$$

下記の係数については、周面摩擦力を無視するため考慮しない。

β : 砂質地盤におけるぐい周面摩擦力係数 ($\beta = 0$)

γ : 粘土質地盤におけるぐい周面摩擦力係数 ($\gamma = 0$)

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

L_s : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

\bar{q}_u : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m^2)

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

ϕ : 基礎ぐいの周囲の有効長さ(m) $\phi = \pi D$

※ここでの「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2001改定)に示されている液状化発生の可能性の判定に用いる指標値(F_1 値)により、液状化発生の可能性がある判断される土層(F_1 値が1以下となる場合)及びその上方にある土層をいう。

2. 適用範囲

- 1) 基礎ぐいの先端地盤: 粘土質地盤
- 2) 基礎ぐいの周囲の地盤: 砂質地盤、粘土質地盤

なお、地盤の種類は、建築基礎構造設計指針(日本建築学会:2001 改定)に従い「地盤材料の工学的分類法」(地盤工学会基準:JGS0051-2009)および「岩盤の工学的分類法」(地盤工学会基準:JGS3811-2004)の分類表に基づいて分類されたものである。基礎ぐいの先端付近の地盤において、粘土質地盤とは粘性土か火山灰質粘性土か軟岩系岩盤(泥岩)に区分される地盤である。また、基礎ぐいの周囲の地盤において、砂質地盤とは砂質土か礫質土に区分される地盤であり、粘土質地盤とは、粘性土か火山灰質粘性土に区分される地盤である。

2)基礎ぐいの最大施工深さ

ぐいの最大施工深さは、ぐい施工地盤面から $130D$ 以下(D :軸部のぐい径)とする。軸部のぐい径と最大施工深さの関係を表 1.1 に示す。

表 1.1 軸部のぐい径と最大施工深さ

| 軸部のぐい径D (mm) | 最大施工深さ ($130D$) (m) |
|-----------------|-----------------------------|
| 114.3 | 14.8 |
| 139.8 | 18.1 |
| 165.2 | 21.4 |
| 190.7 | 24.7 |
| 216.3 | 28.1 |
| 267.4 | 34.7 |
| 318.5 | 41.4 |
| 355.6 | 46.2 |

3)適用する建築物の規模

各階の床面積の合計が $500,000\text{m}^2$ 以内のものとする。

e-pile 規格寸法

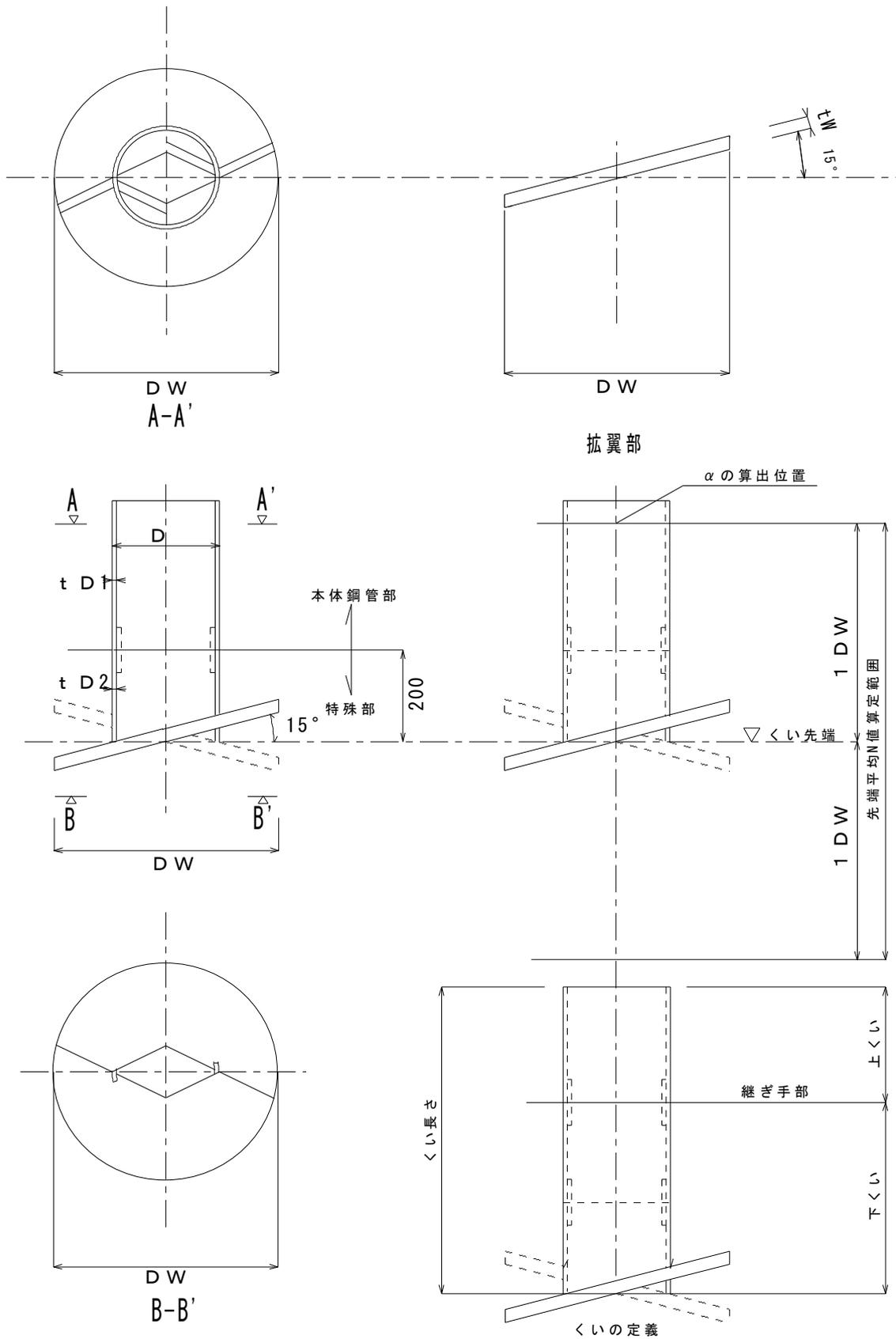
| 軸径 D (mm) | 拡翼径 Dw (mm) | 特殊部鋼管 tD2 (mm) | 拡翼 tw (mm) | | F (mm) | 本体 鋼管 tD1 (mm) |
|-----------------|-------------------|----------------------|------------------|--------|-----------|------------------------------|
| | | | SS400 | SM490A | | |
| 114.3 | 300 | 8.6 (STK400) | 16 | 12 | 311 | 4.5 |
| | 350 | | 16 | 16 | 362 | 6.0 |
| 139.8 | 350 | 9.5 (STK400) | 19 | 16 | 362 | 4.5 6.0 |
| | 400 | | 25 | 22 | 414 | 6.6 |
| 165.2 | 400 | 9.3 (STK400) | 22 | 19 | 414 | 4.5 5.0 |
| | 450 | | 25 | 22 | 466 | ※6.0 7.1 |
| 190.7 | 400 | 7.0 (STK490) | 19 | 16 | 414 | 5.3 7.0 |
| | 450 | | 25 | 19 | 486 | |
| | 500 | | 28 | 25 | 518 | |
| 216.3 | 450 | 12.7 (STK490) | 22 | 19 | 466 | 5.8 |
| | 500 | | 25 | 22 | 518 | ※6.0 |
| | 550 | | — | 25 | 569 | 8.2 |
| | 600 | | — | 28 | 621 | 10.3 12.7 |
| 267.4 | 500 | 12.7 (STK490) | 22 | 19 | 518 | 5.8 |
| | 550 | | 22 | 19 | 569 | ※6.0 |
| | 600 | | — | 25 | 621 | 6.6 |
| | 650 | | — | 28 | 673 | 8.0 |
| | 700 | | — | 32 | 725 | 9.3 12.7 ※15.1 |
| 318.5 | 600 | 12.7 (STK490) | 25 | 22 | 621 | 6.0 |
| | 650 | | — | 25 | 673 | 6.9 |
| | 700 | | — | 28 | 725 | 7.9 10.3 12.7 |
| 355.6 | 650 | 12.7 (STK490) | 28 | 22 | 673 | 6.4 |
| | 700 | | — | 25 | 725 | 7.9 |
| | 750 | | — | 32 | 776 | 9.5 11.1 12.7 ※15.1 |

※ 特殊部の厚さ、材質については、採用する地盤により異なりますので検討時には弊社担当までお問い合わせください。

※ 拡翼厚 (tw) は最大厚を表記しており、採用 N 値により厚さは変わります

※ 表中の※の t D 1 については納期のご相談とさせて頂いております。

e-pile 杭の形状



e-pile 地盤から決まる長期許容支持力

【地盤から決まる長期許容支持力早見表】

| 杭本体径 (mm) | 拡翼径 (mm) | 有効断面積 (m ²) | 杭先端平均N値 | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|----------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 114.3 | 300 | 0.0405 | 17 | 34 | 51 | 67 | 84 | 101 | 118 | 135 | 152 | 169 |
| 114.3 | 350 | 0.0532 | 22 | 44 | 67 | 89 | 111 | 133 | 155 | 177 | 200 | 222 |
| 139.8 | 350 | 0.0558 | 23 | 46 | 70 | 93 | 116 | 139 | 163 | 186 | 209 | 232 |
| 139.8 | 400 | 0.0705 | 29 | 59 | 88 | 117 | 147 | 176 | 206 | 235 | 264 | 294 |
| 165.2 | 400 | 0.0735 | 31 | 61 | 92 | 123 | 153 | 184 | 214 | 245 | 276 | 306 |
| 165.2 | 450 | 0.0902 | 38 | 75 | 113 | 150 | 188 | 225 | 263 | 301 | 338 | 376 |
| 190.7 | 400 | 0.0771 | 32 | 64 | 96 | 128 | 161 | 193 | 225 | 257 | 289 | 321 |
| 190.7 | 450 | 0.0938 | 39 | 78 | 117 | 156 | 195 | 234 | 273 | 313 | 352 | 391 |
| 190.7 | 500 | 0.1124 | 47 | 94 | 140 | 187 | 234 | 281 | 328 | 375 | 421 | 468 |
| 216.3 | 450 | 0.0978 | 41 | 82 | 122 | 163 | 204 | 245 | 285 | 326 | 367 | 408 |
| 216.3 | 500 | 0.1165 | 49 | 97 | 146 | 194 | 243 | 291 | 340 | 388 | 437 | 485 |
| 216.3 | 550 | 0.1371 | 57 | 114 | 171 | 228 | 286 | 343 | 400 | 457 | 514 | 571 |
| 216.3 | 600 | 0.1597 | 67 | 133 | 200 | 266 | 333 | 399 | 466 | 532 | 599 | 665 |
| 267.4 | 500 | 0.1262 | 53 | 105 | 158 | 210 | 263 | 315 | 368 | 421 | 473 | 526 |
| 267.4 | 550 | 0.1468 | 61 | 122 | 183 | 245 | 306 | 367 | 428 | 489 | 550 | 612 |
| 267.4 | 600 | 0.1694 | 71 | 141 | 212 | 282 | 353 | 423 | 494 | 565 | 635 | 706 |
| 267.4 | 650 | 0.1939 | 81 | 162 | 242 | 323 | 404 | 485 | 566 | 646 | 727 | 808 |
| 267.4 | 700 | 0.2204 | 92 | 184 | 275 | 367 | 459 | 551 | 643 | 735 | 826 | 918 |
| 318.5 | 600 | 0.1811 | 75 | 151 | 226 | 302 | 377 | 453 | 528 | 604 | 679 | 755 |
| 318.5 | 650 | 0.2056 | 86 | 171 | 257 | 343 | 428 | 514 | 600 | 685 | 771 | 857 |
| 318.5 | 700 | 0.2321 | 97 | 193 | 290 | 387 | 484 | 580 | 677 | 774 | 871 | 967 |
| 355.6 | 650 | 0.2155 | 90 | 180 | 269 | 359 | 449 | 539 | 628 | 718 | 808 | 898 |
| 355.6 | 700 | 0.2420 | 101 | 202 | 302 | 403 | 504 | 605 | 706 | 807 | 907 | 1008 |
| 355.6 | 750 | 0.2704 | 113 | 225 | 338 | 451 | 563 | 676 | 789 | 901 | 1014 | 1127 |

e-pile 材料から決まる長期許容支持力

◇杭材から決まる長期許容支持力は次の式により算出をする。

$$Ra = F^{\alpha 1} / 1.5 \times Ae \times (1 - \alpha 2)$$

【記号の説明】

| | | | |
|-----------------|---|----|---|
| Ra | : 材料から決まる長期許容支持力 (KN) | Ra | : 杭の半径 (mm) |
| F ^{α1} | : 設計基準強度 (N/mm ²) F ^{α1} =(0.8+2.5te/r)FかつF ^{α1} ≦235 F ^{α1} =(0.8+2.5te/r)FかつF ^{α1} ≦325 | Ae | : 腐食しろを除いた杭の断面積 (cm ²) |
| F | : 杭材料の許容基準強度 (235N/mm ²) ※STK400 杭材料の許容基準強度 (325N/mm ²) ※STK490 | α1 | : 継手による低減率 (0.05/1カ所) |
| te | : 腐食しろ(外面1mm)を除いた杭厚(mm) | α2 | : 細長比による低減率 (L/d>100の場合、(L/d-100)/100) |

| 杭軸径 (mm) | 杭肉厚 (mm) | 杭材の鉛直支持力 | | 杭軸径 (mm) | 杭肉厚 (mm) | 杭材の鉛直支持力 | |
|-------------|-------------|----------|---------|-------------|-------------|----------|---------|
| | | STK-400 | STK-490 | | | STK-400 | STK-490 |
| 114.3 | 4.5 | 179 | - | 267.4 | 5.8 | 548 | - |
| | 6.0 | 264 | - | | 6.0 | 572 | - |
| 139.8 | 4.5 | 214 | - | | 6.6 | 648 | 896 |
| | 6.0 | 320 | - | | 8.0 | 828 | 1146 |
| | 6.6 | 364 | 504 | | 9.3 | 1003 | 1387 |
| 165.2 | 4.5 | 249 | - | | 12.7 | 1460 | 2020 |
| | 5.0 | 289 | - | | 15.1 | 1743 | - |
| | 7.1 | 464 | 642 | | 6.0 | 673 | - |
| 190.7 | 5.3 | 356 | 493 | 6.9 | 805 | 1113 | |
| | 7.0 | 516 | 714 | 7.9 | 955 | 1320 | |
| 216.3 | 5.8 | 451 | 623 | 10.3 | 1330 | 1839 | |
| | 8.2 | 709 | 981 | 12.7 | 1726 | 2387 | |
| | 10.3 | 938 | - | 6.4 | 810 | - | |
| | 12.7 | 1166 | 1613 | 7.9 | 1056 | 1460 | |
| 267.4 | 6.4 | 810 | - | 9.5 | 1327 | 1835 | |
| | 7.9 | 1056 | 1460 | 11.1 | 1612 | 2223 | |
| | 9.5 | 1327 | 1835 | 12.7 | 1898 | 2625 | |
| | 11.1 | 1612 | 2223 | | | | |

- ◇ 腐食しろは外面1mmを考慮しています
- ◇ 継手溶接については、半自動溶接による施工により低減なしといたします。
- ◇ ※杭肉厚6.0mm未満で手溶接(アーク溶接)の場合は、1カ所あたり5%の支持力低減とします。
- ◇ 細長比による低減率は
L/D>100の場合は(L/D-100)/100とします

e-pile 杭本体の断面諸元

(腐食しろを考慮しない場合)

| 外径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 周長 (m) | 重量 (kg/m) | くい有効断面積 (mm ²) | 断面 2 次モーメント (10 ³ ×mm ⁴) | 断面係数 (mm ³) | 断面 2 次半径 (mm) |
|--------------|------------|-----------|--------------|-------------------------------|--|----------------------------|------------------|
| 114.3 | 4.5 | 0.359 | 12.2 | 1,552 | 2,343 | 40,980 | 38.9 |
| | 6.0 | | 16.0 | 2,041 | 3,001 | 52,504 | 38.3 |
| 139.8 | 4.5 | 0.439 | 15.0 | 1,912 | 4,380 | 62,660 | 47.9 |
| | 6.0 | | 19.8 | 2,521 | 5,653 | 80,870 | 47.4 |
| | 6.6 | | 21.7 | 2,761 | 6,138 | 87,800 | 47.2 |
| 165.2 | 4.5 | 0.519 | 17.8 | 2,271 | 7,336 | 88,810 | 56.8 |
| | 5.0 | | 19.8 | 2,516 | 8,077 | 97,780 | 56.7 |
| | 6.0 | | 23.6 | 2,999 | 9,515 | 115,201 | 56.3 |
| | 7.1 | | 27.7 | 3,525 | 11,035 | 133,600 | 56.0 |
| 190.7 | 5.3 | 0.599 | 24.2 | 3,086 | 13,268 | 139,150 | 65.6 |
| | 7.0 | | 31.7 | 4,038 | 17,057 | 178,890 | 65.0 |
| 216.3 | 5.8 | 0.679 | 30.1 | 3,834 | 21,250 | 196,490 | 74.5 |
| | 6.0 | | 31.1 | 3,963 | 21,922 | 202,700 | 74.4 |
| | 8.2 | | 42.1 | 5,359 | 29,050 | 268,610 | 73.6 |
| | 10.3 | | 52.3 | 6,663 | 35,430 | 327,600 | 72.9 |
| | 12.7 | | 63.8 | 8,120 | 42,235 | 390,520 | 72.1 |
| 267.4 | 5.8 | 0.840 | 37.4 | 4,765 | 40,776 | 304,980 | 92.5 |
| | 6.0 | | 38.7 | 4,925 | 42,086 | 314,780 | 92.4 |
| | 6.6 | | 42.4 | 5,405 | 45,982 | 343,920 | 92.2 |
| | 8.0 | | 51.2 | 6,517 | 54,860 | 410,320 | 91.8 |
| | 9.3 | | 59.2 | 7,538 | 62,843 | 470,030 | 91.3 |
| | 12.7 | | 79.8 | 10,157 | 82,568 | 617,560 | 90.2 |
| | 15.1 | | 93.9 | 11,963 | 95,526 | 714,480 | 89.4 |
| 318.5 | 6.0 | 1.000 | 46.2 | 5,888 | 71,896 | 451,470 | 110.5 |
| | 6.9 | | 53.0 | 6,752 | 81,978 | 514,780 | 110.2 |
| | 7.9 | | 60.5 | 7,705 | 92,972 | 583,820 | 109.8 |
| | 10.3 | | 78.3 | 9,968 | 118,484 | 744,020 | 109.0 |
| | 12.7 | | 95.8 | 12,195 | 142,793 | 896,660 | 108.2 |
| 355.6 | 6.4 | 1.117 | 55.1 | 7,018 | 107,002 | 601,810 | 123.5 |
| | 7.9 | | 67.7 | 8,626 | 130,409 | 733,460 | 123.0 |
| | 9.5 | | 81.1 | 10,325 | 154,702 | 870,090 | 122.4 |
| | 11.1 | | 94.3 | 12,008 | 178,313 | 1,002,890 | 121.9 |
| | 12.7 | | 107.4 | 13,675 | 201,253 | 1,131,910 | 121.3 |
| | 15.1 | | 126.8 | 16,145 | 234,435 | 1,318,530 | 120.5 |

e-pile 杭本体の断面諸元

(腐食しろとして外周1mmを考慮した場合)

| 外径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 周長 (m) | 重量 (kg/m) | くい有効断面積 (mm ²) | 断面2次モーメント (10 ³ ×mm ⁴) | 断面係数 (mm ³) | 断面2次半径 (mm) |
|--------------|------------|-----------|--------------|-------------------------------|--|----------------------------|----------------|
| 114.3 | 4.5 | 0.353 | 9.4 | 1,196 | 1,772 | 31,550 | 38.7 |
| | 6.0 | | 13.2 | 1,685 | 2,430 | 43,280 | 38.1 |
| 139.8 | 4.5 | 0.433 | 11.6 | 1,476 | 3,330 | 48,330 | 47.7 |
| | 6.0 | | 16.4 | 2,085 | 4,603 | 66,810 | 47.2 |
| | 6.6 | | 18.3 | 2,325 | 5,088 | 73,840 | 47.0 |
| 165.2 | 4.5 | 0.512 | 13.8 | 1,756 | 5,598 | 68,610 | 56.6 |
| | 5.0 | | 15.7 | 2,000 | 6,339 | 77,690 | 56.5 |
| | 6.0 | | 19.4 | 2,484 | 7,777 | 95,317 | 56.0 |
| | 7.1 | | 23.6 | 3,010 | 9,298 | 113,940 | 55.8 |
| 190.7 | 5.3 | 0.593 | 19.6 | 2,490 | 10,589 | 112,230 | 65.4 |
| | 7.0 | | 27.0 | 3,443 | 14,378 | 152,390 | 64.8 |
| 216.3 | 5.8 | 0.673 | 24.8 | 3,158 | 17,333 | 161,760 | 74.3 |
| | 6.0 | | 25.8 | 3,287 | 18,004 | 168,030 | 74.2 |
| | 8.2 | | 36.8 | 4,683 | 25,133 | 234,560 | 73.4 |
| | 10.3 | | 47.0 | 5,987 | 31,513 | 294,100 | 72.7 |
| | 12.7 | | 58.5 | 7,444 | 38,317 | 357,610 | 71.9 |
| 267.4 | 5.8 | 0.833 | 30.8 | 3,928 | 33,355 | 251,360 | 92.3 |
| | 6.0 | | 32.1 | 4,089 | 34,666 | 261,230 | 92.3 |
| | 6.6 | | 35.9 | 4,569 | 38,561 | 290,590 | 92.0 |
| | 8.0 | | 44.6 | 5,680 | 47,439 | 357,490 | 91.6 |
| | 9.3 | | 52.6 | 6,701 | 55,422 | 417,650 | 91.1 |
| | 12.7 | | 73.2 | 9,321 | 75,147 | 566,290 | 90.0 |
| | 15.1 | | 87.4 | 11,127 | 88,106 | 663,950 | 89.2 |
| 318.5 | 6.0 | 0.994 | 38.4 | 4,891 | 59,333 | 374,940 | 110.3 |
| | 6.9 | | 45.2 | 5,755 | 69,415 | 438,650 | 110.0 |
| | 7.9 | | 52.7 | 6,708 | 80,410 | 508,120 | 109.7 |
| | 10.3 | | 70.5 | 8,971 | 105,922 | 669,340 | 108.8 |
| | 12.7 | | 87.9 | 11,198 | 130,230 | 822,940 | 108.0 |
| 355.6 | 6.4 | 1.110 | 46.4 | 5,905 | 89,501 | 506,230 | 123.3 |
| | 7.9 | | 59.0 | 7,512 | 112,908 | 638,620 | 122.8 |
| | 9.5 | | 72.3 | 9,211 | 137,201 | 776,030 | 122.2 |
| | 11.1 | | 85.6 | 10,894 | 160,812 | 909,570 | 121.7 |
| | 12.7 | | 98.6 | 12,561 | 183,752 | 1,039,320 | 121.1 |
| | 15.1 | | 118.0 | 15,032 | 216,934 | 1,227,000 | 120.3 |

e-pile 杭本体鋼管の許容圧縮強さ

(腐食しろとして外周1mmを考慮した場合)

| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | くい軸有効 断面積 (mm ²) | 低減率 Rc | STK400 | | STK490 | |
|------------|------------|------------------------------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) |
| 114.3 | 4.5 | 1,196 | 0.953 | 179 | 268 | 247 | 370 |
| | 6.0 | 1,685 | 1.000 | 264 | 396 | 365 | 548 |
| 139.8 | 4.5 | 1,476 | 0.925 | 214 | 321 | 296 | 444 |
| | 6.0 | 2,085 | 0.979 | 320 | 480 | 442 | 663 |
| | 6.6 | 2,325 | 1.000 | 364 | 547 | 504 | 756 |
| 165.2 | 4.5 | 1,756 | 0.906 | 249 | 374 | 345 | 517 |
| | 5.0 | 2,000 | 0.921 | 289 | 433 | 399 | 599 |
| | 6.0 | 2,484 | 0.953 | 394 | 584 | 538 | 807 |
| | 7.1 | 3,010 | 0.985 | 464 | 696 | 642 | 963 |
| 190.7 | 5.3 | 2,490 | 0.913 | 356 | 534 | 492 | 739 |
| | 7.0 | 3,443 | 0.957 | 516 | 775 | 714 | 1,071 |
| 216.3 | 5.8 | 3,158 | 0.911 | 451 | 676 | 623 | 935 |
| | 6.0 | 3,287 | 0.916 | 471 | 707 | 652 | 978 |
| | 8.2 | 4,683 | 0.966 | 709 | 1,064 | 981 | 1,471 |
| | 10.3 | 5,987 | 1.000 | 938 | 1,407 | 1,297 | 1,946 |
| | 12.7 | 7,444 | 1.000 | 1,166 | 1,749 | 1,613 | 2,419 |
| 267.4 | 5.8 | 3,928 | 0.890 | 548 | 821 | 757 | 1,136 |
| | 6.0 | 4,089 | 0.893 | 572 | 859 | 792 | 1,187 |
| | 6.6 | 4,569 | 0.905 | 648 | 971 | 896 | 1,343 |
| | 8.0 | 5,680 | 0.931 | 828 | 1,243 | 1,146 | 1,718 |
| | 9.3 | 6,701 | 0.955 | 1,003 | 1,504 | 1,387 | 2,080 |
| | 12.7 | 9,321 | 1.000 | 1,460 | 2,190 | 2,020 | 3,029 |
| | 15.1 | 11,127 | 1.000 | 1,743 | 2,615 | 2,411 | 3,616 |

e-pile 杭本体鋼管の許容圧縮強さ

(腐食しろとして外周1mmを考慮した場合)

| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | くい軸有効 断面積 (mm ²) | 低減率 Rc | STK400, SKK400 | | STK490, SKK490 | |
|------------|------------|------------------------------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) |
| 318.5 | 6.0 | 4,891 | 0.878 | 673 | 1,010 | 931 | 1,396 |
| | 6.9 | 5,755 | 0.893 | 805 | 1,207 | 1,113 | 1,670 |
| | 7.9 | 6,708 | 0.908 | 955 | 1,432 | 1,320 | 1,980 |
| | 10.3 | 8,971 | 0.946 | 1,330 | 1,994 | 1,839 | 2,758 |
| | 12.7 | 11,198 | 0.984 | 1,726 | 2,589 | 2,387 | 3,580 |
| 355.6 | 6.4 | 5,905 | 0.876 | 810 | 1,216 | 1,121 | 1,681 |
| | 7.9 | 7,512 | 0.897 | 1,056 | 1,584 | 1,460 | 2,190 |
| | 9.5 | 9,211 | 0.920 | 1,327 | 1,990 | 1,835 | 2,753 |
| | 11.1 | 10,894 | 0.942 | 1,612 | 2,418 | 2,223 | 3,335 |
| | 12.7 | 12,561 | 0.965 | 1,898 | 2,847 | 2,625 | 3,937 |
| | 15.1 | 15,032 | 0.998 | 2,351 | 3,526 | 3,251 | 4,877 |

F: 基準強度, STK400, SKK400 では 235N/mm², STK490, SKK490 では 325N/mm²

Rc: 低減率 $Rc = 0.80 + 2.5(t - c)/r$

t: くい体鋼管厚(mm), c: 腐食代(1mm), r: くい体の半径(mm)

fc: 長期許容圧縮応力度 $fc = Rc \cdot F / 1.5$

短期許容圧縮応力度は, 長期許容圧縮応力度の 1.5 倍

e-pile 杭本体鋼管の許容曲げ強さ

(腐食しろとして外周1mmを考慮した場合)

| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | 断面係数 ($\times 10^3 \text{mm}^3$) | 低減率 Rc | STK400 | | STK490 | |
|------------|------------|---------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) |
| 114.3 | 4.5 | 31.5 | 0.953 | 4.7 | 7.1 | 6.5 | 9.8 |
| | 6.0 | 43.3 | 1.000 | 6.8 | 10.2 | 9.4 | 14.1 |
| 139.8 | 4.5 | 48.3 | 0.925 | 7.0 | 10.5 | 9.7 | 14.5 |
| | 6.0 | 66.8 | 0.979 | 10.2 | 15.4 | 14.0 | 21.0 |
| | 6.6 | 73.8 | 1.000 | 11.6 | 17.4 | 16.0 | 24.0 |
| 165.2 | 4.5 | 68.6 | 0.906 | 9.7 | 14.6 | 13.0 | 20.0 |
| | 5.0 | 77.7 | 0.921 | 11.2 | 16.8 | 15.5 | 23.0 |
| | 6.0 | 95.3 | 0.953 | 15.0 | 22.0 | 21.0 | 31.0 |
| | 7.1 | 113.9 | 0.985 | 17.6 | 26.4 | 24.0 | 36.0 |
| 190.7 | 5.3 | 112.2 | 0.913 | 16.0 | 24.1 | 22.0 | 33.0 |
| | 7.0 | 152.4 | 0.957 | 22.9 | 34.3 | 31.6 | 47.0 |
| 216.3 | 5.8 | 161.8 | 0.911 | 23.0 | 35.0 | 32.0 | 48.0 |
| | 6.0 | 168.0 | 0.916 | 24.0 | 36.0 | 33.0 | 50.0 |
| | 8.2 | 234.6 | 0.966 | 36.0 | 53.0 | 49.0 | 74.0 |
| | 10.3 | 294.1 | 1.000 | 46.0 | 69.0 | 64.0 | 96.0 |
| | 12.7 | 357.6 | 1.000 | 56.0 | 84.0 | 77.0 | 116.0 |
| 267.4 | 5.8 | 251.4 | 0.890 | 35.0 | 53.0 | 48.0 | 73.0 |
| | 6.0 | 261.2 | 0.893 | 37.0 | 55.0 | 51.0 | 76.0 |
| | 6.6 | 290.6 | 0.905 | 41.0 | 62.0 | 57.0 | 85.0 |
| | 8.0 | 357.5 | 0.931 | 52.0 | 78.0 | 72.0 | 108.0 |
| | 9.3 | 417.6 | 0.955 | 62.0 | 94.0 | 86.0 | 130.0 |
| | 12.7 | 566.3 | 1.000 | 89.0 | 133.0 | 123.0 | 184.0 |
| | 15.1 | 663.9 | 1.000 | 104.0 | 156.0 | 144.0 | 216.0 |

e-pile 杭本体鋼管の許容曲げ強さ

(腐食しろとして外周1mmを考慮した場合)

| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | 断面係数 ($\times 10^3 \text{mm}^3$) | 低減率 Rc | STK400, SKK400 | | STK490, SKK490 | |
|------------|------------|---------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) |
| 318.5 | 6.0 | 374.9 | 0.878 | 52.0 | 77.0 | 71.0 | 107.0 |
| | 6.9 | 438.6 | 0.893 | 61.0 | 92.0 | 85.0 | 127.0 |
| | 7.9 | 508.1 | 0.908 | 72.0 | 108.0 | 100.0 | 150.0 |
| | 10.3 | 669.3 | 0.946 | 99.0 | 149.0 | 137.0 | 206.0 |
| | 12.7 | 822.9 | 0.984 | 127.0 | 190.0 | 175.0 | 263.0 |
| 355.6 | 6.4 | 506.2 | 0.876 | 69.0 | 104.0 | 96.0 | 144.0 |
| | 7.9 | 638.6 | 0.897 | 90.0 | 135.0 | 124.0 | 186.0 |
| | 9.5 | 776.0 | 0.920 | 112.0 | 168.0 | 155.0 | 232.0 |
| | 11.1 | 909.6 | 0.942 | 134.0 | 201.0 | 186.0 | 278.0 |
| | 12.7 | 1039.3 | 0.965 | 157.0 | 236.0 | 217.0 | 326.0 |
| | 15.1 | 1227.0 | 0.998 | 192.0 | 288.0 | 265.0 | 398.0 |

Z:断面係数

F:STK400, SKK400 では 235N/mm^2 , STK490, SKK490 では 325N/mm^2

Rc:低減率 $Rc=0.80+2.5(t-c)/r$

t:くい体鋼管厚(mm), c:腐食代(1mm), r:くい体の半径(mm)

fb:長期許容曲げ応力度 $fb=Rc \cdot F/1.5$

短期許容曲げ応力度は、長期許容曲げ応力度の 1.5 倍

e-pile 杭本体鋼管の許容ねじり強さ

| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | ねじり 断面係数 ($\times 10^3 \text{mm}^3$) | 断面2次 モーメント ($\times 10^3 \text{mm}^4$) | STK400 | | STK490 | |
|------------|------------|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) |
| 114.3 | 4.5 | 82 | 2342 | 7.4 | 11.1 | 10.3 | 15.4 |
| | 6.0 | 105 | 3001 | 9.5 | 14.2 | 13.1 | 19.7 |
| 139.8 | 4.5 | 125 | 4380 | 11.3 | 17.0 | 15.7 | 23.5 |
| | 6.0 | 162 | 5652 | 14.6 | 21.9 | 20.2 | 30.3 |
| | 6.6 | 176 | 6137 | 15.9 | 23.8 | 22.0 | 32.9 |
| 165.2 | 4.5 | 178 | 7336 | 16.1 | 24.1 | 22.2 | 33.3 |
| | 5.0 | 196 | 8076 | 17.7 | 26.5 | 24.5 | 36.7 |
| | 6.0 | 230 | 9515 | 20.8 | 31.2 | 28.8 | 43.2 |
| | 7.1 | 267 | 11035 | 24.2 | 36.2 | 33.4 | 50.1 |
| 190.7 | 5.3 | 278 | 13268 | 25.2 | 37.7 | 34.8 | 52.2 |
| | 7.0 | 358 | 17057 | 32.3 | 48.5 | 44.7 | 67.1 |
| 216.3 | 5.8 | 393 | 21250 | 35.5 | 53.3 | 49.1 | 73.7 |
| | 6.0 | 405 | 21921 | 36.6 | 55.0 | 50.7 | 76.0 |
| | 8.2 | 537 | 29050 | 48.6 | 72.8 | 67.2 | 100.8 |
| | 10.3 | 655 | 35429 | 59.2 | 88.8 | 81.9 | 122.9 |
| | 12.7 | 781 | 42234 | 70.6 | 105.9 | 97.7 | 146.5 |
| 267.4 | 5.8 | 610 | 40775 | 55.1 | 82.7 | 76.3 | 114.4 |
| | 6.0 | 630 | 42086 | 56.9 | 85.4 | 78.7 | 118.1 |
| | 6.6 | 688 | 45982 | 62.2 | 93.3 | 86.0 | 129.0 |
| | 8.0 | 821 | 54860 | 74.2 | 111.3 | 102.6 | 154.0 |
| | 9.3 | 940 | 62842 | 85.0 | 127.5 | 117.6 | 176.4 |
| | 12.7 | 1235 | 82567 | 111.7 | 167.5 | 154.5 | 231.7 |
| | 15.1 | 1429 | 95526 | 129.2 | 193.8 | 178.7 | 268.1 |

e-pile 杭本体鋼管の許容ねじり強さ

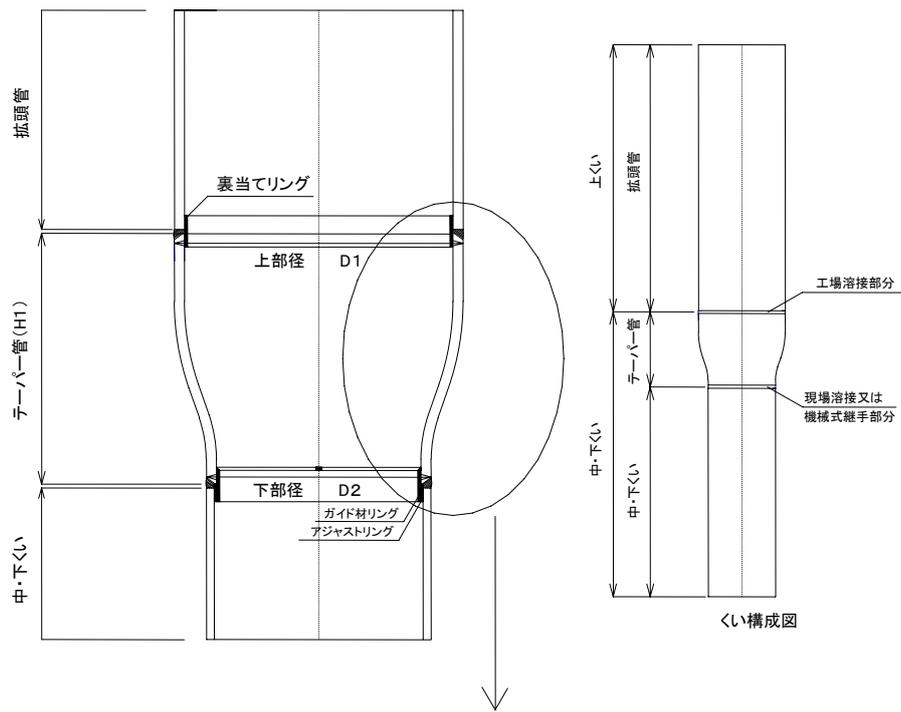
| 外径 (mm) | 厚さ (mm) | ねじり 断面係数 ($\times 10^3 \text{mm}^3$) | 断面2次 モーメント ($\times 10^3 \text{mm}^4$) | STK400, SKK400 | | STK490, SKK490 | |
|------------|------------|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) |
| 318.5 | 6.0 | 903 | 71895 | 81.6 | 122.4 | 112.9 | 169.4 |
| | 6.9 | 1030 | 81977 | 93.1 | 139.6 | 128.8 | 193.1 |
| | 7.9 | 1168 | 92972 | 105.6 | 158.3 | 146.0 | 219.0 |
| | 10.3 | 1488 | 118484 | 134.5 | 201.8 | 186.1 | 279.2 |
| | 12.7 | 1793 | 142792 | 162.1 | 243.2 | 224.3 | 336.4 |
| 355.6 | 6.4 | 1204 | 107001 | 108.8 | 163.2 | 150.5 | 225.8 |
| | 7.9 | 1467 | 130408 | 132.6 | 198.9 | 183.5 | 275.2 |
| | 9.5 | 1740 | 154702 | 157.3 | 236.0 | 217.6 | 326.5 |
| | 11.1 | 2006 | 178312 | 181.3 | 272.0 | 250.9 | 376.3 |
| | 12.7 | 2264 | 201252 | 204.6 | 307.0 | 283.1 | 424.7 |
| | 15.1 | 2637 | 234434 | 238.4 | 357.6 | 329.8 | 497.7 |

Zt:ねじり断面係数 $Z_t=I/(D/4)$

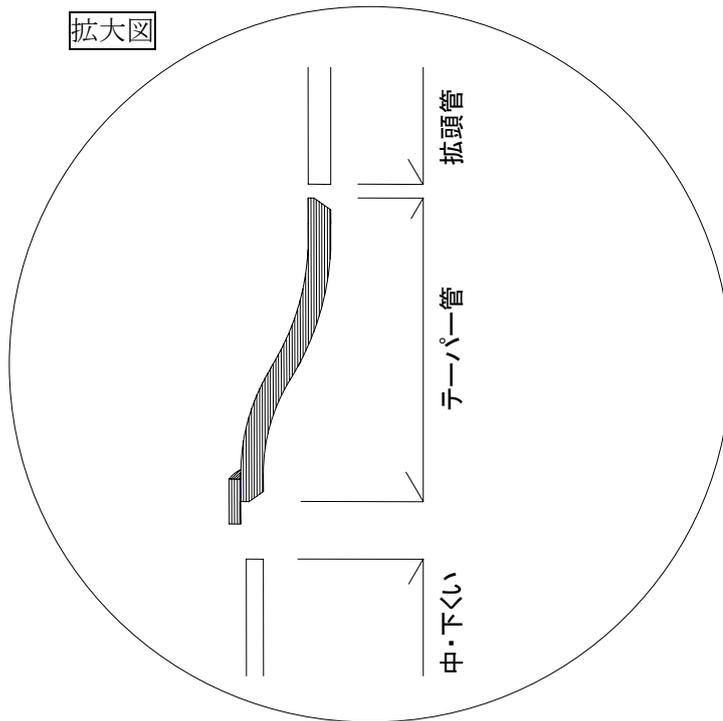
I:断面2次モーメント, D :外径

fs:長期許容せん断応力度 $f_s=F/1.5\sqrt{3}$

短期許容せん断応力度は, 長期許容せん断応力度の1.5倍



拡大図



テーパ管形状及び各部寸法

※機械式継手は第三者機関により評価されている機械式継手とする。

e-pile テーパー管寸法表

| 上部径 D1 (mm) | 下部径 D2 (mm) | 上部 厚さ (mm) | 下部 厚さ (mm) | 高さ H1 (mm) |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 216.3 | 190.7 | 12.7 | 13.5 | 152.0 |
| 267.4 | 190.7 | 12.7 | 15.0 | 177.0 |
| 267.4 | 216.3 | 12.7 | 14.1 | 177.0 |
| 318.5 | 216.3 | 12.7 | 15.4 | 203.0 |
| 318.5 | 267.4 | 12.7 | 13.9 | 203.0 |
| 355.6 | 267.4 | 12.7 | 14.6 | 330.0 |
| 355.6 | 318.5 | 12.7 | 13.4 | 330.0 |
| 406.4 | 318.5 | 12.7 | 14.3 | 355.0 |
| 406.4 | 355.6 | 12.7 | 13.6 | 355.0 |
| 457.2 | 355.6 | 12.7 | 14.4 | 381.0 |
| 508.0 | 355.6 | 12.7 | 15.2 | 508.0 |

※ $\sqrt{(\text{上部径}/\text{下部径}) \times \text{上部厚さ}(T1) = \text{下部厚さ}(T2)}$

※ テーパー管は、STK400,STK490, STKN490B, SKK400, SKK490 を用いる。

※ テーパー管の上部厚さの公差については、JIS G3444(2012)、JIS G3475(2012)、JIS A5525(2012)に準拠する。ただし、下部厚さの公差については、下限値は上部厚さ、上限値は $T2+5\text{mm}$ とする。

※ D2 の公差については、 -0mm から $+10\text{mm}$ とし、その他の寸法の公差は JIS 規格に準ずる。

※ H1 の公差については $\pm 15\%$ とする。

e-pile テーパー管使用中の中・下杭の最大許容圧縮強さ一覧表

| テーパ管 サイズ (mm) | 中・下杭径 (mm) | 使用材料 | | | |
|---------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | STK400 | | STK490 | |
| | | 長期許容 圧縮強さ | 短期許容 圧縮強さ | 長期許容 圧縮強さ | 短期許容 圧縮強さ |
| 216.3-190.7 | 190.7 | 767 | 1,151 | 1,061 | 1,592 |
| 267.4-190.7 | 190.7 | 767 | 1,151 | 1,061 | 1,592 |
| 267.4-216.3 | 216.3 | 878 | 1,317 | 1,214 | 1,821 |
| 318.5-216.3 | 216.3 | 878 | 1,317 | 1,214 | 1,821 |
| 318.5-267.4 | 267.4 | 1,098 | 1,647 | 1,518 | 2,278 |
| 355.6-267.4 | 267.4 | 1,098 | 1,647 | 1,518 | 2,278 |
| 355.6-318.5 | 318.5 | 1,318 | 1,977 | 1,823 | 2,735 |
| 406.4-318.5 | 318.5 | 1,318 | 1,977 | 1,823 | 2,735 |
| 406.4-355.6 | 355.6 | 1,478 | 2,217 | 2,044 | 3,066 |
| 457.2-355.6 | 355.6 | 1,478 | 2,217 | 2,044 | 3,066 |
| 508.0-355.6 | 355.6 | 1,478 | 2,217 | 2,044 | 3,066 |

※下杭は表中の短期許容圧縮強さ \geq 設計短期許容支持力でご使用ください。

e-pile 拡頭管の許容圧縮強さ

(腐食しろとして外周 1mm 考慮した場合)

| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 断面面積 (mm ²) | 低減率 (Rc) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|----------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) |
| 216.3 | 5.8 | 3,158 | 0.911 | 451 | 676 | 623 | 935 |
| | 6.0 | 3,158 | 0.916 | 471 | 707 | 652 | 978 |
| | 8.2 | 4,683 | 0.966 | 709 | 1,064 | 981 | 1,471 |
| | 10.3 | 5,987 | 1.000 | 938 | 1,407 | 1,297 | 1,946 |
| | 12.7 | 7,444 | 1.000 | 1,166 | 1,749 | 1,612 | 2,419 |
| 267.4 | 5.8 | 3,928 | 0.890 | 548 | 821 | 757 | 1,136 |
| | 6.0 | 4,089 | 0.893 | 572 | 859 | 792 | 1,187 |
| | 6.6 | 4,569 | 0.905 | 648 | 971 | 896 | 1,343 |
| | 8.0 | 5,680 | 0.931 | 828 | 1,243 | 1,146 | 1,718 |
| | 9.3 | 6,701 | 0.955 | 1,002 | 1,504 | 1,387 | 2,080 |
| | 12.7 | 9,321 | 1.000 | 1,460 | 2,190 | 2,019 | 3,029 |
| | 15.1 | 11,127 | 1.000 | 1,742 | 2,615 | 2,411 | 3,616 |
| 318.5 | 6.0 | 4,891 | 0.878 | 673 | 1,010 | 931 | 1,396 |
| | 6.9 | 5,755 | 0.893 | 805 | 1,207 | 1,113 | 1,670 |
| | 7.9 | 6,708 | 0.908 | 955 | 1,432 | 1,320 | 1,980 |
| | 10.3 | 8,971 | 0.946 | 1,330 | 1,994 | 1,839 | 2,758 |
| | 12.7 | 11,198 | 0.984 | 1,726 | 2,589 | 2,384 | 3,557 |
| | 14.3 | 12,662 | 1.000 | 1,983 | 2,976 | 2,743 | 4,115 |
| | 17.4 | 15,454 | 1.000 | 2,420 | 3,632 | 3,347 | 5,023 |
| 355.6 | 6.4 | 5,905 | 0.876 | 810 | 1,216 | 1,121 | 1,681 |
| | 7.9 | 7,512 | 0.897 | 1,056 | 1,584 | 1,460 | 2,190 |
| | 9.5 | 9,211 | 0.920 | 1,327 | 1,990 | 1,835 | 2,753 |
| | 11.1 | 10,894 | 0.942 | 1,607 | 2,412 | 2,223 | 3,335 |
| | 12.7 | 12,561 | 0.965 | 1,896 | 2,846 | 2,623 | 3,935 |
| | 15.1 | 15,032 | 0.998 | 2,351 | 3,526 | 3,251 | 4,877 |
| | 16.0 | 15,948 | 1.000 | 2,497 | 3,748 | 3,454 | 5,183 |
| | 19.0 | 18,968 | 1.000 | 2,970 | 4,458 | 4,108 | 6,165 |

※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。

※ テーパー管のご使用時には弊社までお問い合わせください。

※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合があります。

e-pile 拡頭管の許容圧縮強さ

(腐食しろとして外周 1mm 考慮した場合)

| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 断面面積 (mm ²) | 低減率 (Rc) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|----------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) | 長期許容 圧縮強さ (kN) | 短期許容 圧縮強さ (kN) |
| 406.4 | 6.4 | 6,765 | 0.866 | 917 | 1,369 | 1,262 | 1,893 |
| | 7.9 | 8,612 | 0.885 | 1,192 | 1,789 | 1,649 | 2,474 |
| | 9.5 | 10,567 | 0.905 | 1,496 | 2,245 | 2,069 | 3,104 |
| | 12.7 | 14,427 | 0.944 | 2,130 | 3,197 | 2,947 | 4,422 |
| | 16.0 | 18,341 | 0.985 | 2,826 | 4,241 | 3,909 | 5,865 |
| | 19.0 | 21,839 | 1.000 | 3,420 | 5,132 | 4,730 | 7,098 |
| 457.2 | 6.4 | 7,627 | 0.859 | 1,026 | 1,540 | 1,419 | 2,129 |
| | 7.9 | 9,713 | 0.875 | 1,331 | 1,997 | 1,841 | 2,762 |
| | 9.5 | 11,922 | 0.893 | 1,667 | 2,502 | 2,306 | 3,460 |
| | 12.7 | 16,293 | 0.928 | 2,368 | 3,553 | 3,275 | 4,914 |
| | 14.3 | 18,455 | 0.946 | 2,734 | 4,098 | 3,777 | 5,668 |
| | 19.0 | 24,711 | 0.997 | 3,858 | 5,784 | 5,331 | 8,000 |
| 508.0 | 6.4 | 8,488 | 0.853 | 1,134 | 1,701 | 1,568 | 2,353 |
| | 7.9 | 10,814 | 0.868 | 1,468 | 2,203 | 2,031 | 3,047 |
| | 9.5 | 13,278 | 0.884 | 1,836 | 2,755 | 2,540 | 3,811 |
| | 12.7 | 18,160 | 0.915 | 2,602 | 3,905 | 3,599 | 5,400 |
| | 16.0 | 23,126 | 0.948 | 3,430 | 5,147 | 4,744 | 7,118 |
| | 22.0 | 31,981 | 1.000 | 5,008 | 7,516 | 6,927 | 10,394 |

- ※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。
- ※ テーパー管のご使用時には弊社までお問い合わせください。
- ※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合がある。

e-pile 拡頭管の許容曲げ強さ

(腐食しろとして外周 1mm 考慮した場合)

| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 断面係数 (× 10 ³ mm ³) | 低減率 (Rc) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|--|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) | 長期許容 曲げ強さ (kN・m) | 短期許容 曲げ強さ (kN・m) |
| 216.3 | 5.8 | 161,7 | 0.911 | 23 | 35 | 32 | 48 |
| | 6.0 | 168.0 | 0.916 | 24 | 36 | 33 | 50 |
| | 8.2 | 234,6 | 0.966 | 36 | 53 | 49 | 73 |
| | 10.3 | 294,1 | 1.000 | 46 | 69 | 64 | 95 |
| | 12.7 | 357,6 | 1.000 | 56 | 84 | 77 | 116 |
| 267.4 | 5.8 | 251,4 | 0.890 | 35 | 53 | 48 | 73 |
| | 6.0 | 261,2 | 0.893 | 37 | 55 | 51 | 76 |
| | 6.6 | 290,6 | 0.905 | 41 | 62 | 57 | 85 |
| | 8.0 | 357,5 | 0.931 | 52 | 78 | 72 | 108 |
| | 9.3 | 417,6 | 0.955 | 62 | 94 | 86 | 130 |
| | 12.7 | 566,2 | 1.000 | 88 | 133 | 122 | 184 |
| | 15.1 | 663,9 | 1.000 | 104 | 156 | 143 | 215 |
| 318.5 | 6.0 | 374,9 | 0.878 | 52 | 77 | 71 | 107 |
| | 6.9 | 438,6 | 0.893 | 61 | 92 | 85 | 127 |
| | 7.9 | 508,1 | 0.908 | 72 | 108 | 100 | 149 |
| | 10.3 | 669,3 | 0.946 | 99 | 148 | 137 | 205 |
| | 12.7 | 822,9 | 0.984 | 126 | 189 | 175 | 262 |
| | 14.3 | 921,2 | 1.000 | 144 | 216 | 199 | 297 |
| | 17.4 | 1102,6 | 1.000 | 172 | 258 | 238 | 358 |
| 355.6 | 6.4 | 506,2 | 0.876 | 69 | 104 | 96 | 144 |
| | 7.9 | 638,6 | 0.897 | 90 | 134 | 124 | 186 |
| | 9.5 | 776,0 | 0.920 | 112 | 167 | 154 | 231 |
| | 11.1 | 909,6 | 0.942 | 134 | 201 | 185 | 278 |
| | 12.7 | 1039,3 | 0.965 | 156 | 235 | 217 | 326 |
| | 15.1 | 1227,0 | 0.998 | 192 | 288 | 265 | 398 |
| | 16.0 | 1295,2 | 1.000 | 202 | 304 | 280 | 421 |
| | 19.0 | 1514,7 | 1.000 | 237 | 356 | 328 | 492 |

※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。

※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合がある。

e-pile 拡頭管の許容曲げ強さ

(腐食しろとして外周 1mm 考慮した場合)

| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | 断面係数 (×10 ³ mm ³) | 低減率 (Rc) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|---|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | 長期許容 曲げ強さ (kN) | 短期許容 曲げ強さ (kN) | 長期許容 曲げ強さ (kN) | 短期許容 曲げ強さ (kN) |
| 406.4 | 6.4 | 665,9 | 0.866 | 90 | 135 | 124 | 186 |
| | 7.9 | 841,4 | 0.885 | 116 | 174 | 161 | 241 |
| | 9.5 | 1024,3 | 0.905 | 145 | 217 | 200 | 300 |
| | 12.7 | 1376,6 | 0.944 | 203 | 305 | 281 | 421 |
| | 16.0 | 1721,8 | 0.985 | 265 | 398 | 367 | 550 |
| | 19.0 | 2020,1 | 1.000 | 316 | 474 | 437 | 656 |
| 457.2 | 6.4 | 847,5 | 0.859 | 114 | 171 | 157 | 236 |
| | 7.9 | 1072,3 | 0.875 | 147 | 220 | 203 | 304 |
| | 9.5 | 1307,0 | 0.893 | 182 | 274 | 252 | 379 |
| | 12.7 | 1761,3 | 0.928 | 256 | 384 | 354 | 531 |
| | 14.3 | 1981,0 | 0.946 | 293 | 439 | 405 | 608 |
| | 19.0 | 2598,4 | 0.997 | 405 | 608 | 560 | 841 |
| 508.0 | 6.4 | 1051,0 | 0.853 | 140 | 210 | 194 | 291 |
| | 7.9 | 1331,1 | 0.868 | 180 | 271 | 250 | 375 |
| | 9.5 | 1624,2 | 0.884 | 224 | 337 | 310 | 466 |
| | 12.7 | 2193,4 | 0.915 | 314 | 471 | 434 | 652 |
| | 16.0 | 2757,1 | 0.948 | 408 | 613 | 565 | 848 |
| | 22.0 | 3723,7 | 1.000 | 581 | 875 | 806 | 1,210 |

※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。

※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合がある。

e-pile 拡頭管の許容ねじり強さ

| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | ねじり 断面係数 ($\times 10^3 \text{mm}^4$) | 断面 2 次 モーメント ($\times 10^3 \text{mm}^4$) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) |
| 216.3 | 5.8 | 393 | 21250 | 35.5 | 53.3 | 49.1 | 73.7 |
| | 6.0 | 405 | 21921 | 36.6 | 55.0 | 50.7 | 76.0 |
| | 8.2 | 537 | 29050 | 48.6 | 72.8 | 67.2 | 100.8 |
| | 10.3 | 655 | 35429 | 59.2 | 88.8 | 81.9 | 122.9 |
| | 12.7 | 781 | 42234 | 70.6 | 105.9 | 97.7 | 146.5 |
| 267.4 | 5.8 | 610 | 40775 | 55.1 | 82.7 | 76.3 | 114.4 |
| | 6.0 | 630 | 42086 | 56.9 | 85.4 | 78.7 | 118.1 |
| | 6.6 | 688 | 45982 | 62.2 | 93.3 | 86.0 | 129.0 |
| | 8.0 | 821 | 54860 | 74.2 | 111.3 | 102.6 | 154.0 |
| | 9.3 | 940 | 62842 | 85.0 | 127.5 | 117.6 | 176.4 |
| | 12.7 | 1235 | 82567 | 111.7 | 167.5 | 154.5 | 231.7 |
| | 15.1 | 1429 | 95526 | 129.2 | 193.8 | 178.7 | 268.1 |
| 318.5 | 6.0 | 903 | 71895 | 81.6 | 122.4 | 112.9 | 169.4 |
| | 6.9 | 1030 | 81977 | 93.1 | 139.6 | 128.8 | 193.1 |
| | 7.9 | 1168 | 92972 | 105.6 | 158.3 | 146.0 | 219.0 |
| | 10.3 | 1488 | 118484 | 134.5 | 201.8 | 186.1 | 279.2 |
| | 12.7 | 1793 | 142792 | 162.1 | 243.2 | 224.3 | 336.4 |
| | 14.3 | 1989 | 158350 | 179.8 | 269.7 | 248.7 | 373.1 |
| | 17.4 | 2349 | 187048 | 212.4 | 318.6 | 293.8 | 440.7 |
| 355.6 | 6.4 | 1204 | 107001 | 108.8 | 163.2 | 150.5 | 225.8 |
| | 7.9 | 1467 | 130408 | 132.6 | 198.9 | 183.5 | 275.2 |
| | 9.5 | 1740 | 154702 | 157.3 | 236.0 | 217.6 | 326.5 |
| | 11.1 | 2006 | 178312 | 181.3 | 272.0 | 250.9 | 376.3 |
| | 12.7 | 2264 | 201250 | 204.6 | 307.0 | 283.1 | 424.7 |
| | 15.1 | 2637 | 234434 | 238.4 | 357.6 | 329.8 | 494.7 |
| | 16.0 | 2773 | 246505 | 250.7 | 376.0 | 346.8 | 520.2 |
| | 19.0 | 3209 | 285310 | 290.1 | 435.2 | 401.4 | 602.1 |

※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。

※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合がある。

e-pile 拡頭管の許容ねじり強さ

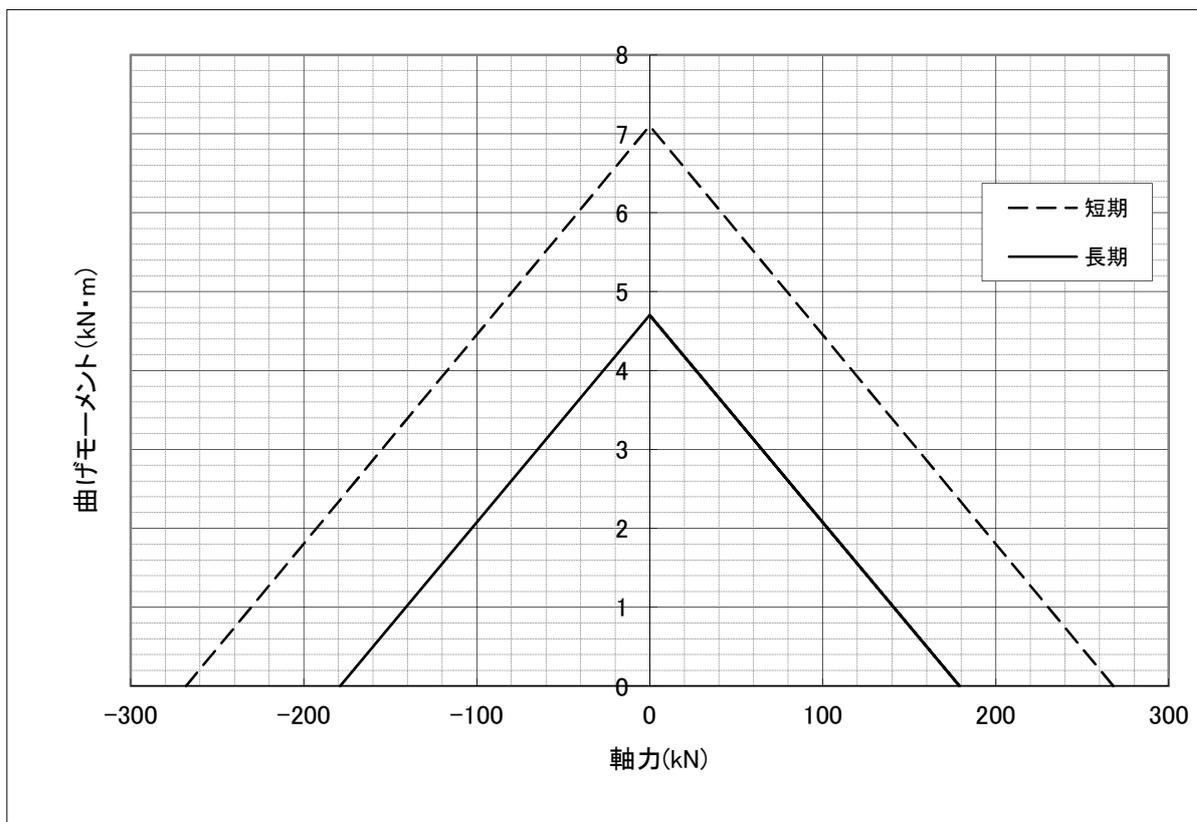
| 拡頭管のくい径 φ (mm) | 厚さ (mm) | ねじり 断面係数 (×10 ³ mm ⁴) | 断面 2 次 モーメント (×10 ³ mm ⁴) | STK400,SKK400 | | STK490,SKK490 | |
|-------------------|------------|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) | 長期許容 ねじり強さ (kN・m) | 短期許容 ねじり強さ (kN・m) |
| 406.4 | 6.4 | 1583 | 160810 | 143.1 | 214.6 | 198.0 | 296.9 |
| | 7.9 | 1932 | 196300 | 174.7 | 262.0 | 241.6 | 362.5 |
| | 9.5 | 2296 | 233270 | 207.6 | 311.3 | 287.1 | 430.7 |
| | 12.7 | 2997 | 304500 | 270.9 | 406.4 | 374.8 | 562.3 |
| | 16.0 | 3684 | 374300 | 333.0 | 499.6 | 460.8 | 691.1 |
| | 19.0 | 4278 | 434630 | 386.7 | 580.1 | 535.0 | 802.5 |
| 457.2 | 6.4 | 2014 | 230180 | 182.0 | 273.1 | 251.9 | 377.8 |
| | 7.9 | 2461 | 281330 | 222.5 | 333.8 | 307.8 | 461.7 |
| | 9.5 | 2929 | 334750 | 264.8 | 397.1 | 366.3 | 549.4 |
| | 12.7 | 3833 | 438140 | 346.5 | 519.8 | 479.4 | 719.1 |
| | 14.3 | 4271 | 488140 | 386.1 | 579.1 | 534.1 | 801.2 |
| | 19.0 | 5500 | 628670 | 497.2 | 745.8 | 687.9 | 1031.8 |
| 508.0 | 6.4 | 2497 | 317080 | 225.7 | 338.5 | 312.2 | 468.4 |
| | 7.9 | 3055 | 387920 | 276.1 | 414.2 | 382.0 | 573.0 |
| | 9.5 | 3638 | 462080 | 328.9 | 493.4 | 455.0 | 682.6 |
| | 12.7 | 4772 | 606090 | 431.4 | 647.1 | 596.9 | 895.3 |
| | 16.0 | 5895 | 748710 | 532.9 | 799.4 | 737.3 | 1106.0 |
| | 22.0 | 7821 | 993250 | 707.0 | 1060.5 | 978.1 | 1467.2 |

※ STK490,SKK490 の項目には STKN490B 材も含まれる。

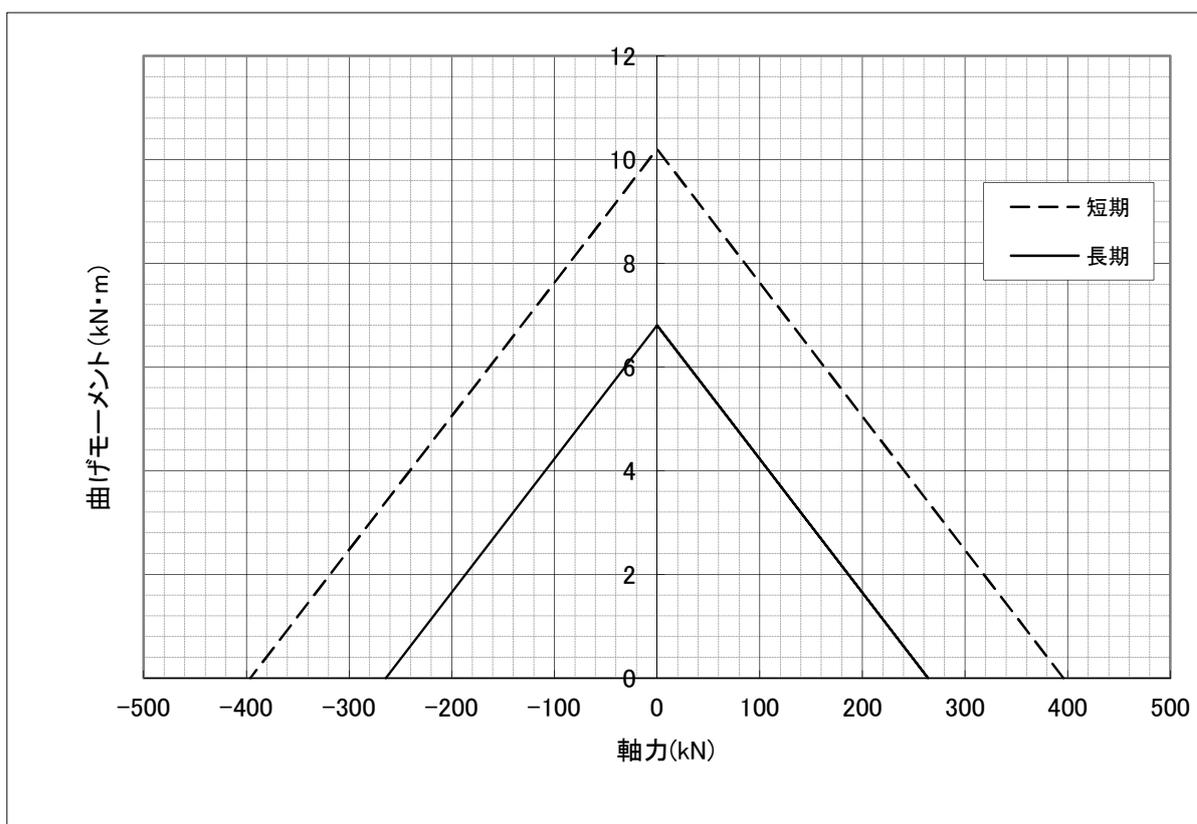
※ 設計上必要な場合は、表中の値を超えて製作する場合がある。

e-pile 許容M-N図

φ 114.3 mm t=4.5mm / STK400

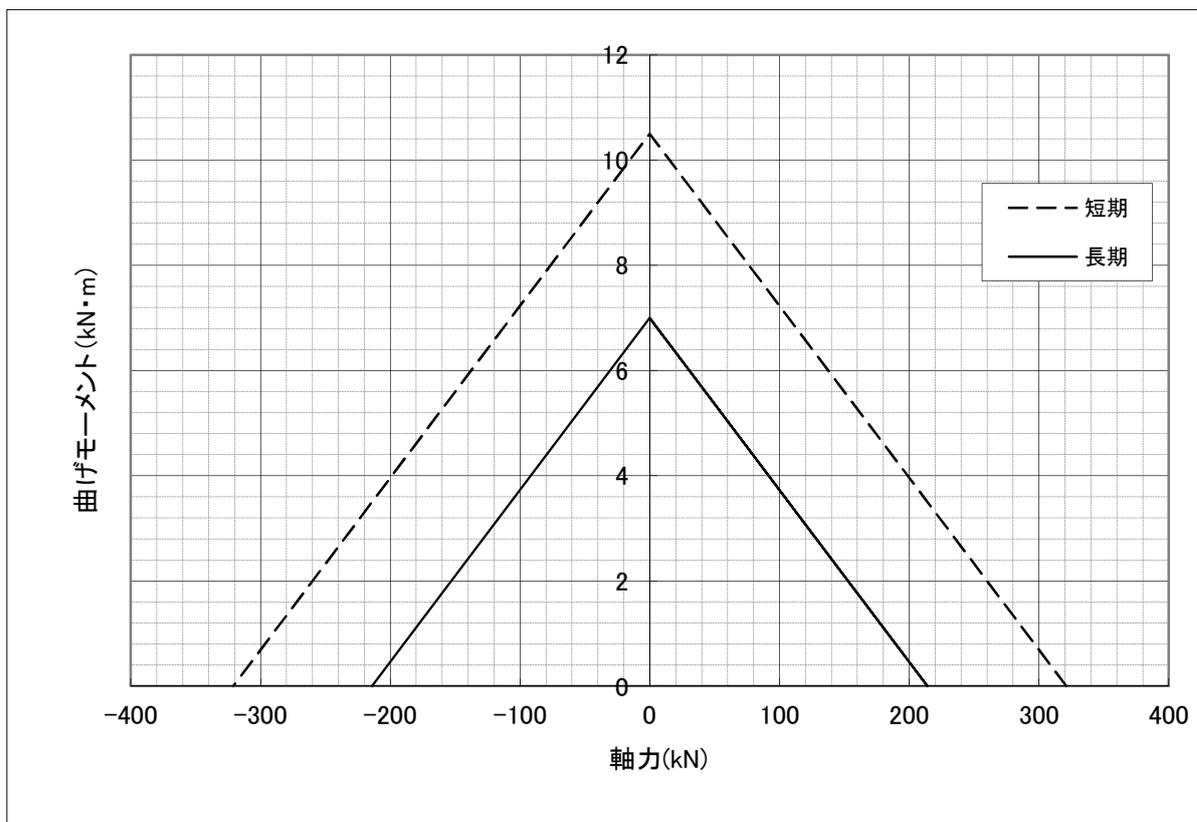


φ 114.3 mm t=6.0mm / STK400

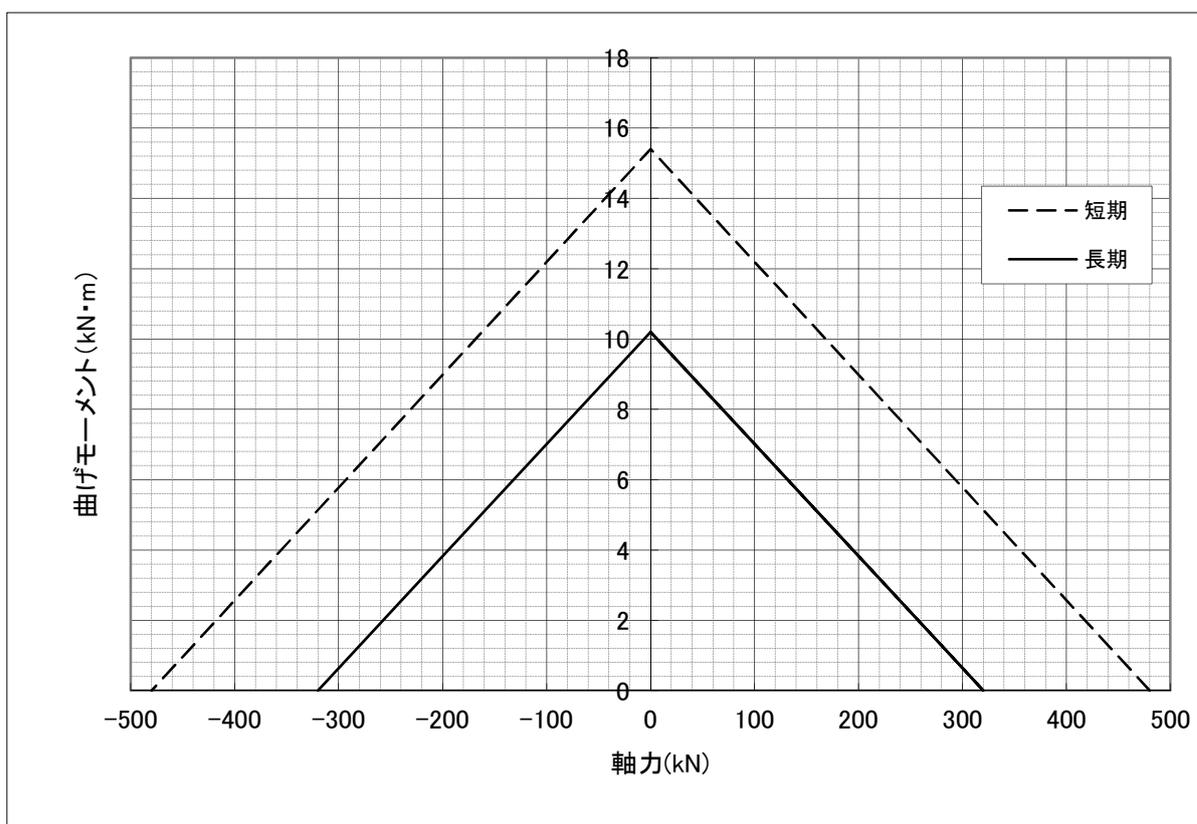


e-pile 許容M-N図

φ 139.8 mm t=4.5mm / STK400

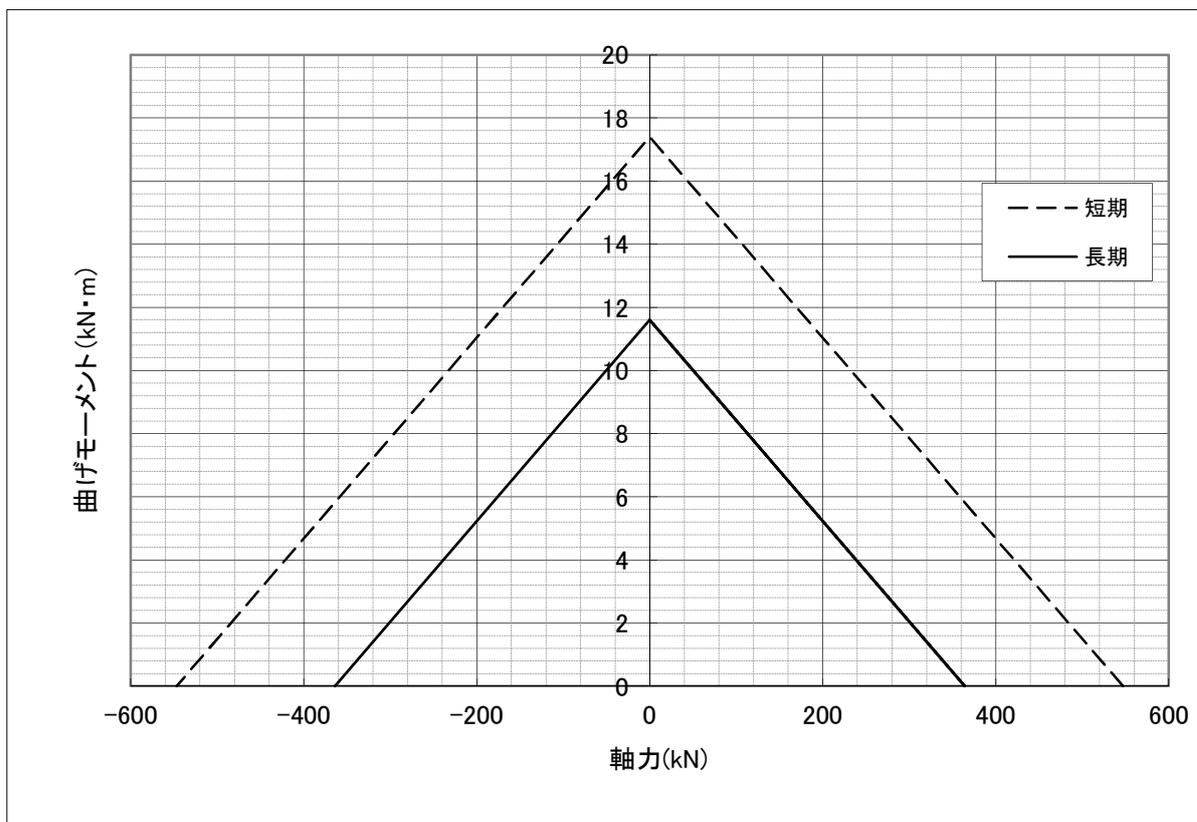


φ 139.8 mm t=6.0mm / STK400

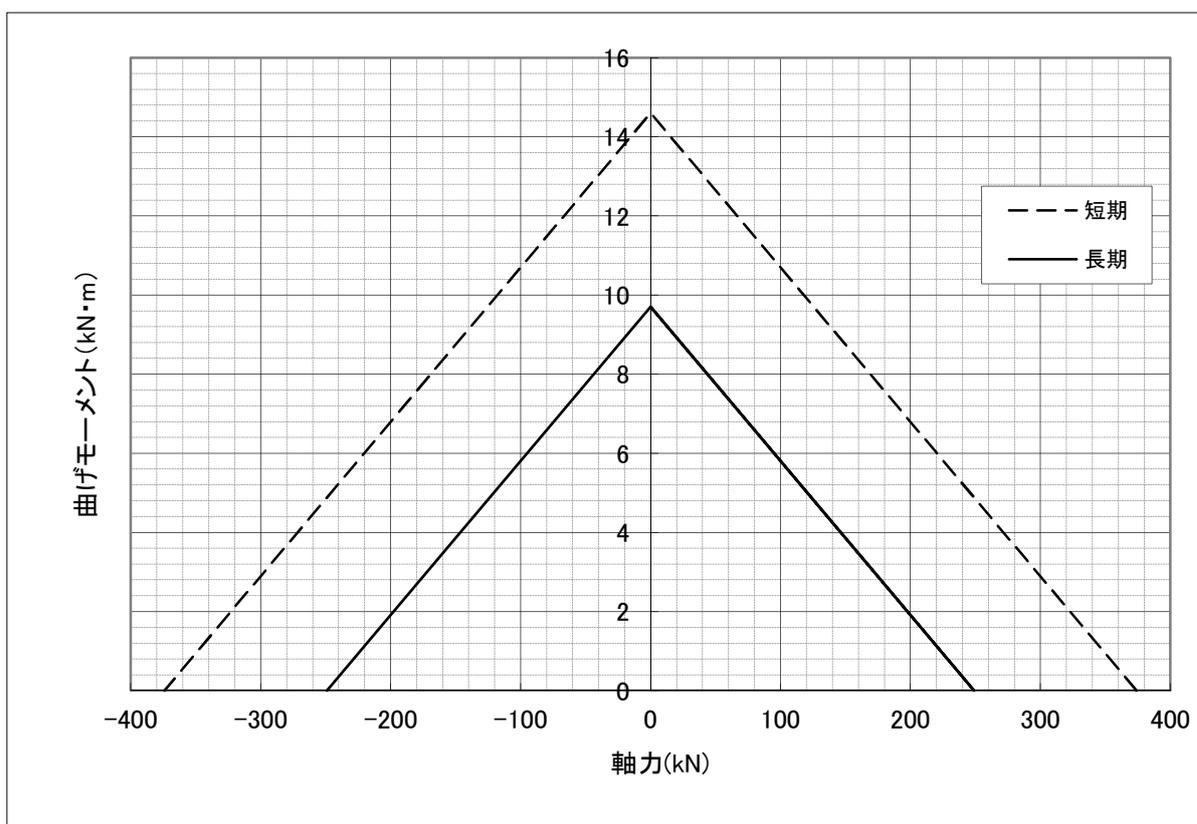


e-pile 許容M-N図

φ 139.8 mm t=6.6mm / STK400

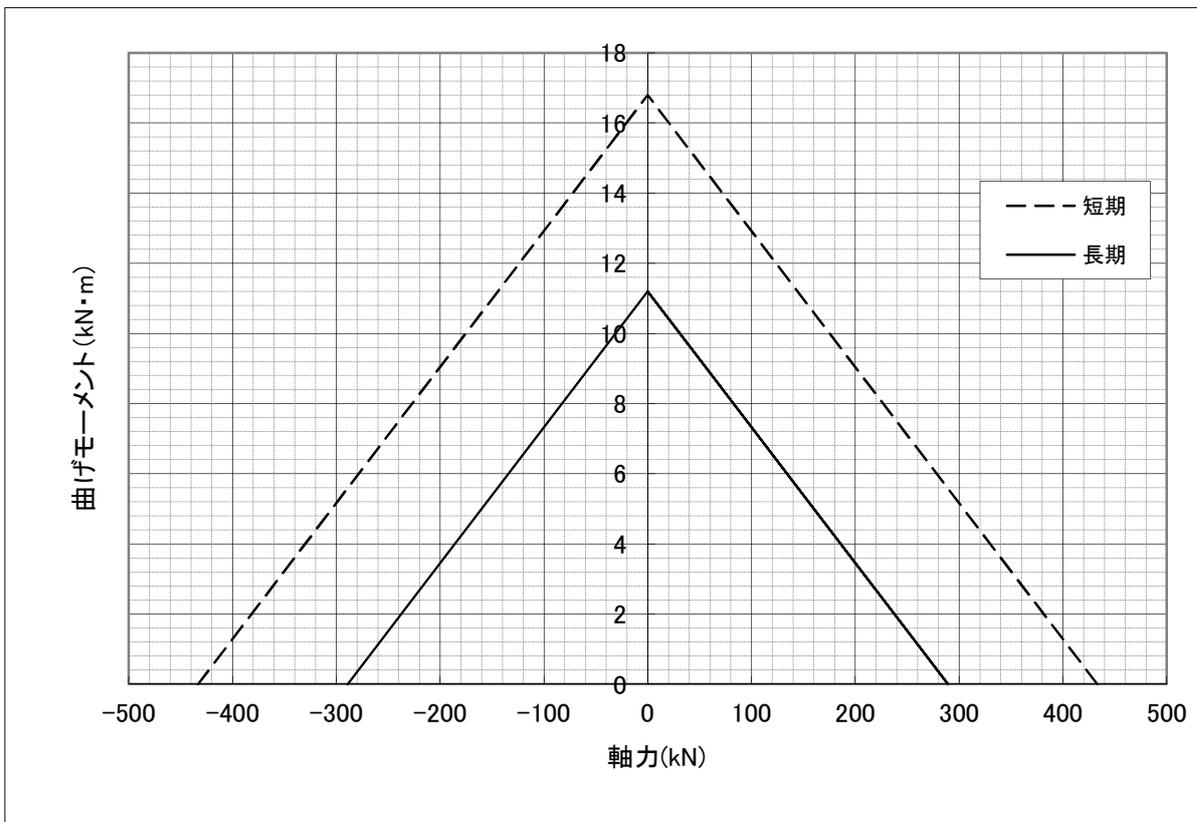


φ 165.2 mm t=4.5mm / STK400

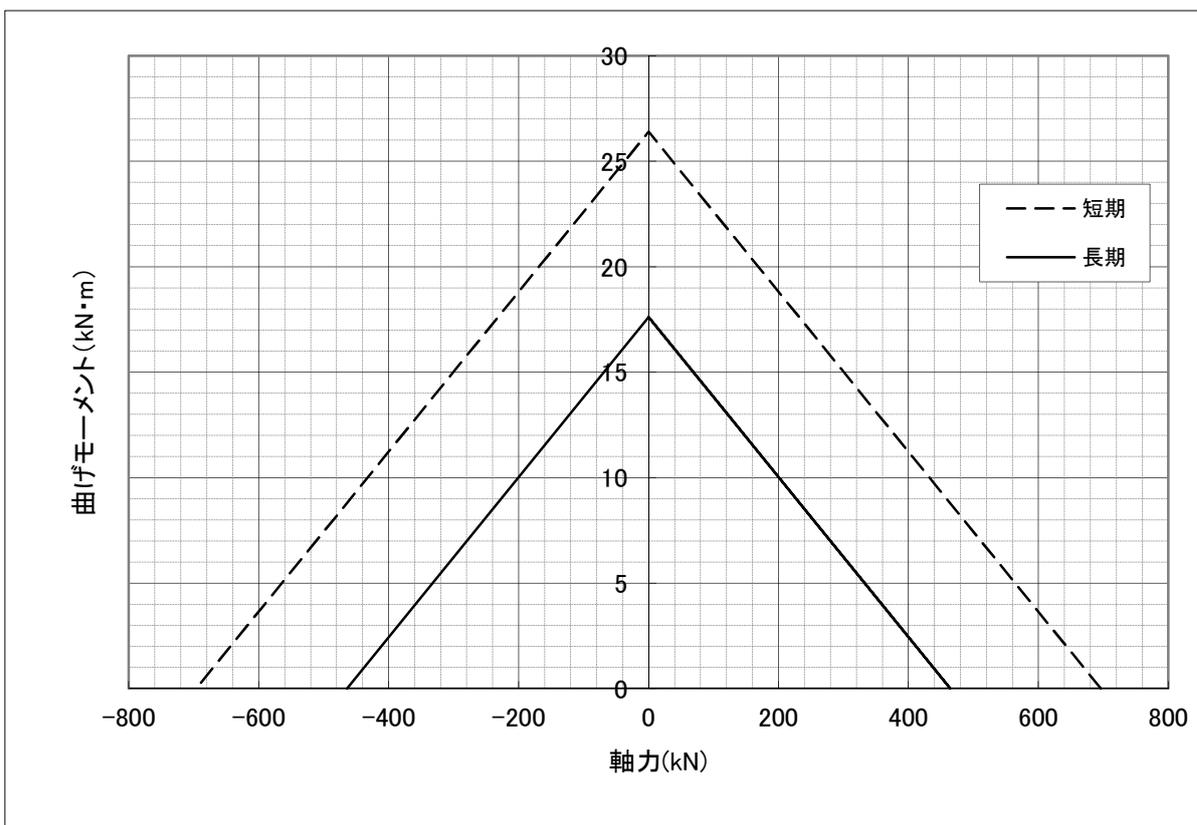


e-pile 許容M-N図

φ 165.2 mm t=5.0mm / STK400

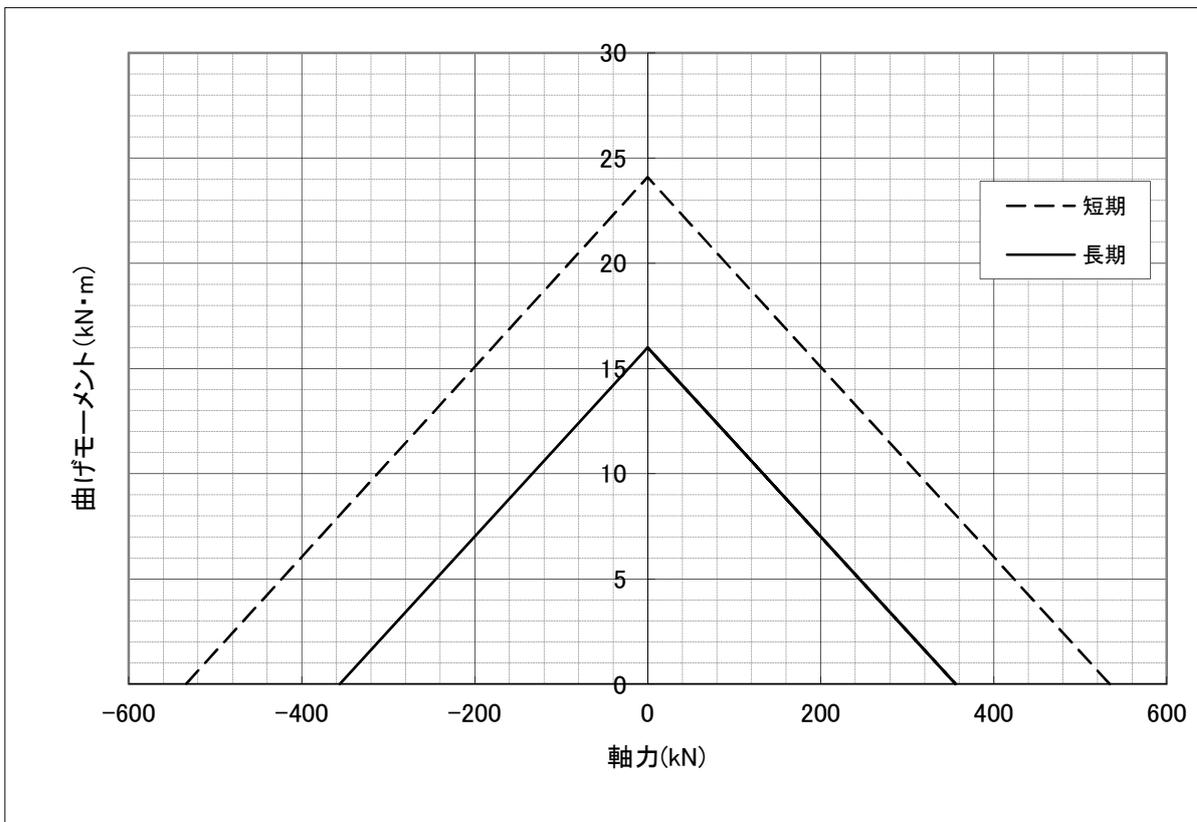


φ 165.2 mm t=7.1mm / STK400

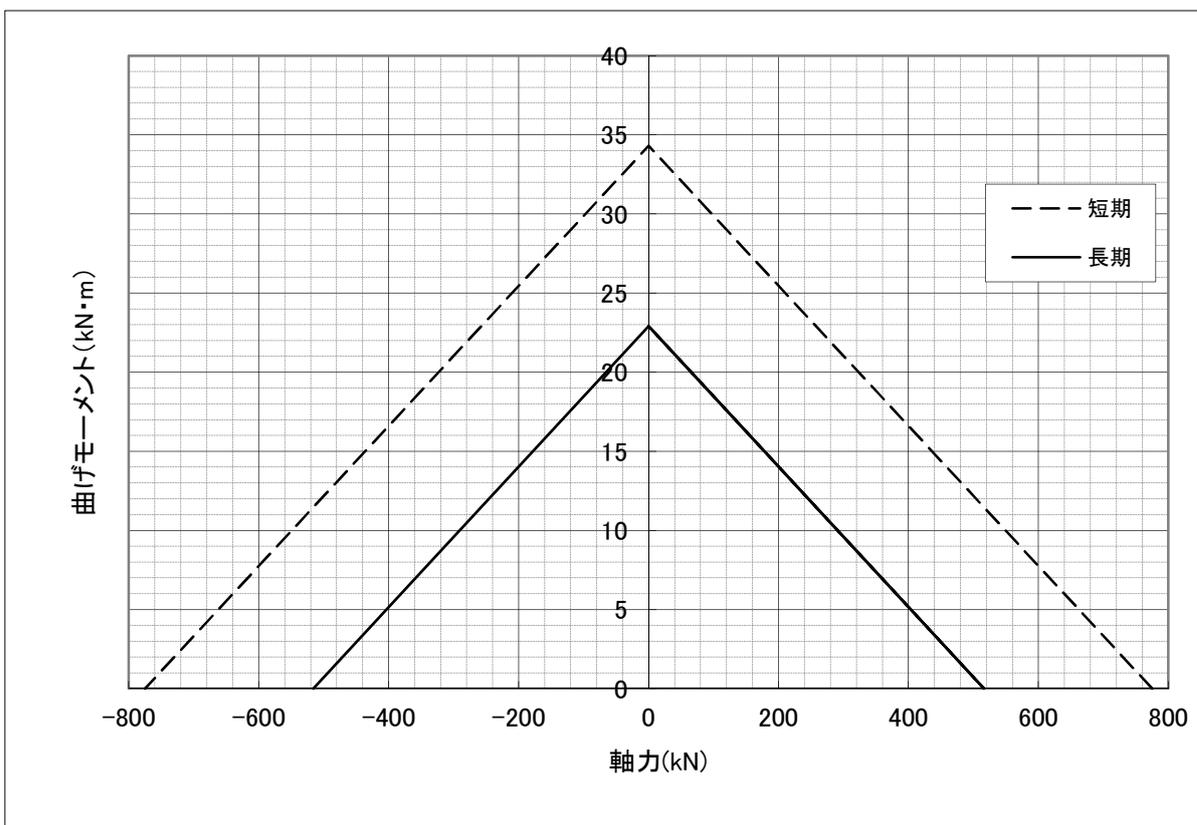


e-pile 許容M-N図

φ 190.7 mm t=5.3mm / STK400

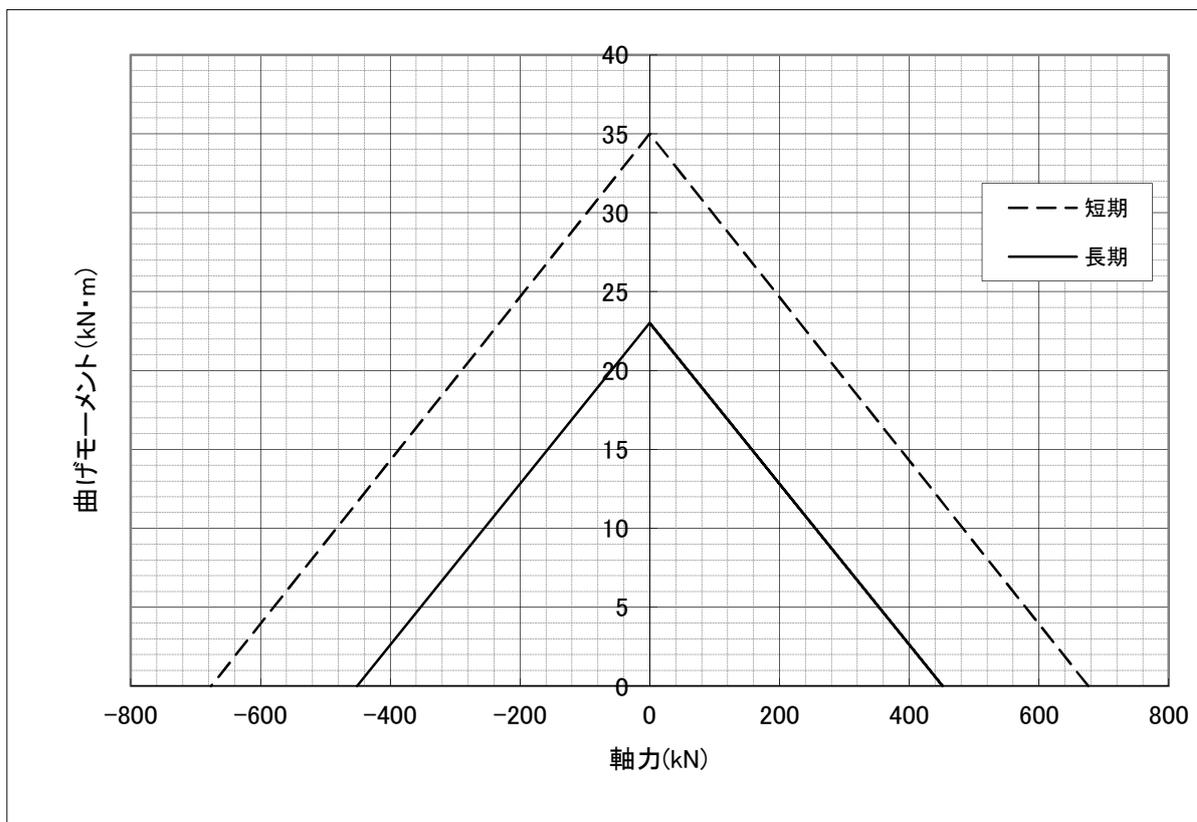


φ 190.7 mm t=7.0mm / STK400

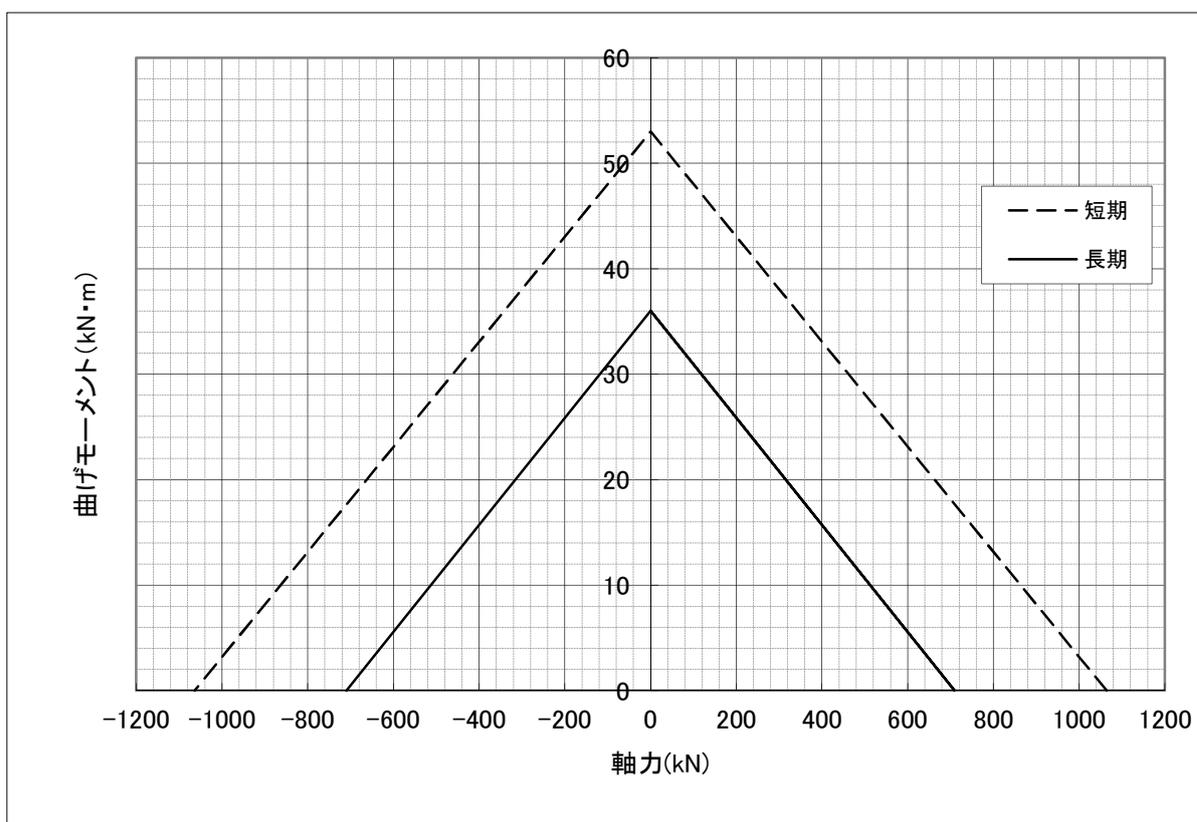


e-pile 許容M-N図

φ 216.3 mm t=5.8mm / STK400

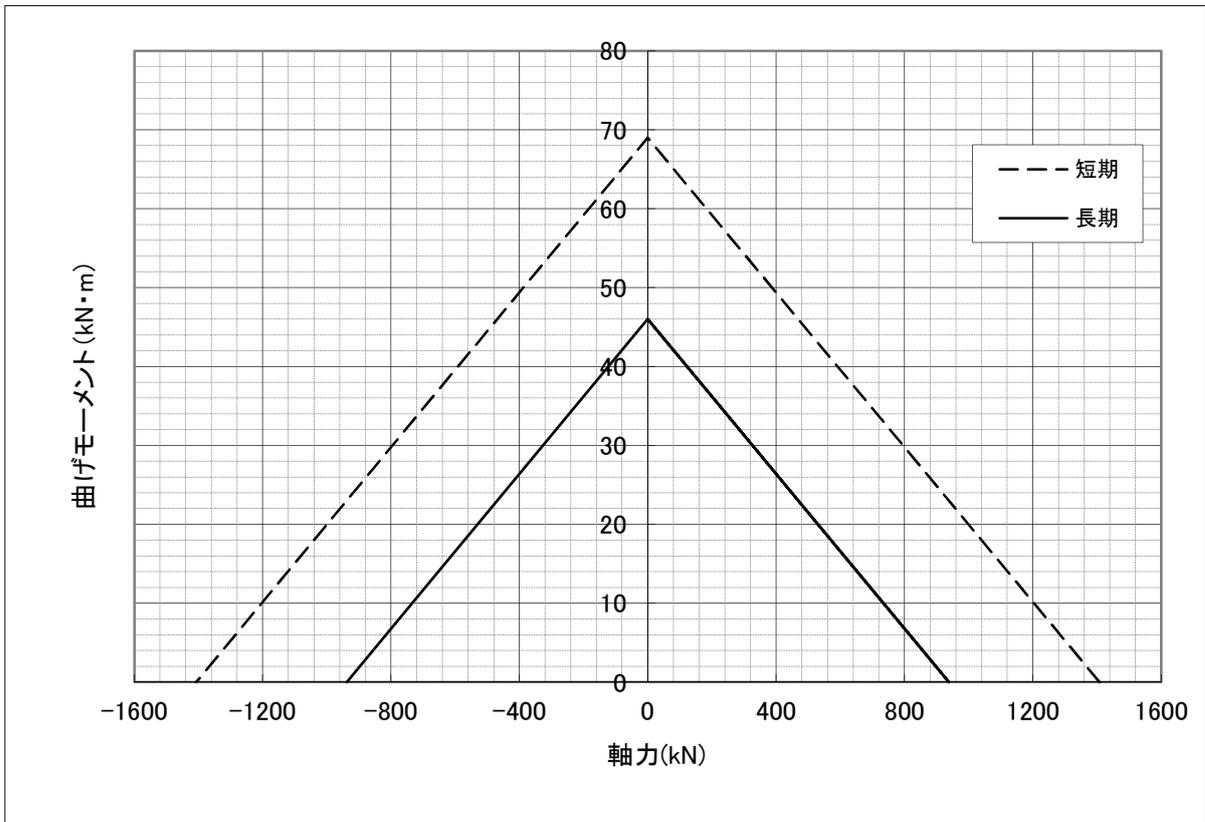


φ 216.3 mm t=8.2mm / STK400

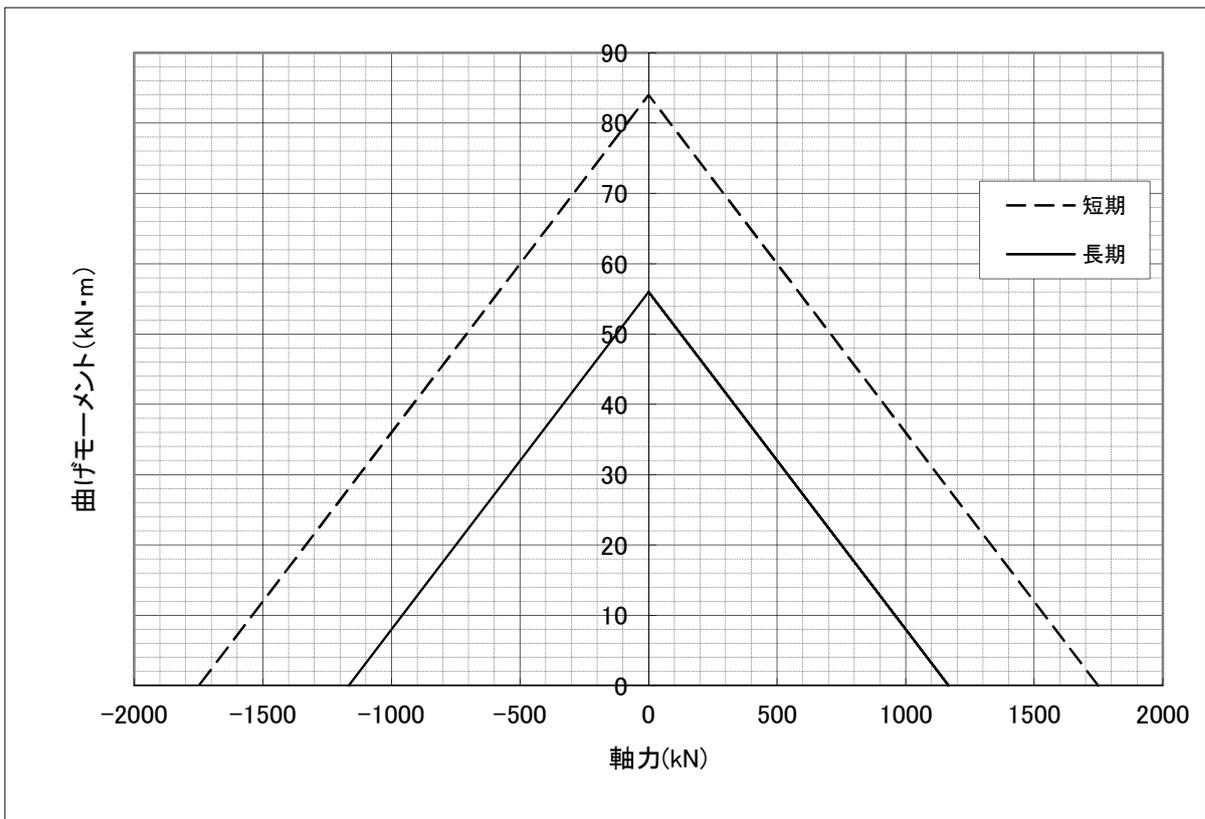


e-pile 許容M-N図

φ 216.3 mm t=10.3mm / STK400

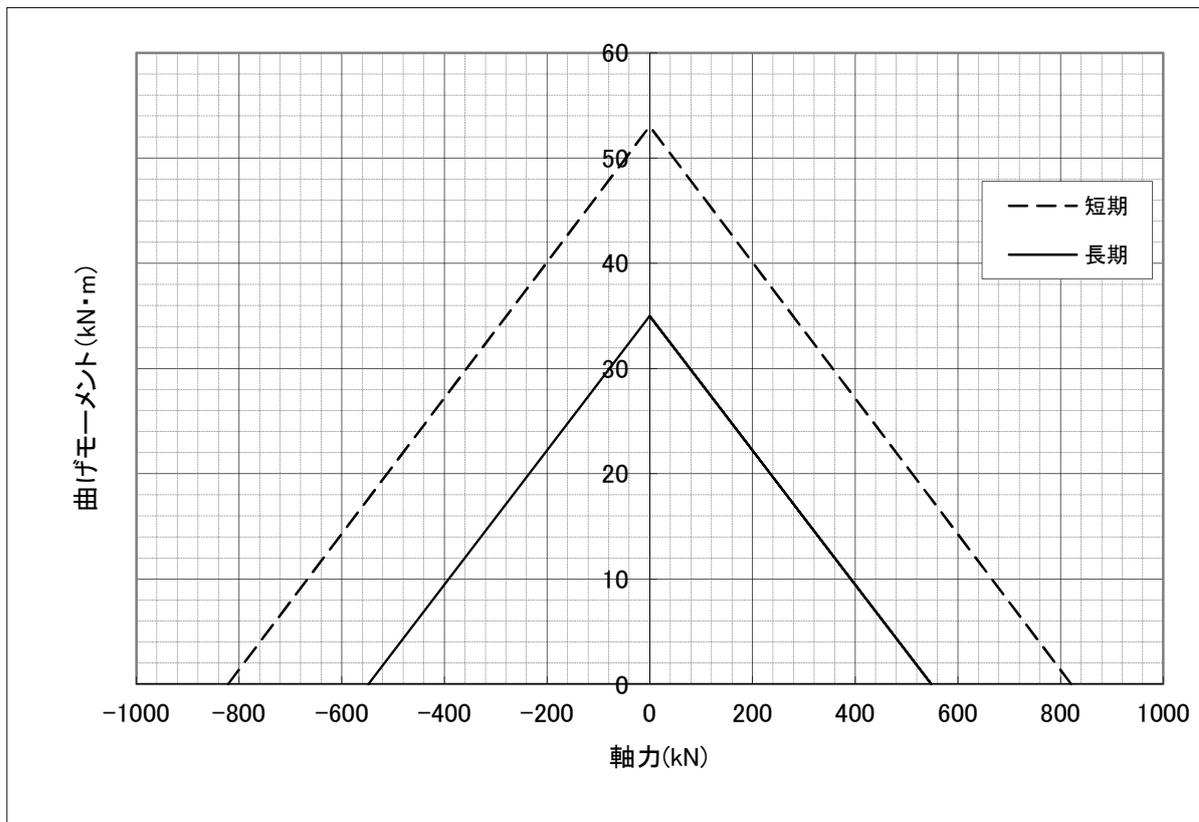


φ 216.3 mm t=12.7mm / STK400

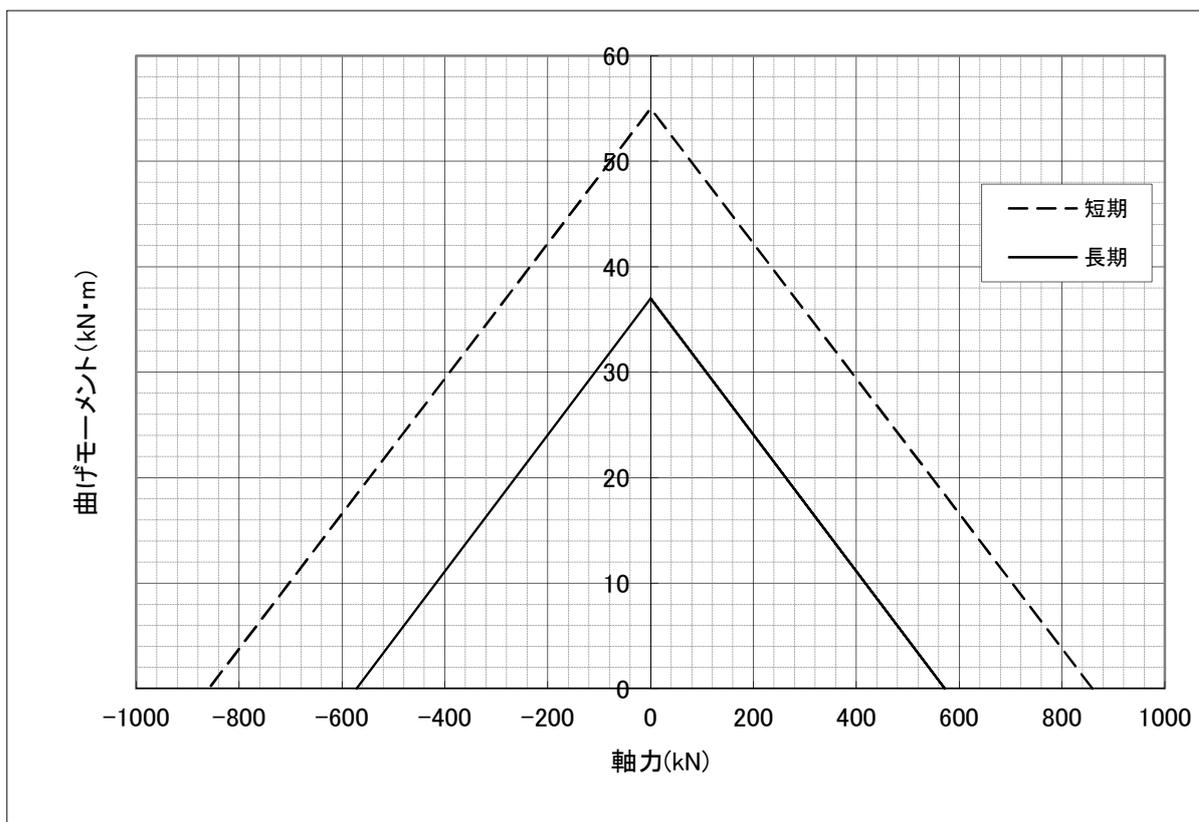


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=5.8mm / STK400

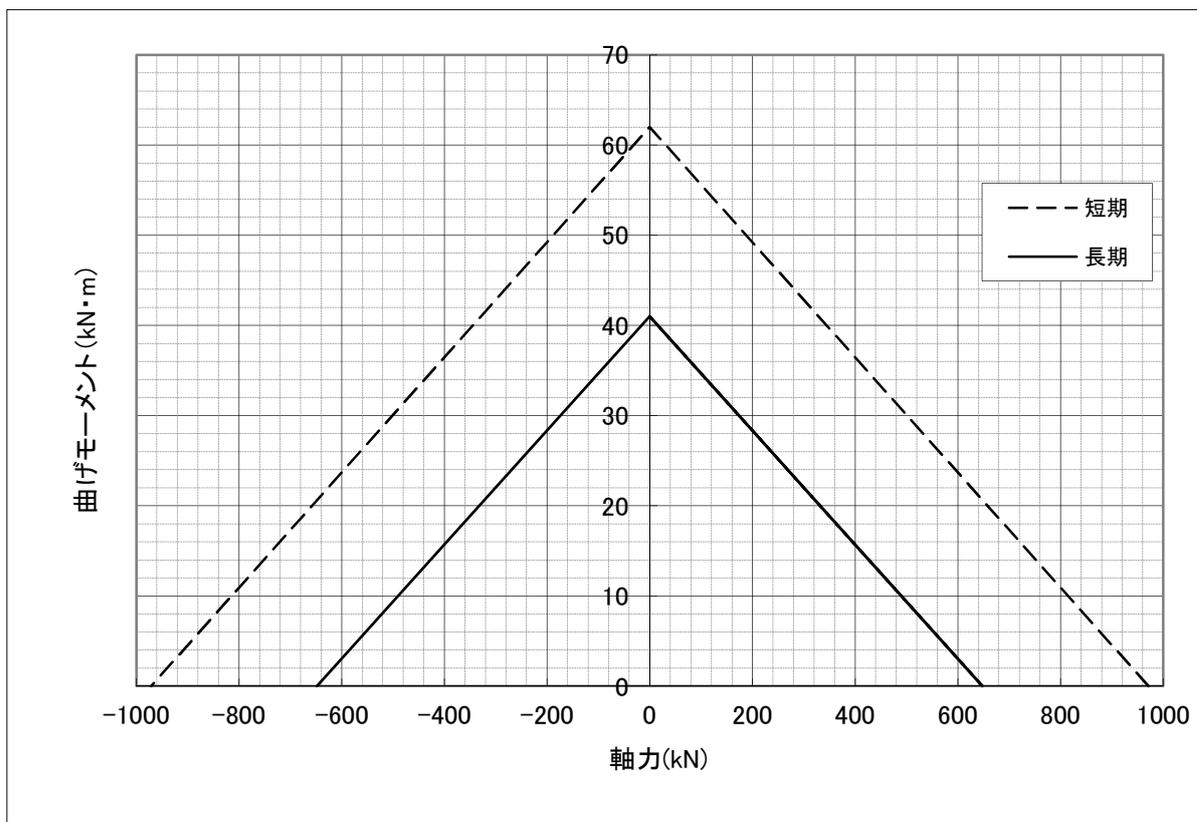


φ 267.4 mm t=6.0mm / STK400

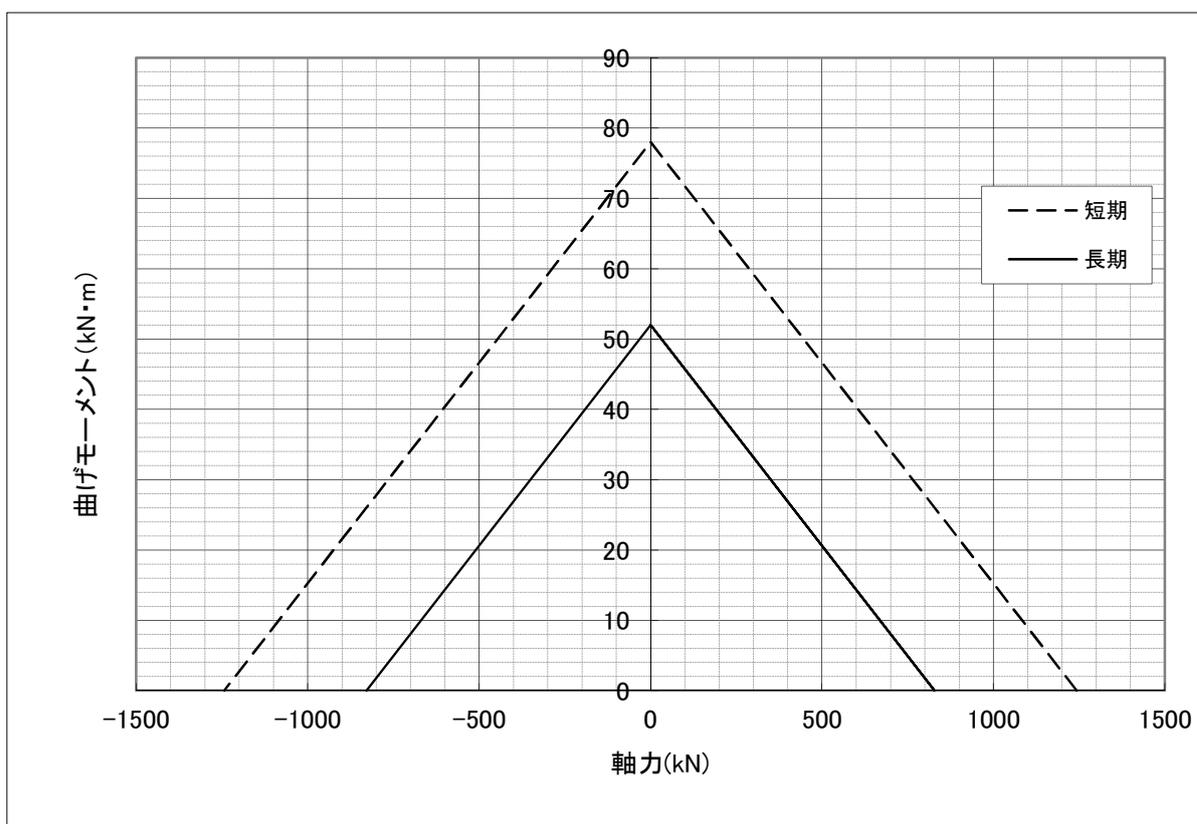


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=6.6mm / STK400

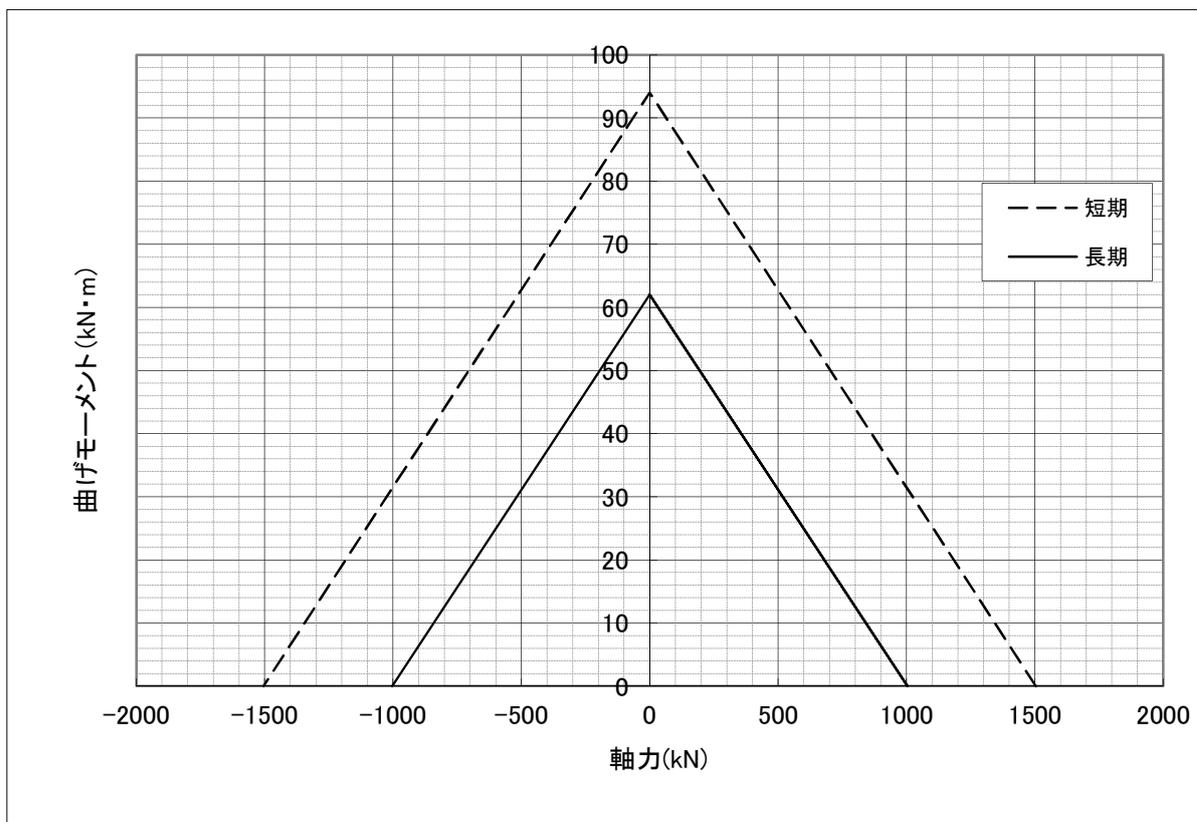


φ 267.4 mm t=8.0mm / STK400

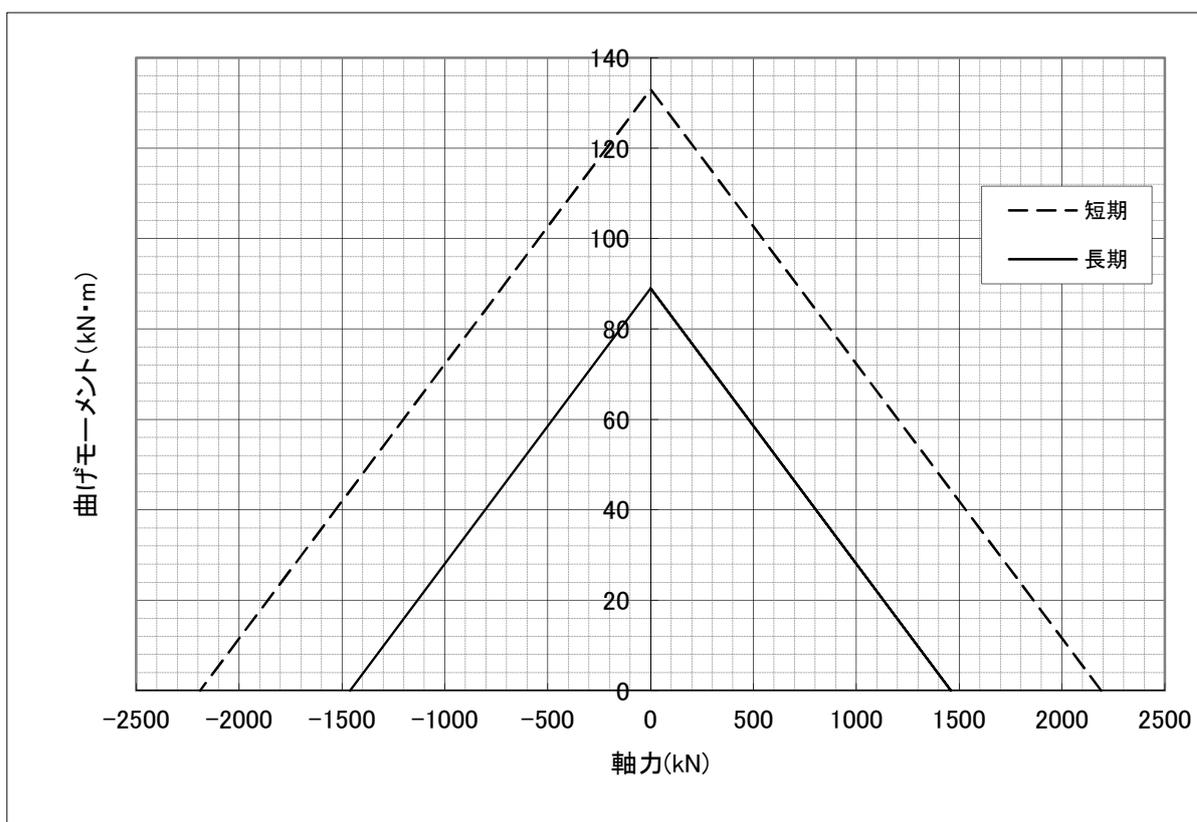


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=9.3mm / STK400

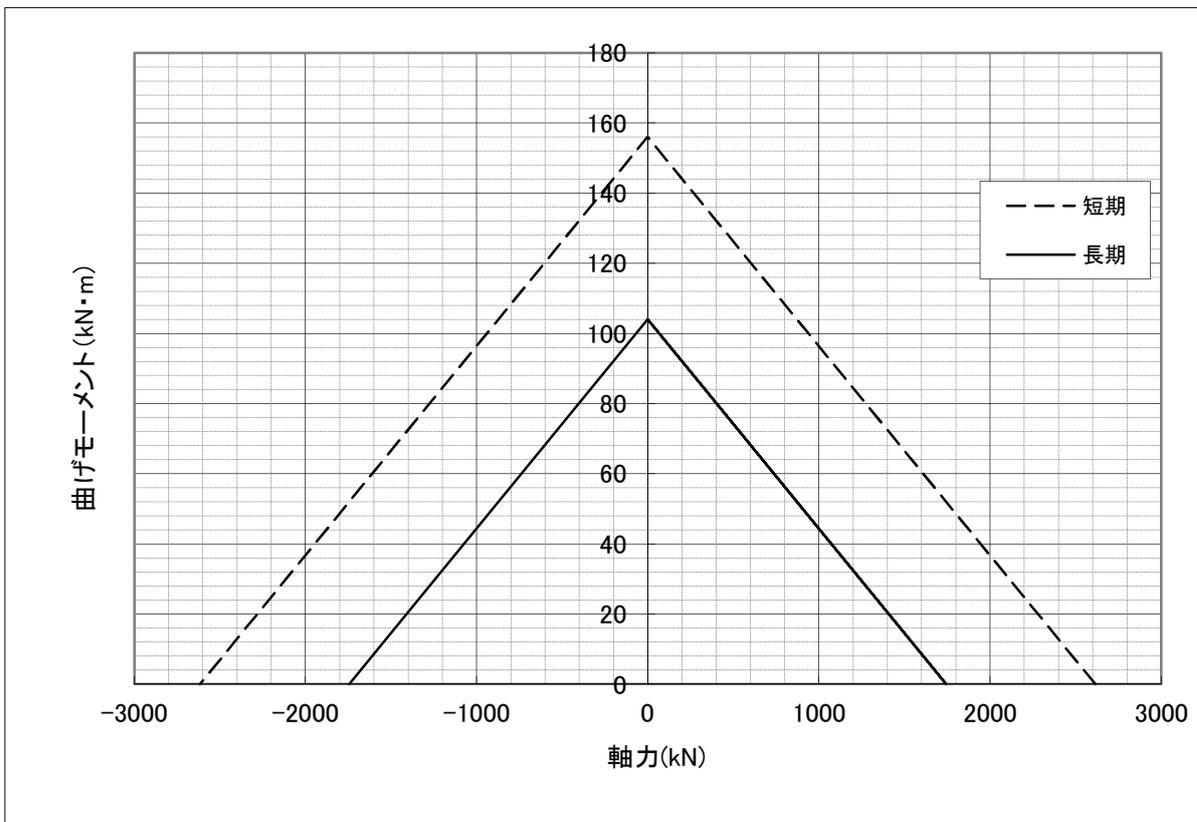


φ 267.4 mm t=12.7mm / STK400

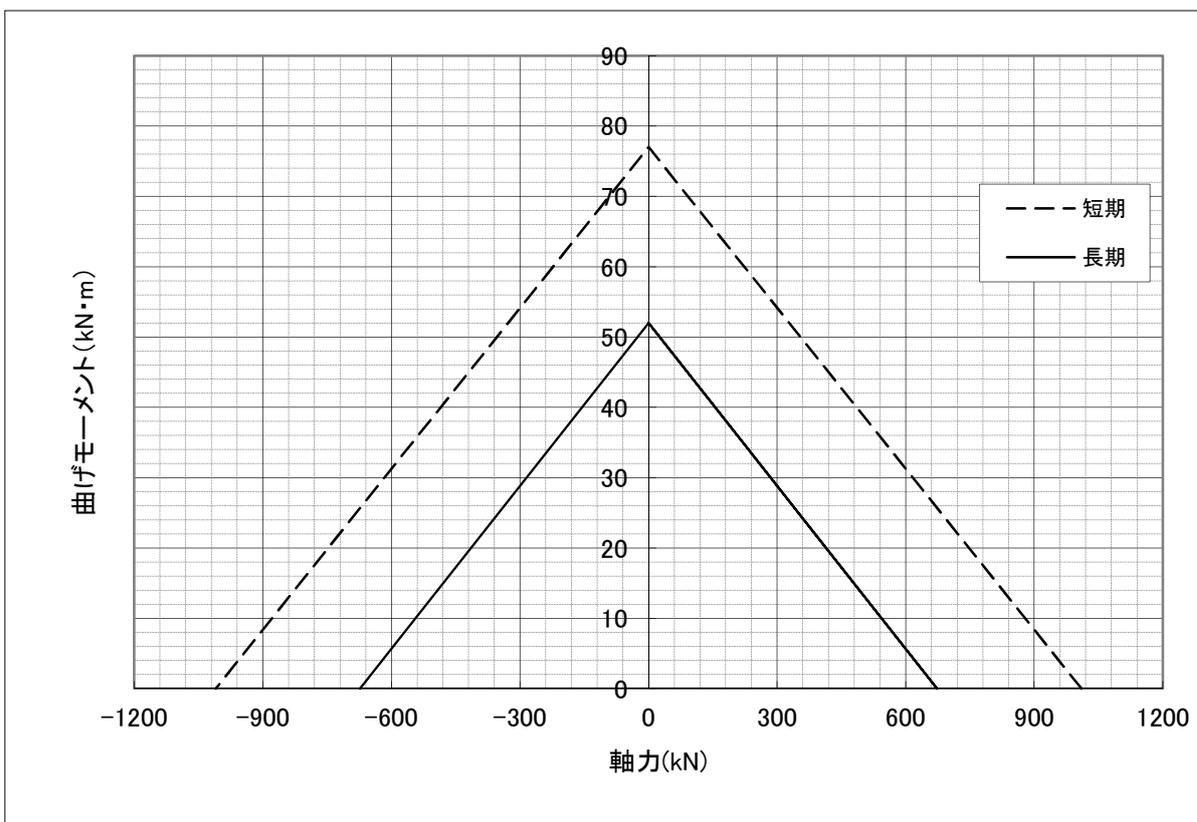


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=15.1mm / STK400

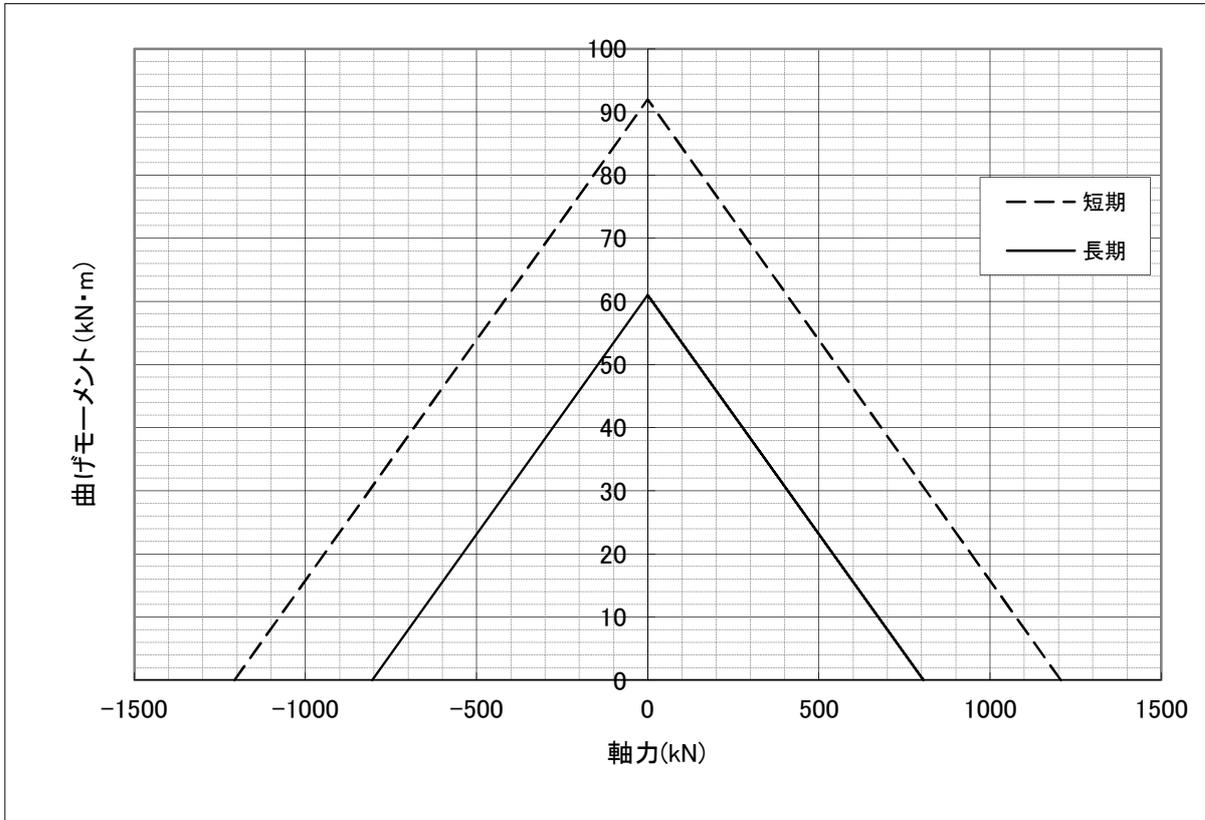


φ 318.5 mm t=6.0mm / STK400

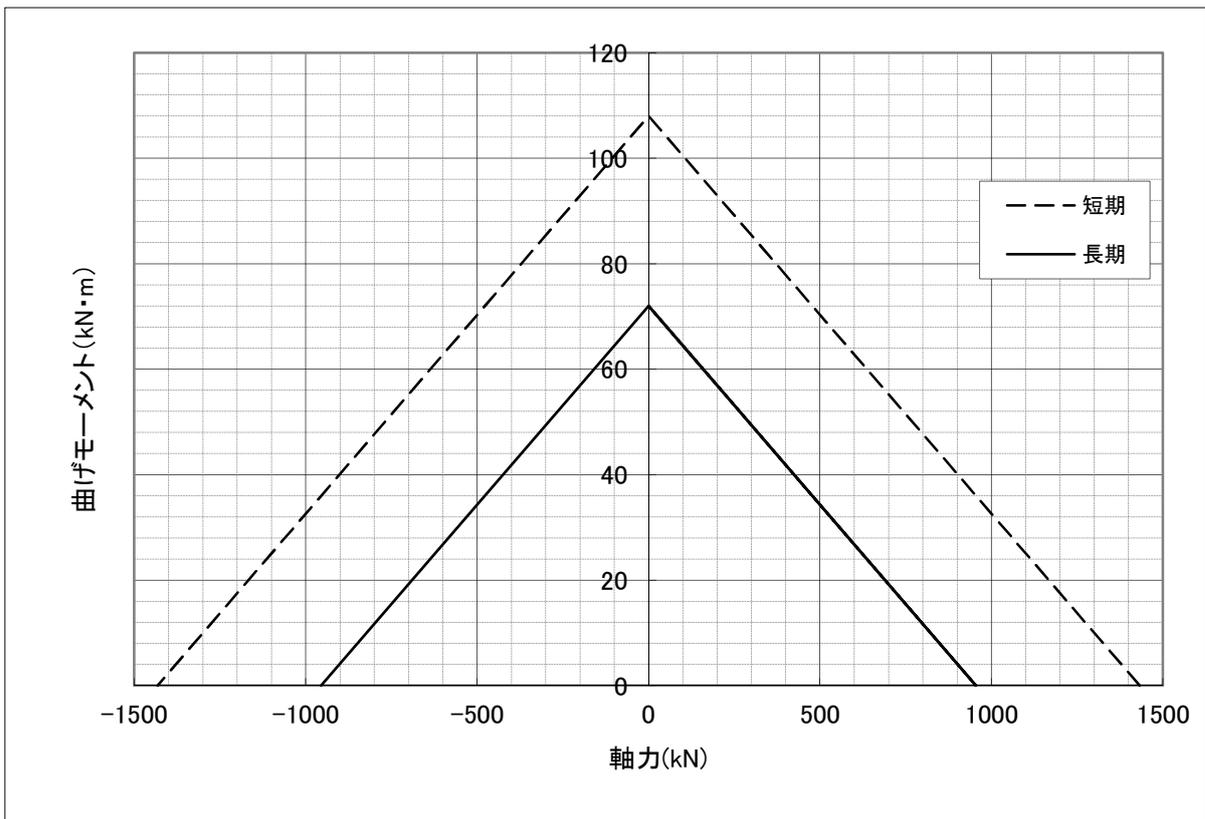


e-pile 許容M-N図

φ 318.5 mm t=6.9mm / STK400

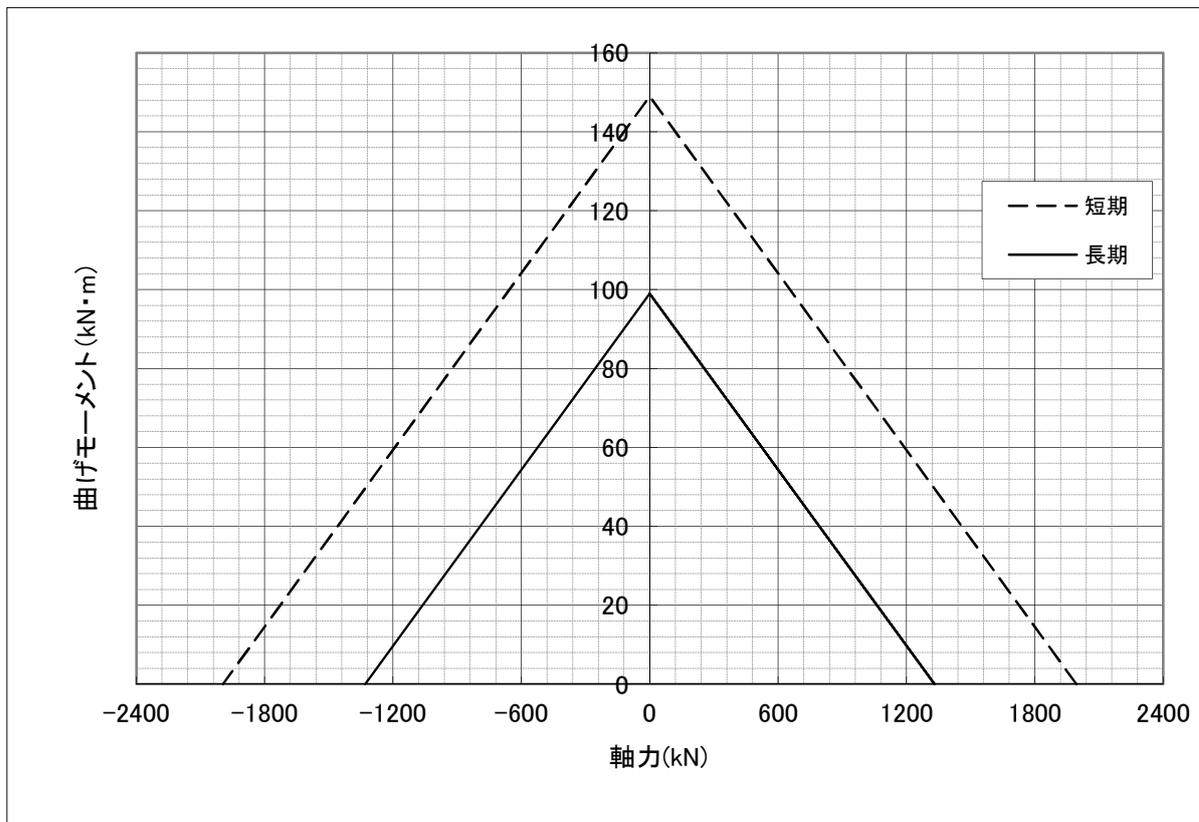


φ 318.5 mm t=7.9mm / STK400

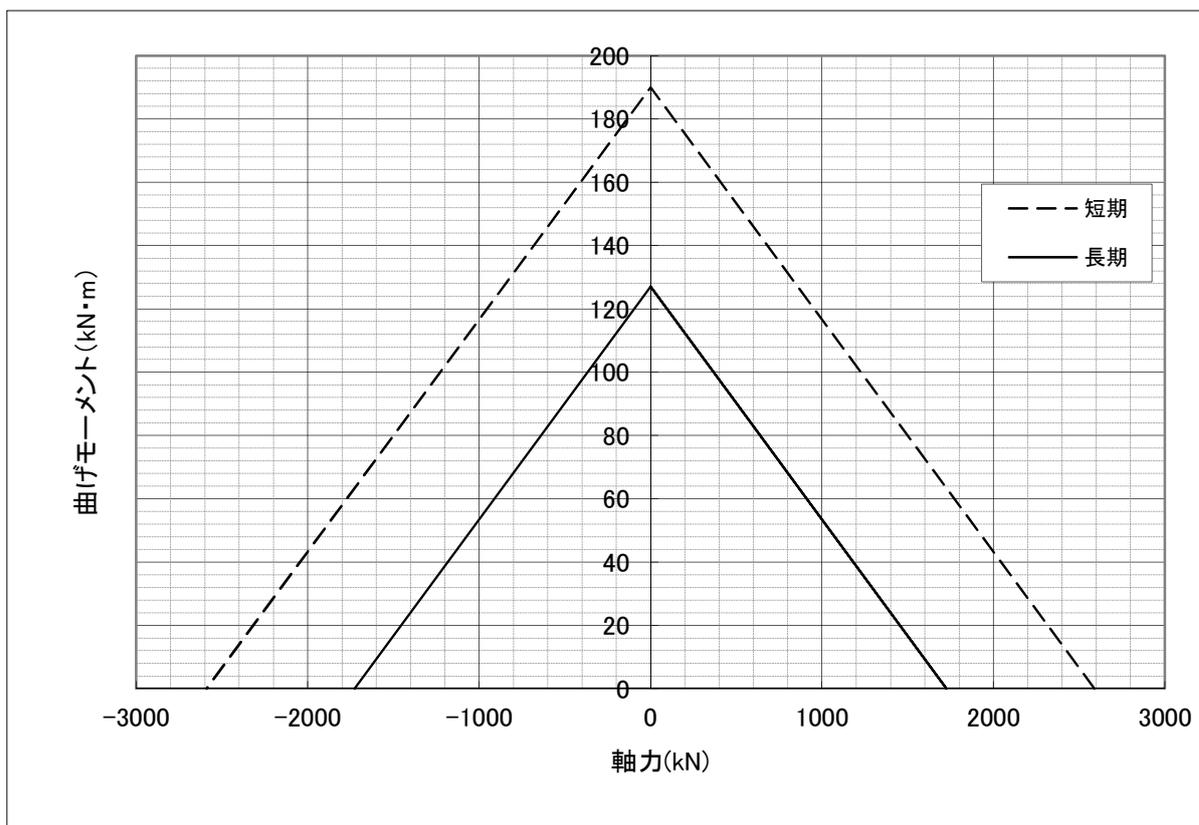


e-pile 許容M-N図

φ 318.5 mm t=10.3mm / STK400

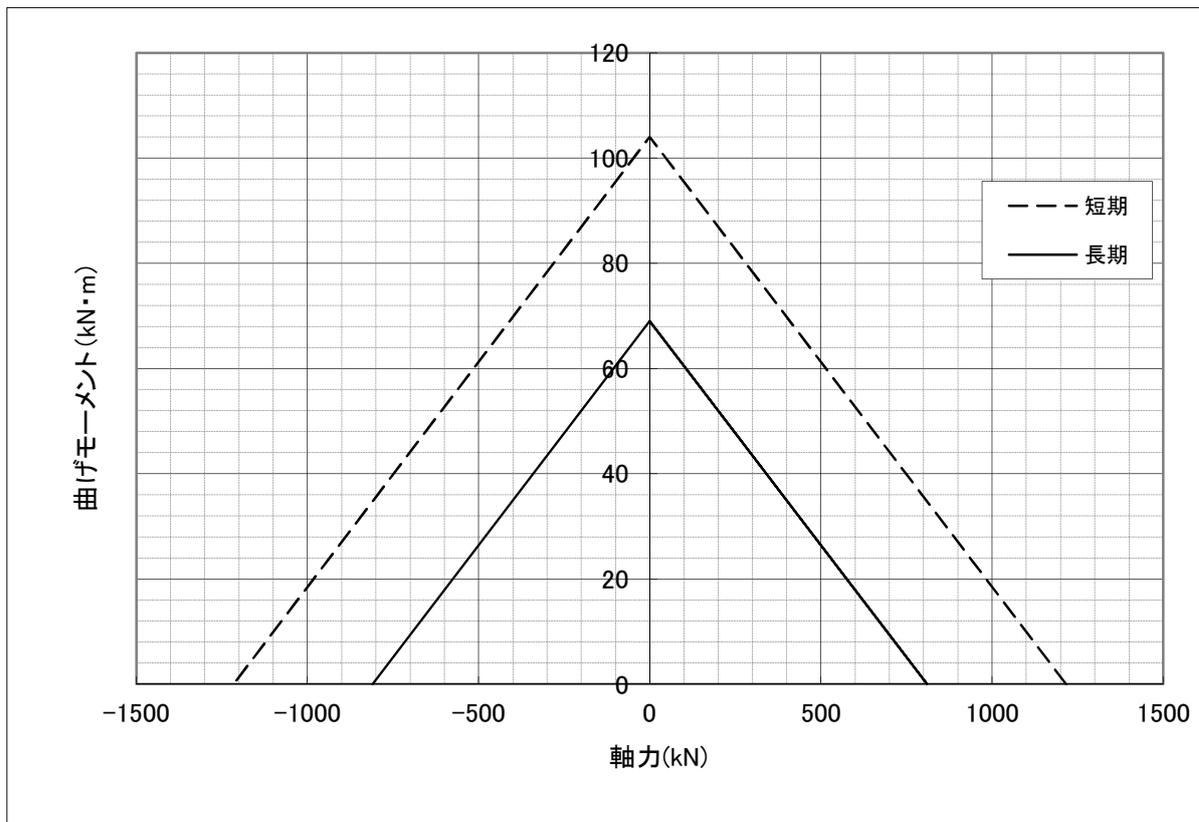


φ 318.5 mm t=12.7mm / STK400

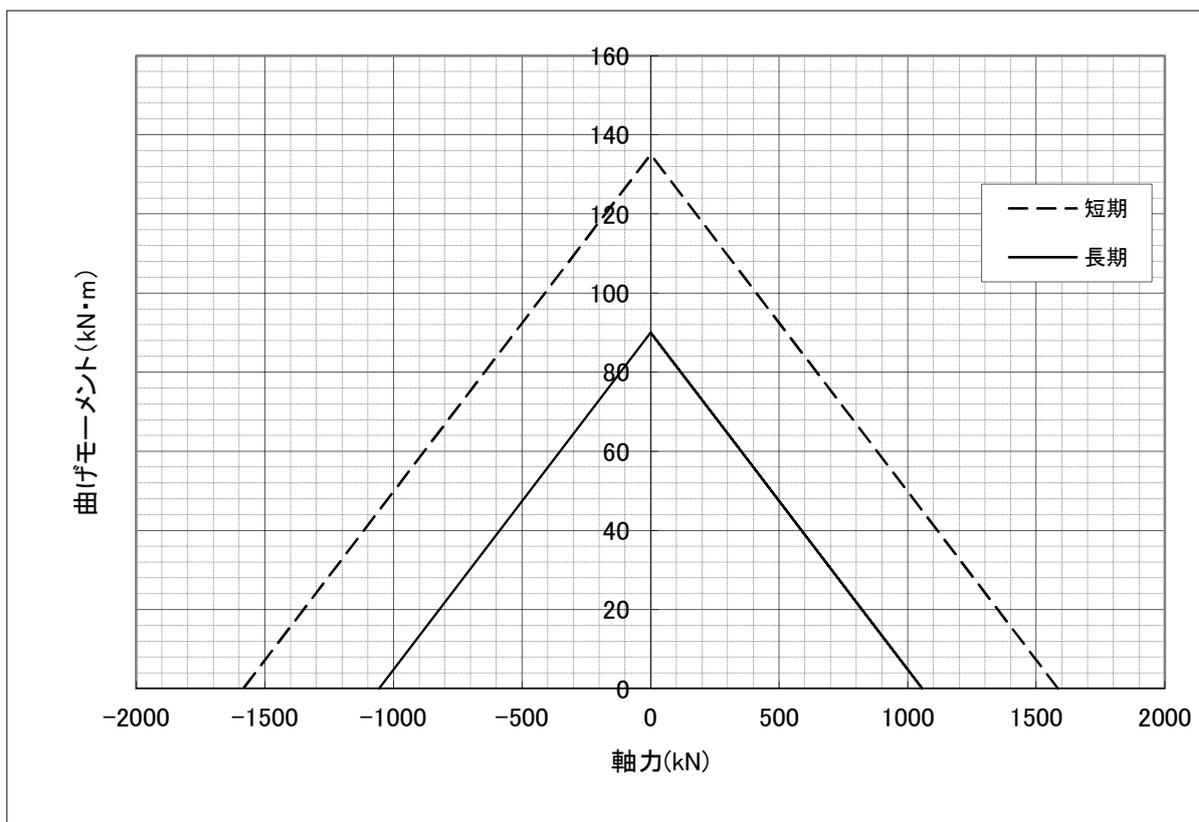


e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=6.4mm / STK400

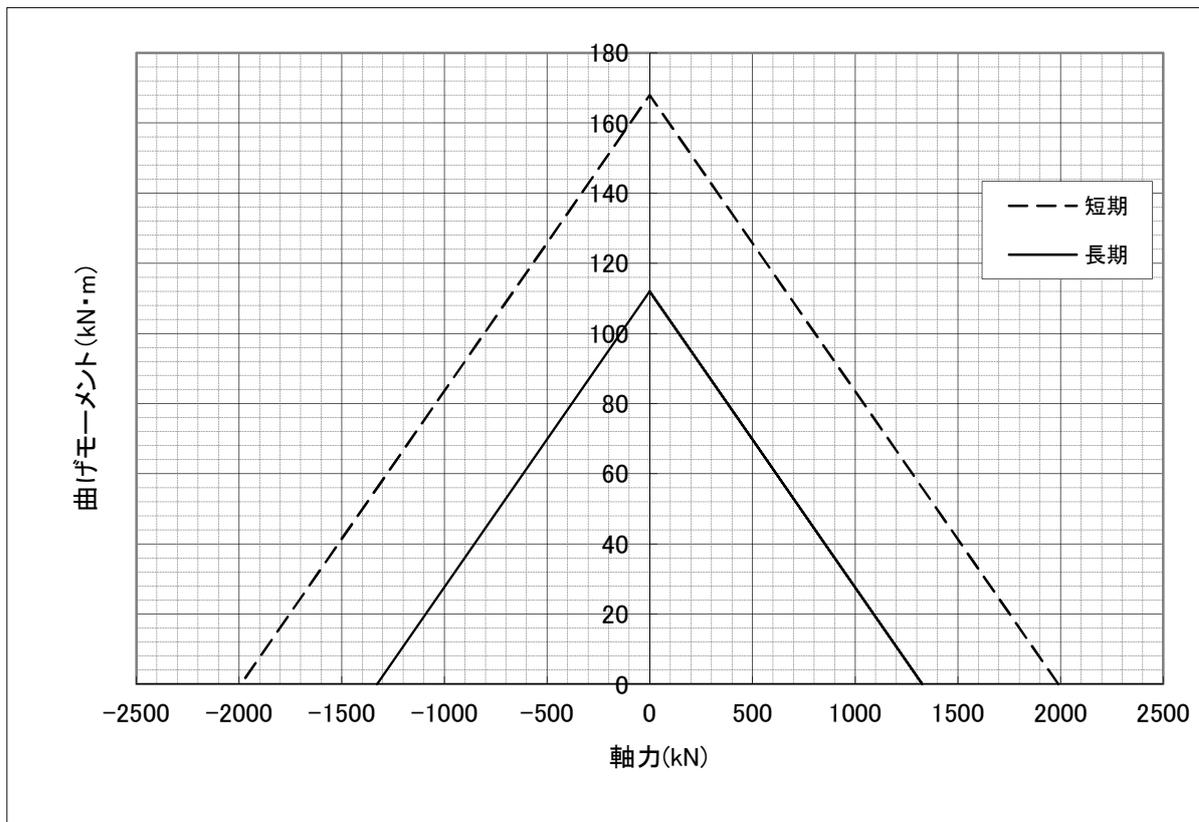


φ 355.6 mm t=7.9mm / STK400

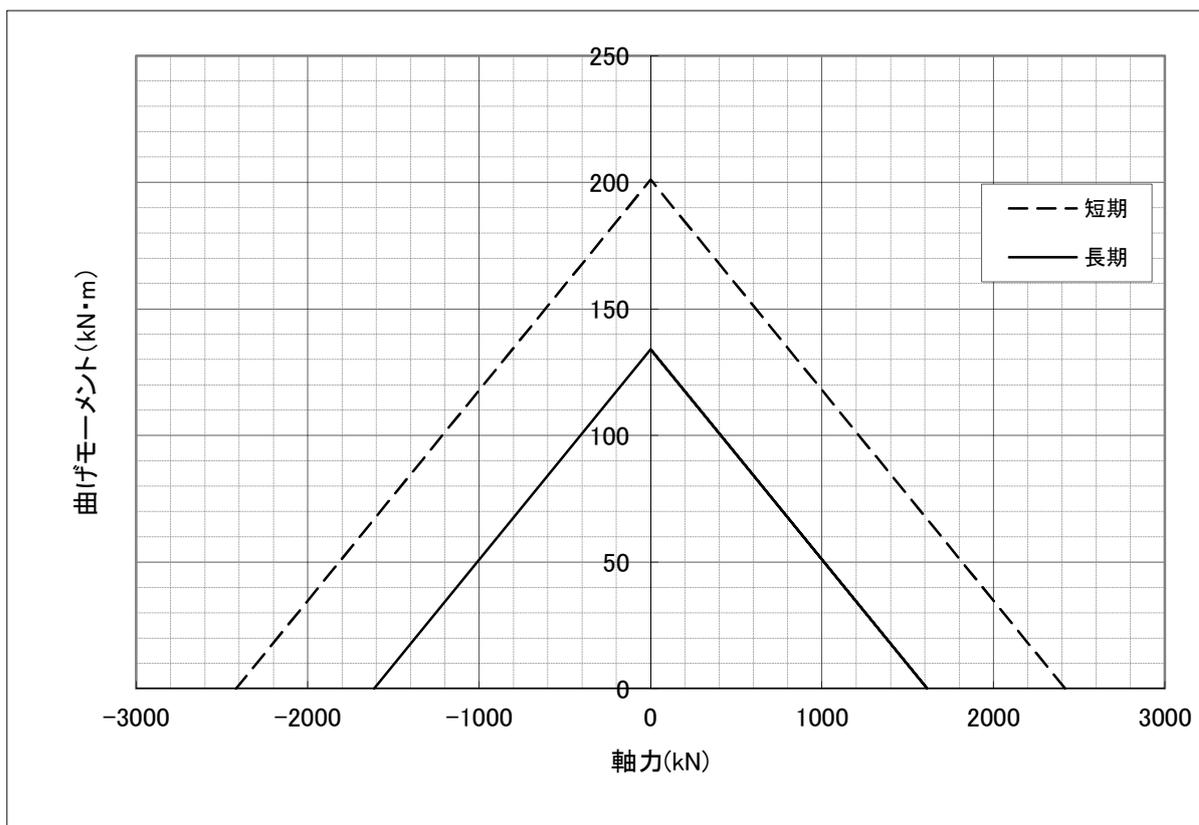


e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=9.5mm / STK400

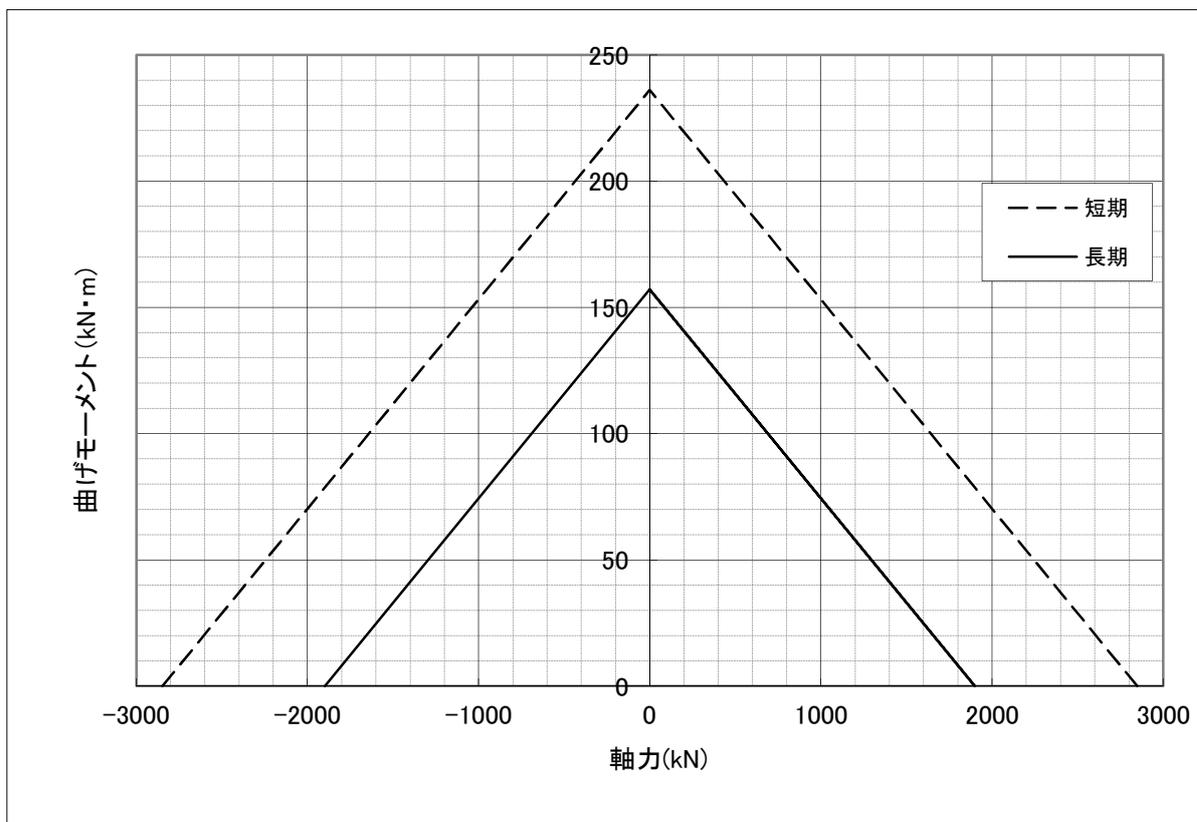


φ 355.6 mm t=11.1mm / STK400

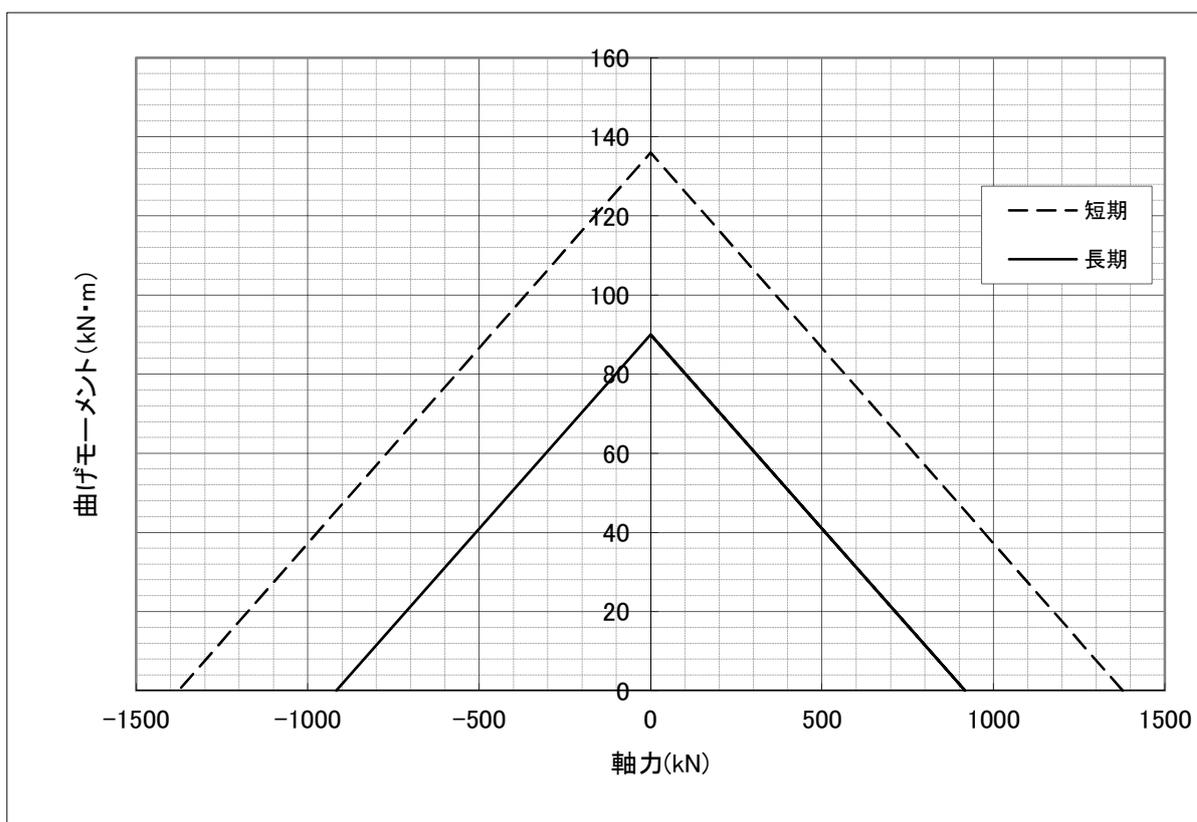


e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=12.7mm / STK400

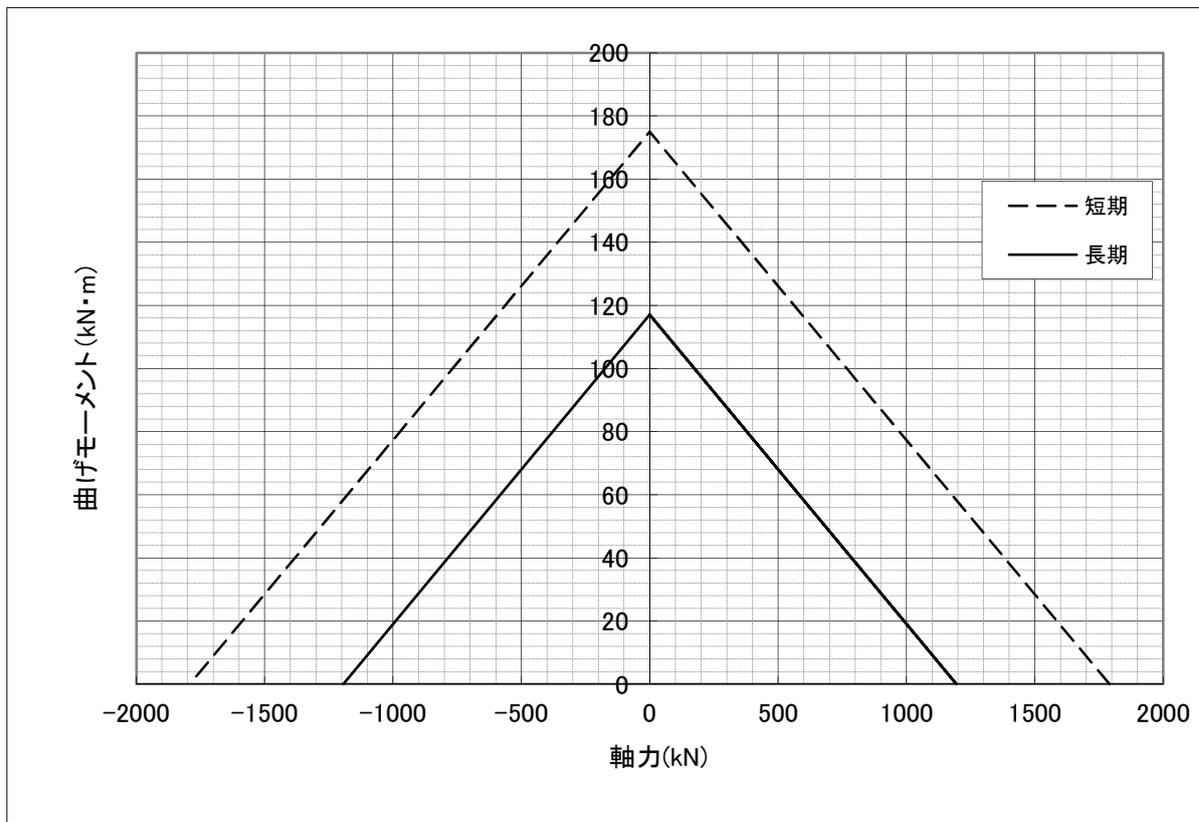


φ 406.4 mm t=6.4mm / STK400

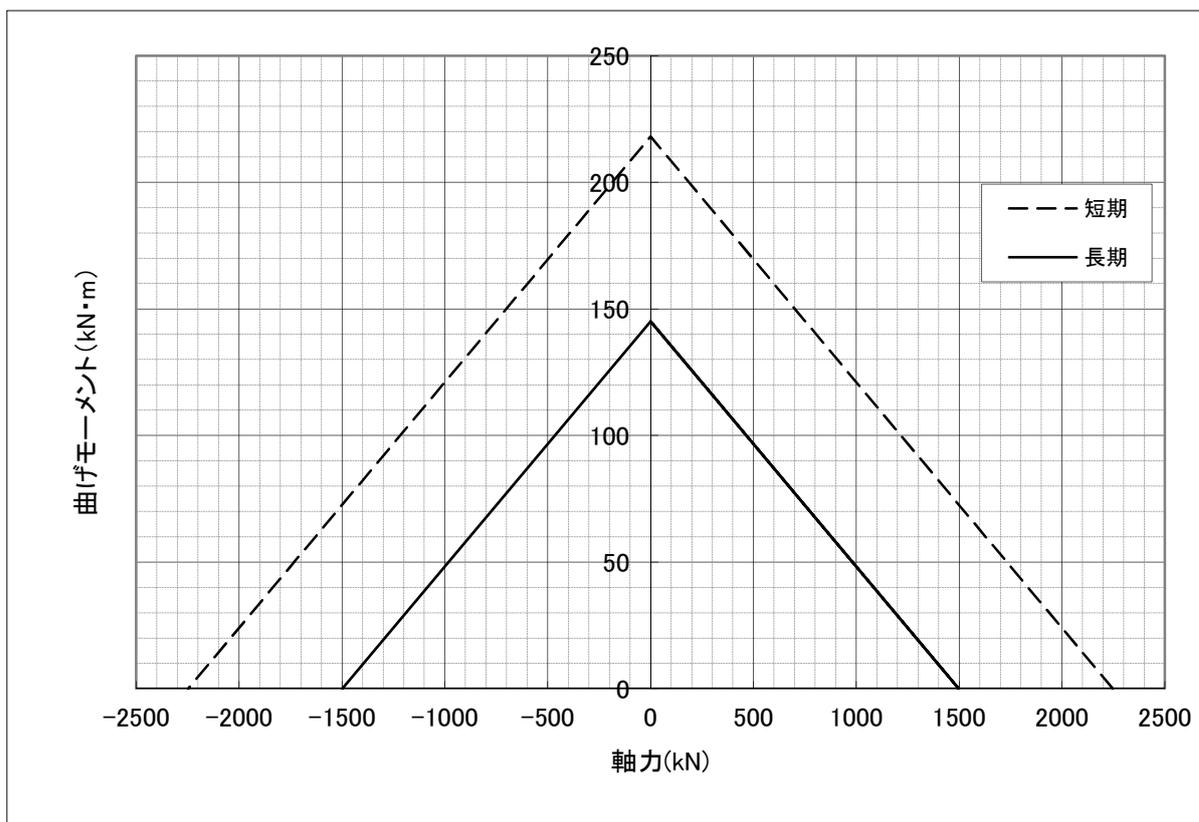


e-pile 許容M-N図

φ 406.4 mm t=7.9mm / STK400

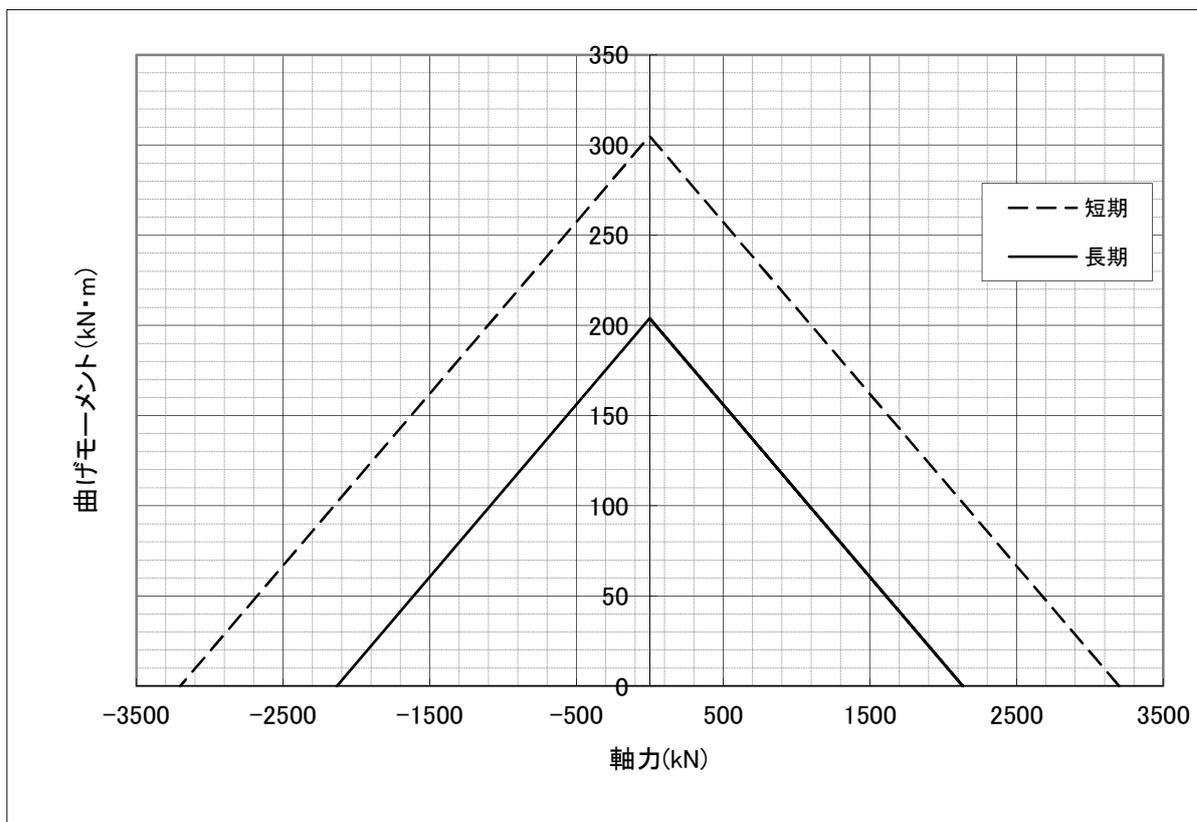


φ 406.4 mm t=9.5mm / STK400

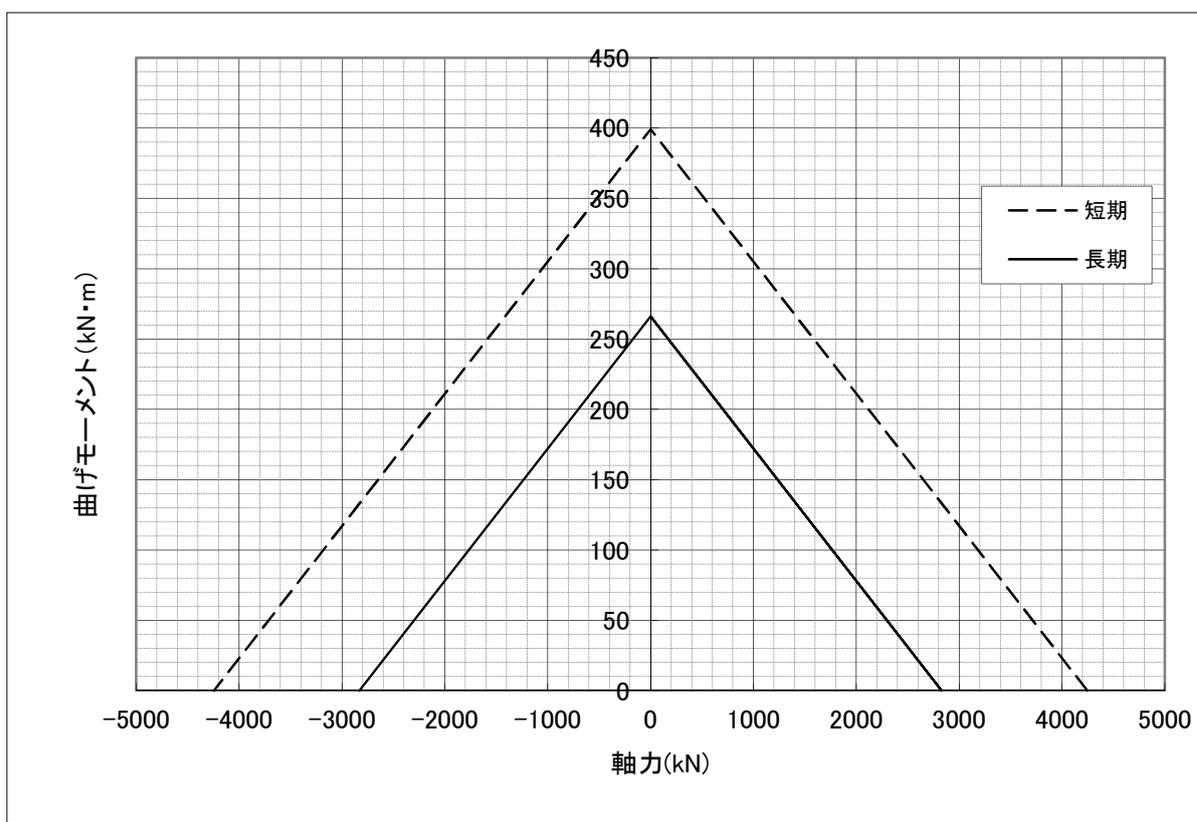


e-pile 許容M-N図

φ 406.4 mm t=12.7mm / STK400

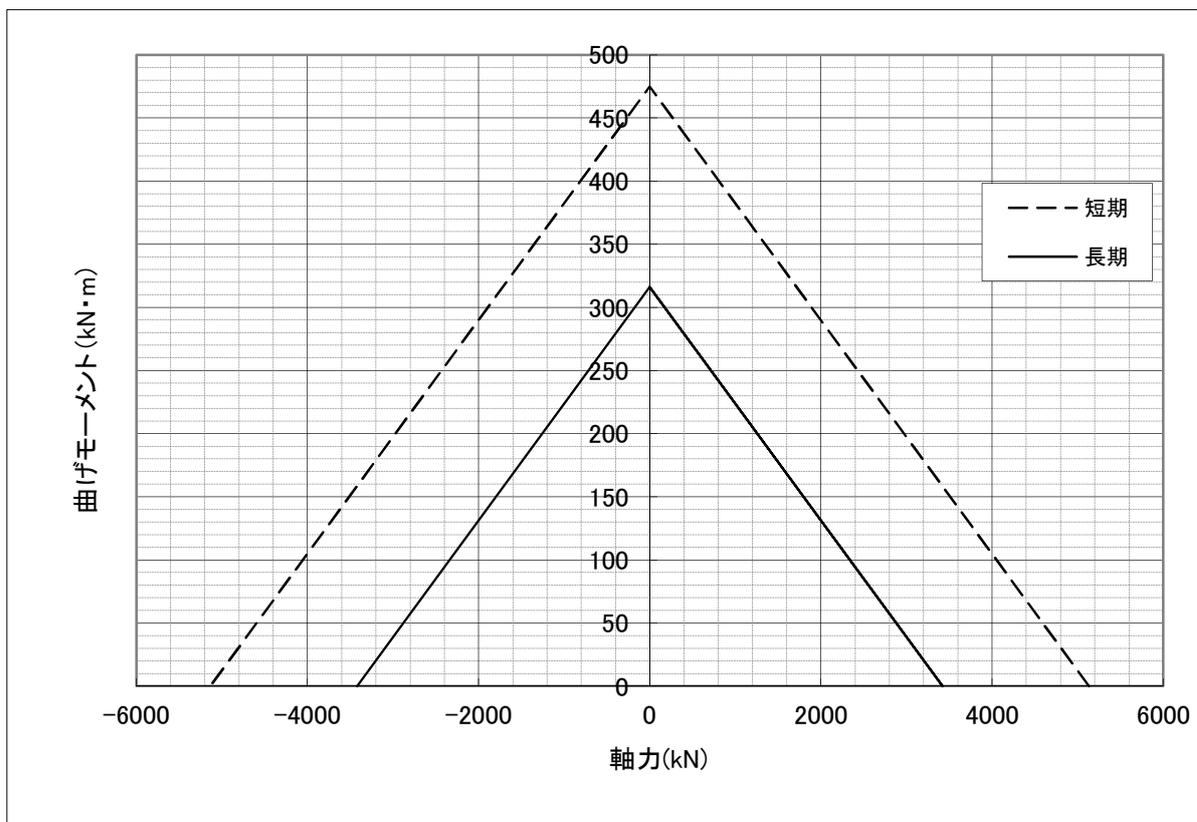


φ 406.4 mm t=16.0mm / STK400

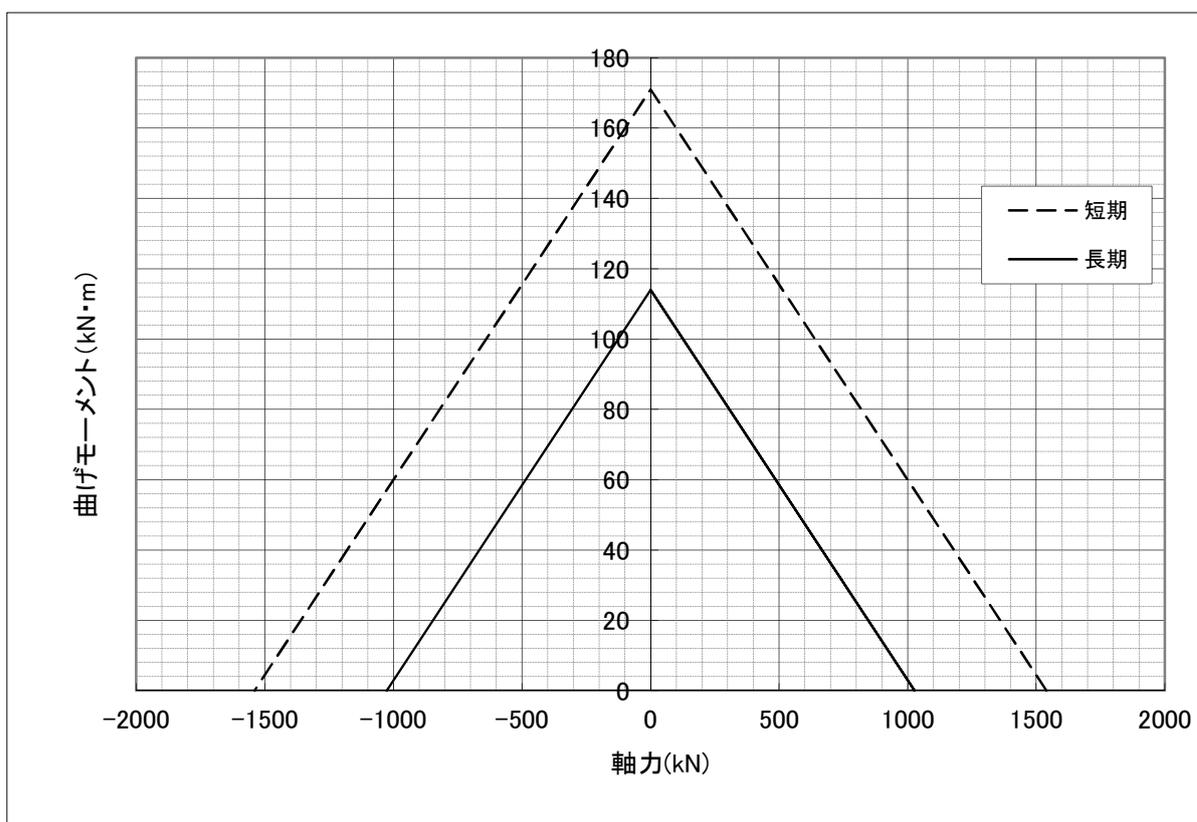


e-pile 許容M-N図

φ 406.4 mm t=19.0mm / STK400

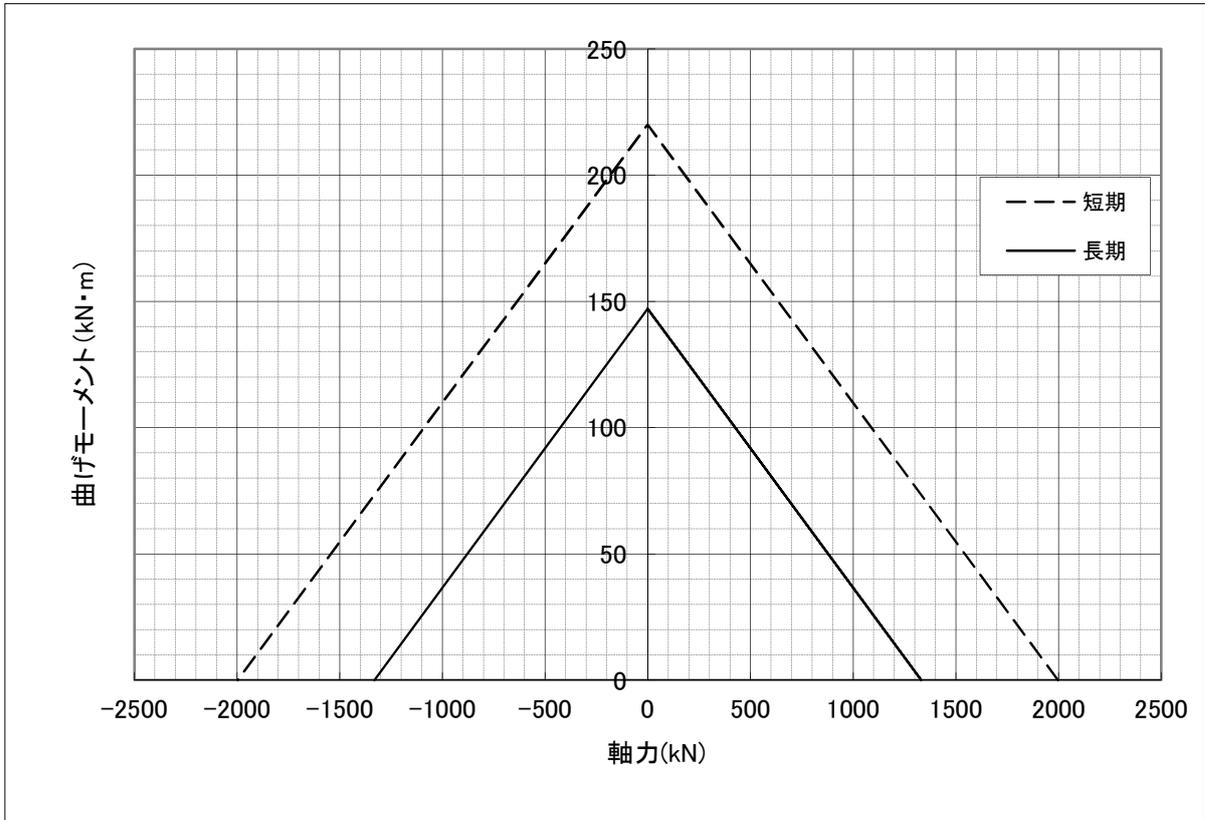


φ 457.2 mm t=6.4mm / STK400

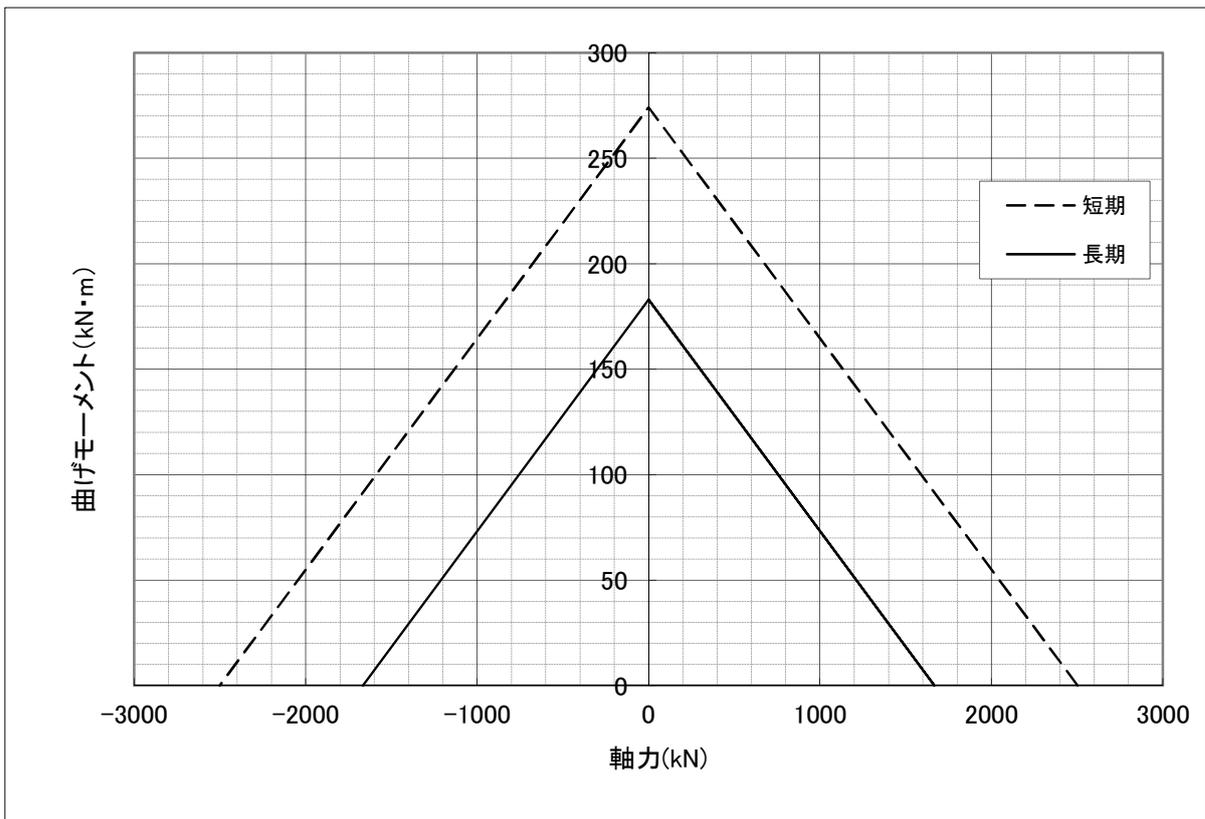


e-pile 許容M-N図

φ 457.2 mm t=7.9mm / STK400

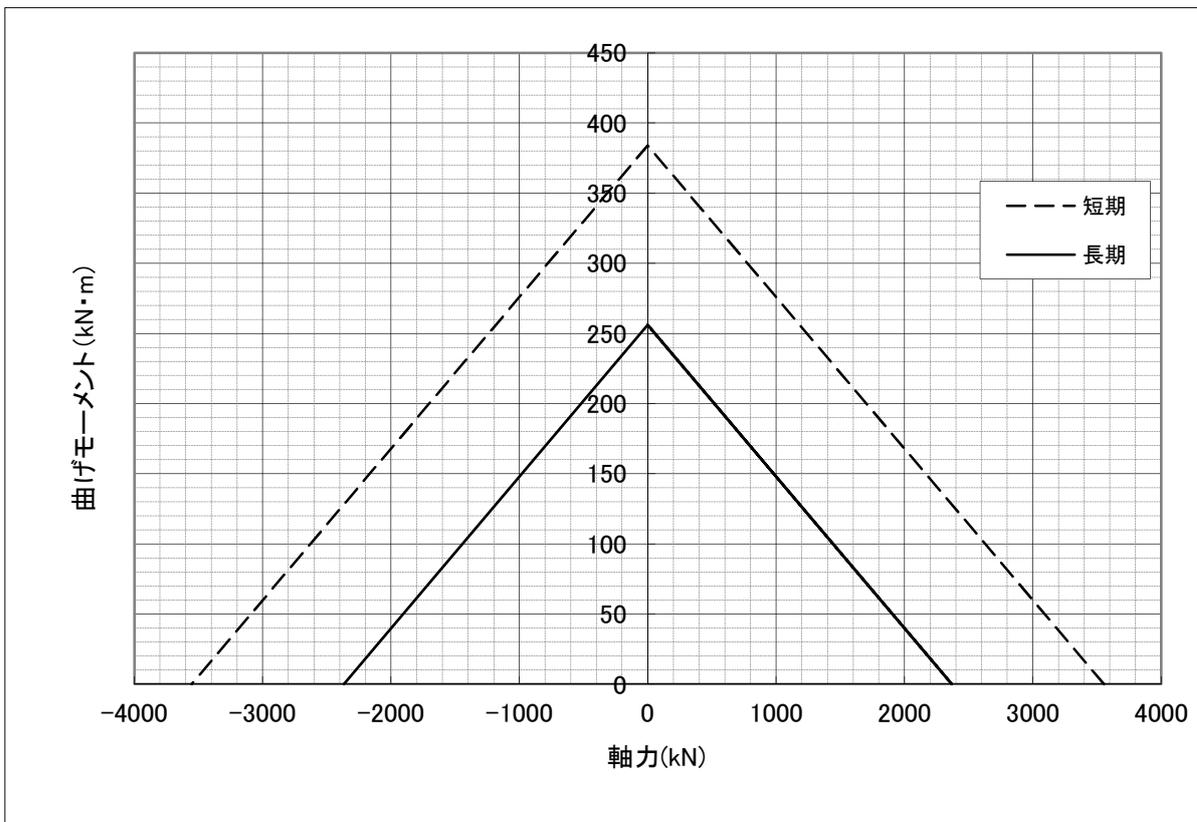


φ 457.2 mm t=9.5mm / STK400

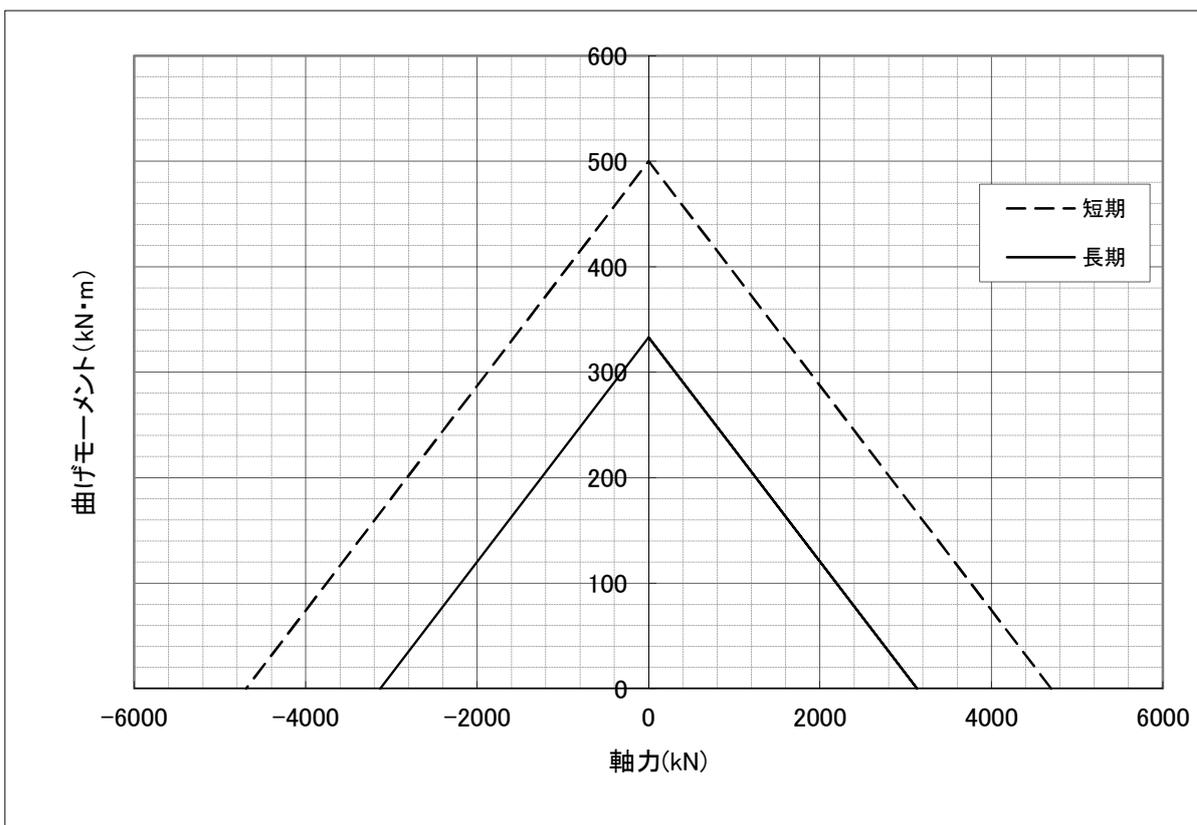


e-pile 許容M-N図

φ 457.2 mm t=12.7mm / STK400

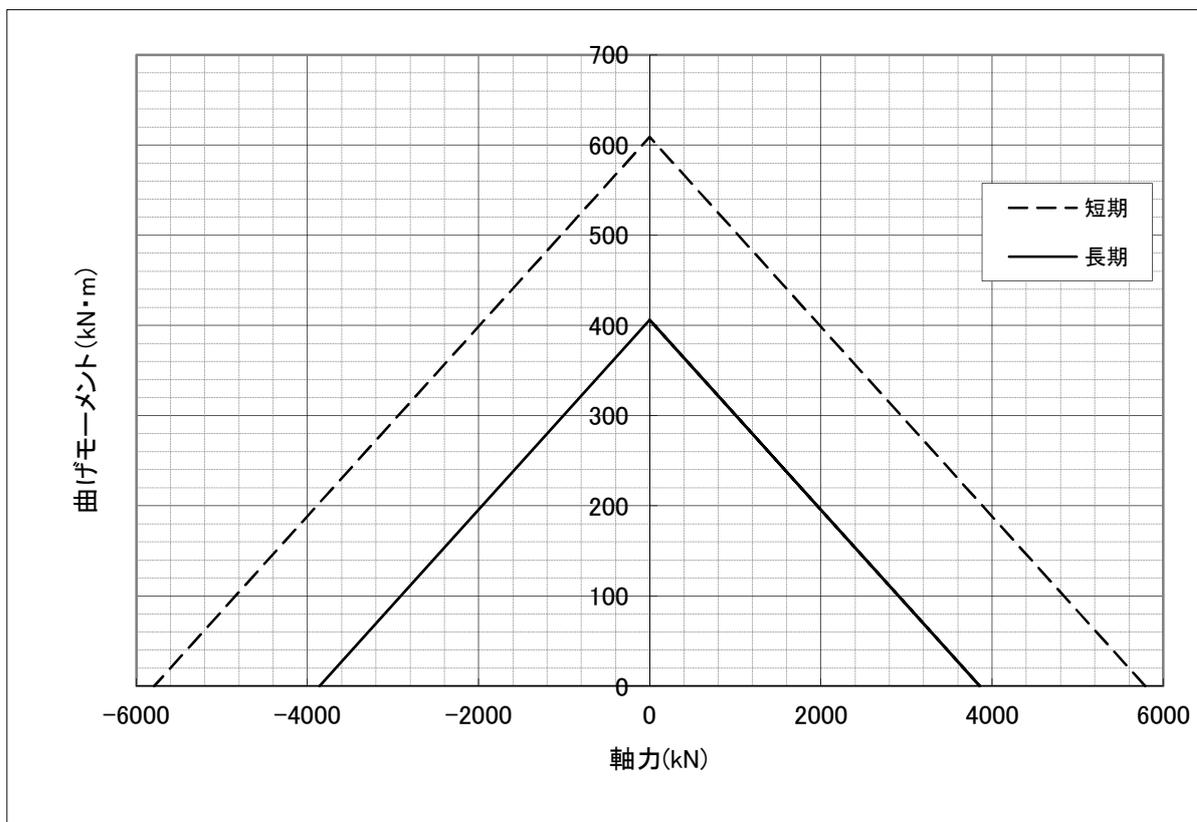


φ 457.2 mm t=16.0mm / STK400

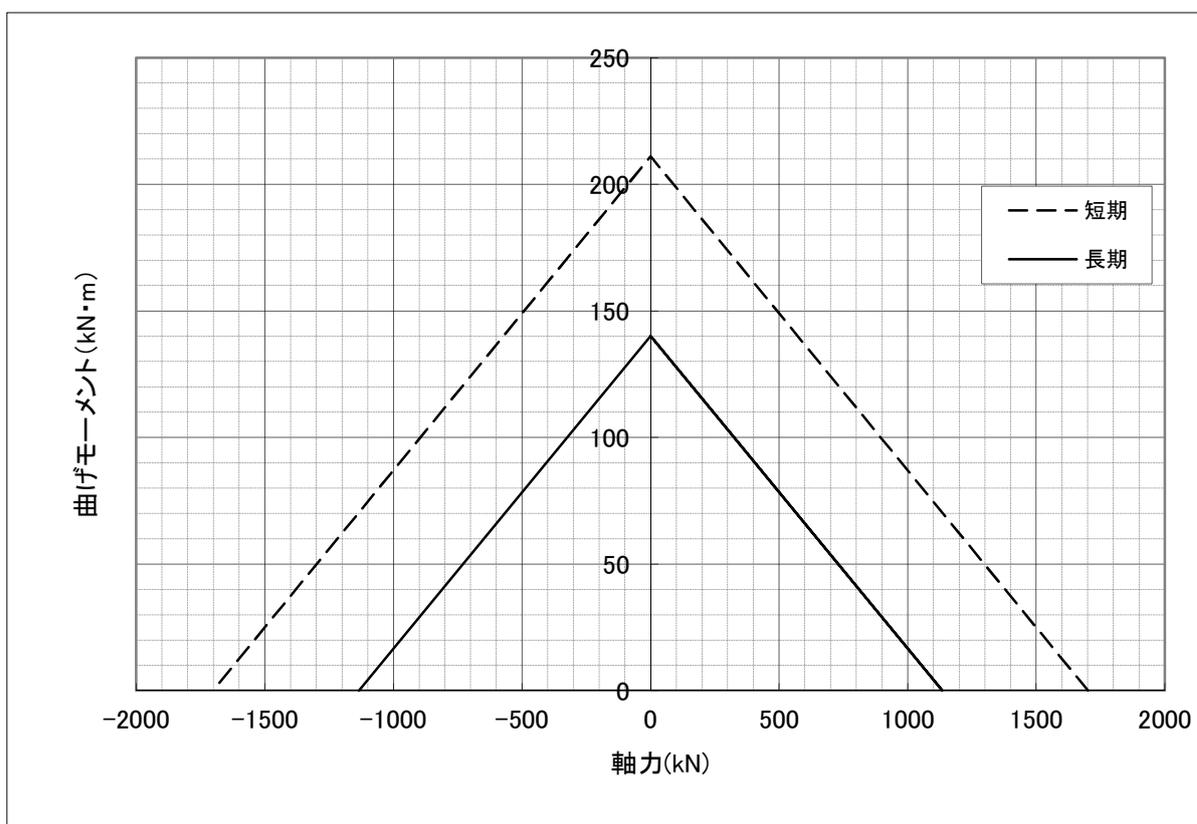


e-pile 許容M-N図

φ 457.2 mm t=19.0mm / STK400

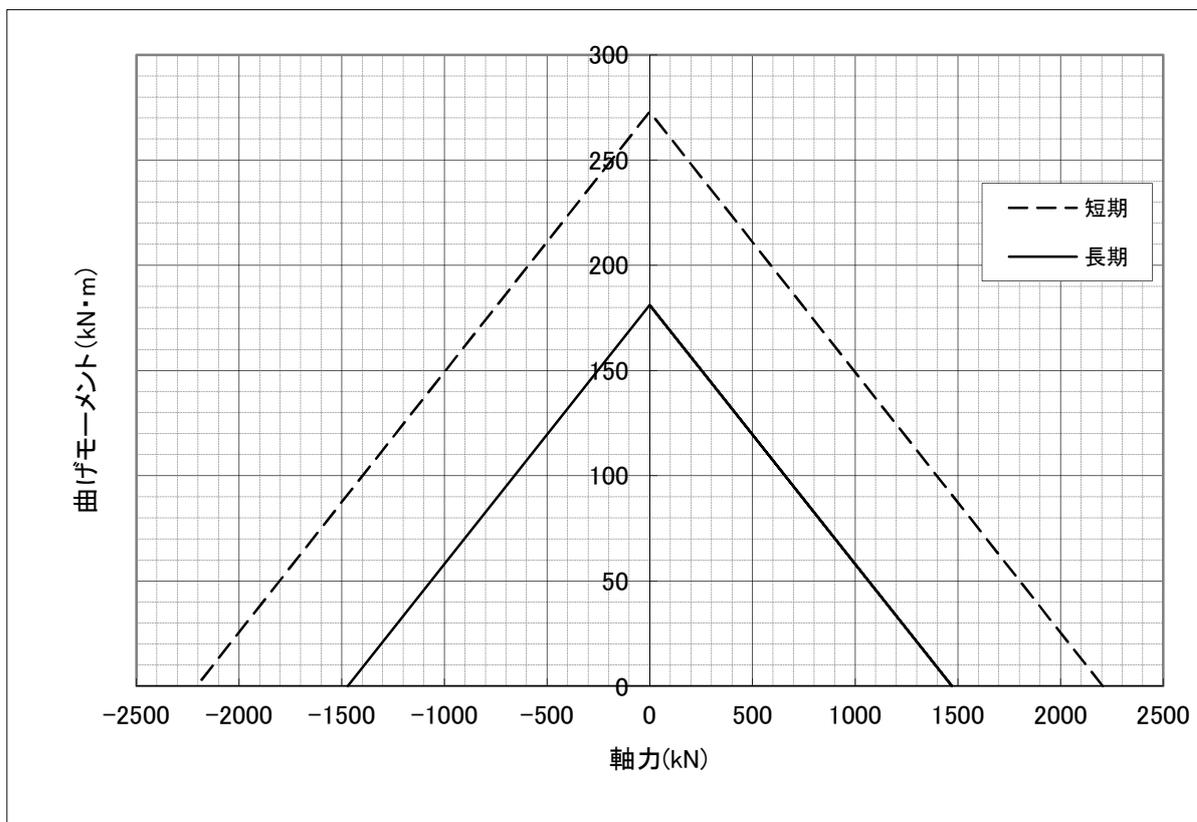


φ 508.0 mm t=6.4mm / STK400

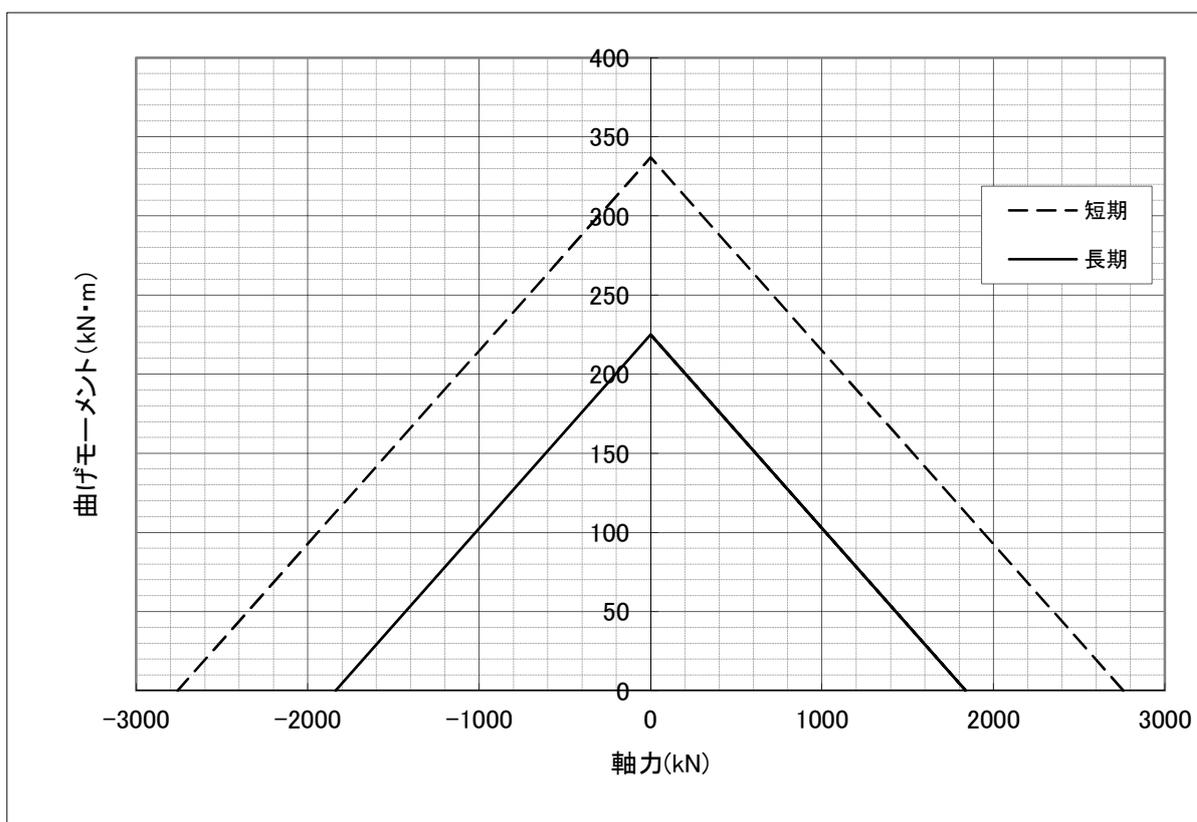


e-pile 許容M-N図

φ 508.0 mm t=7.9mm / STK400

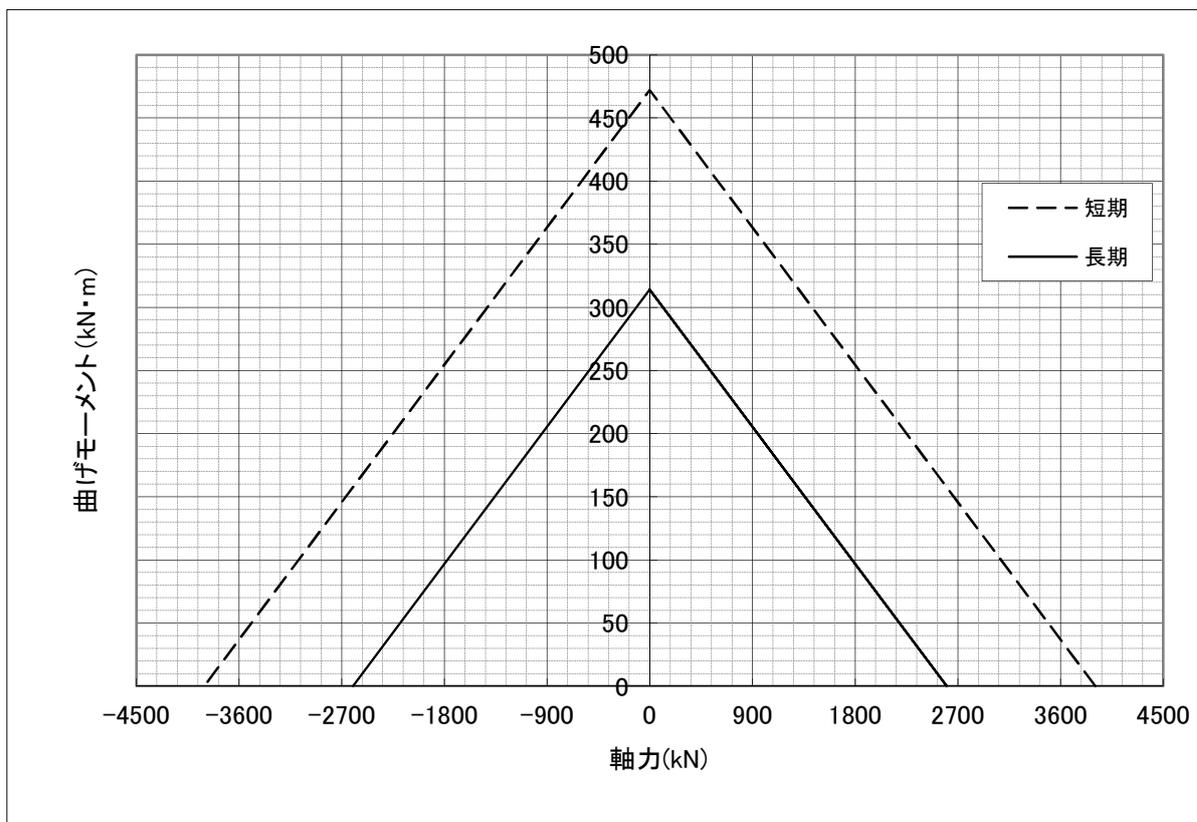


φ 508.0 mm t=9.5mm / STK400

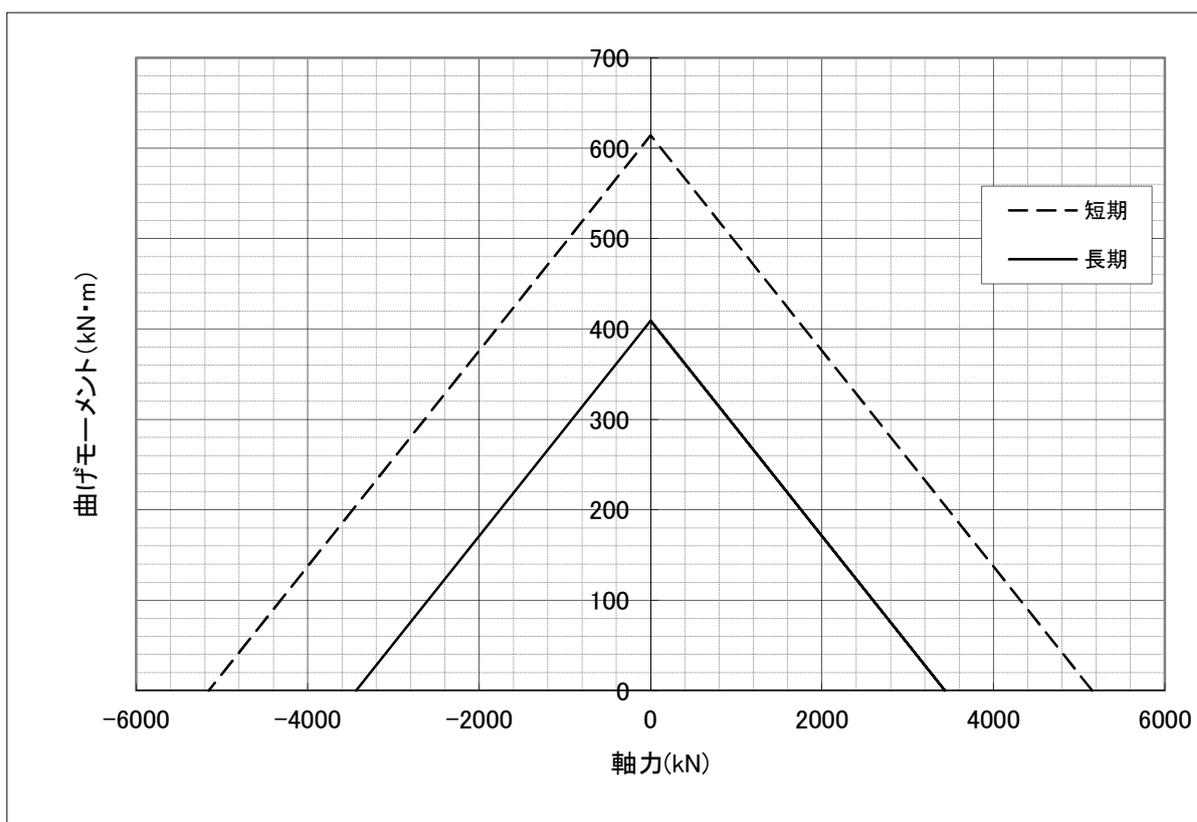


e-pile 許容M-N図

φ 508.0 mm t=12.7mm / STK400

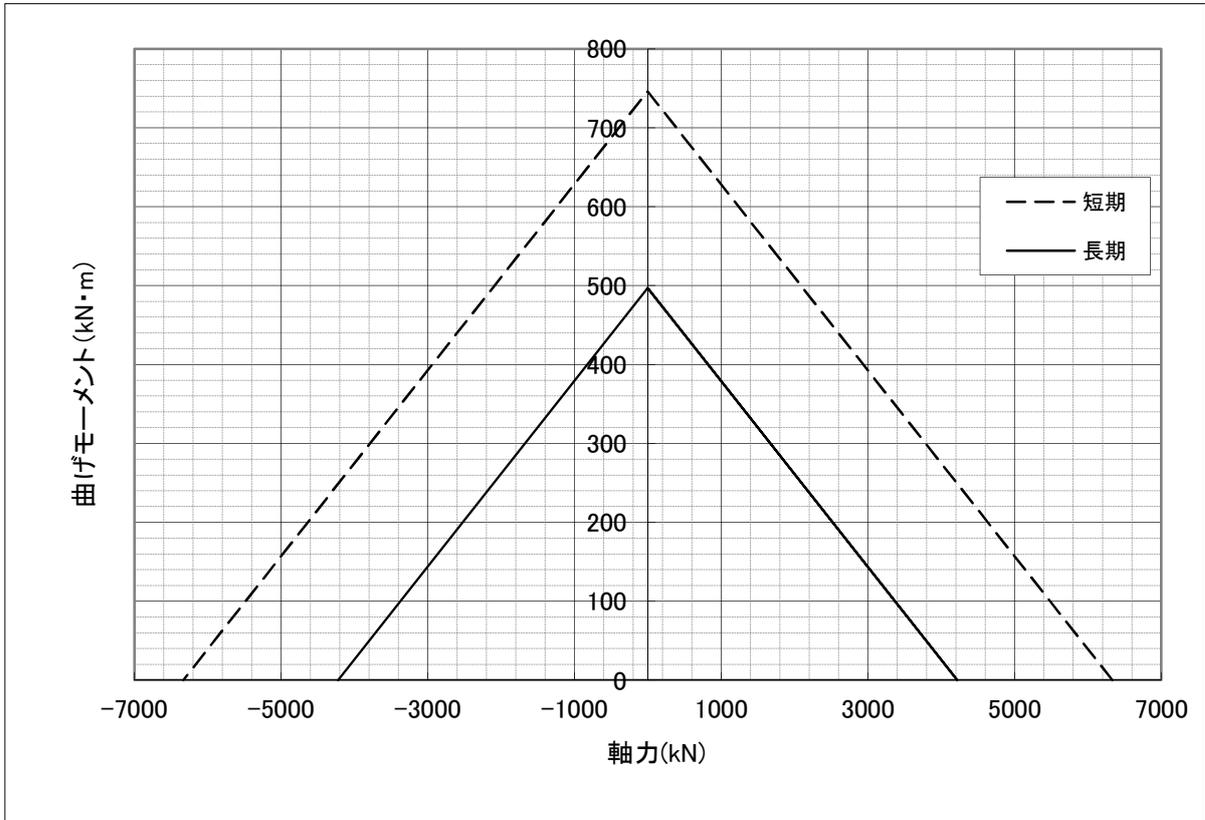


φ 508.0 mm t=16.0mm / STK400

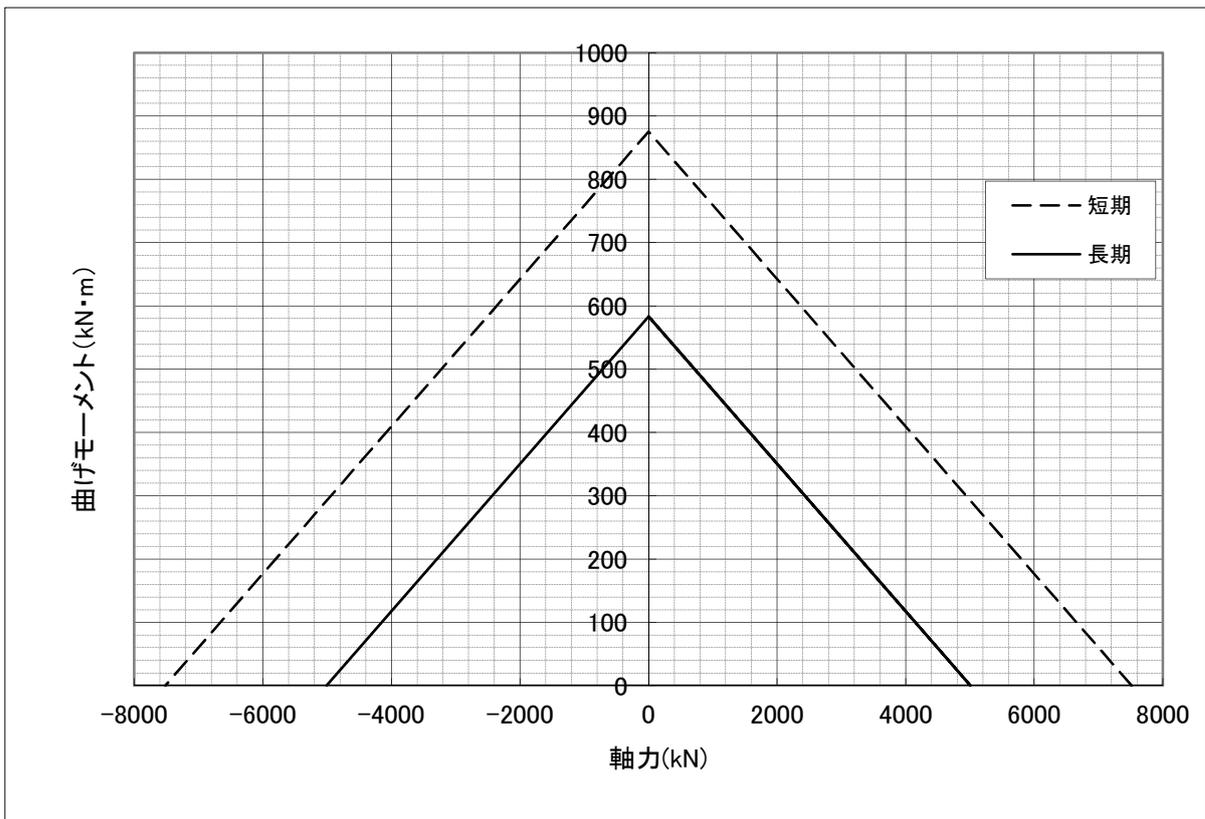


e-pile 許容M-N図

φ 508.0 mm t=19.0mm / STK400

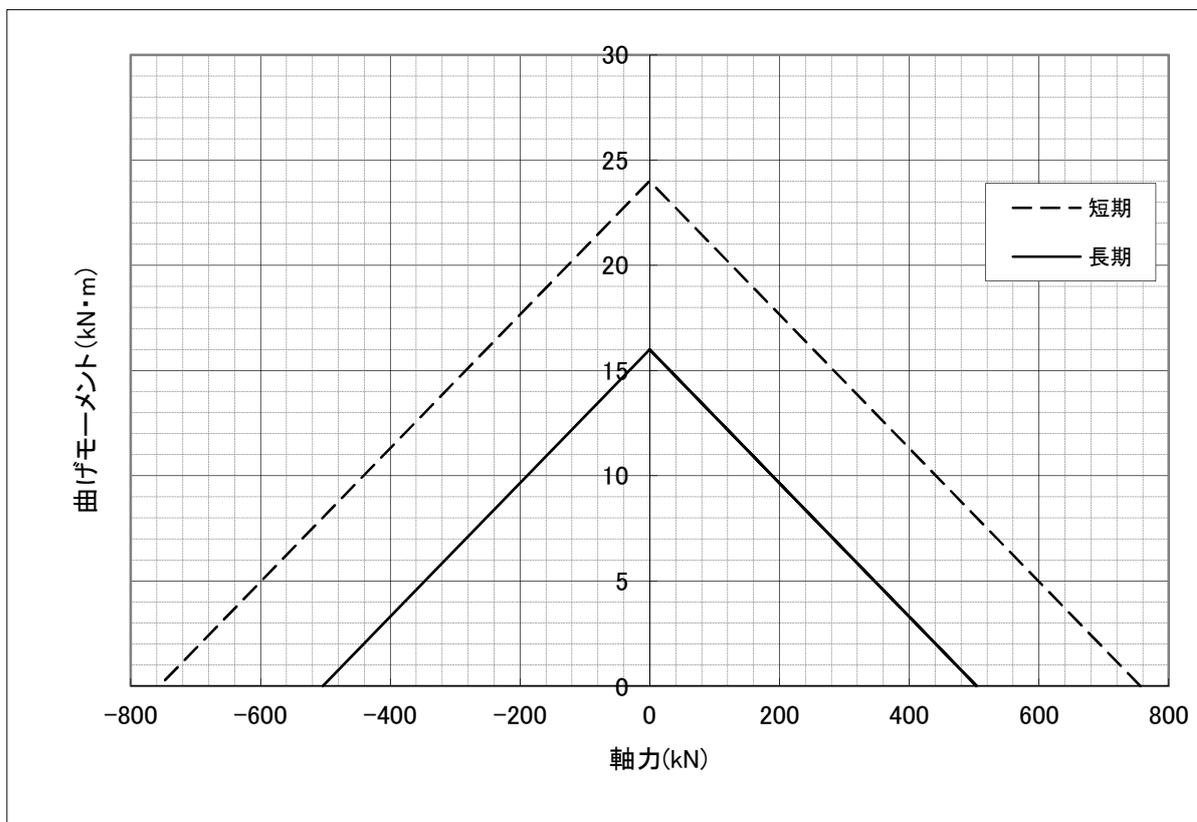


φ 508.0 mm t=22.0mm / STK400

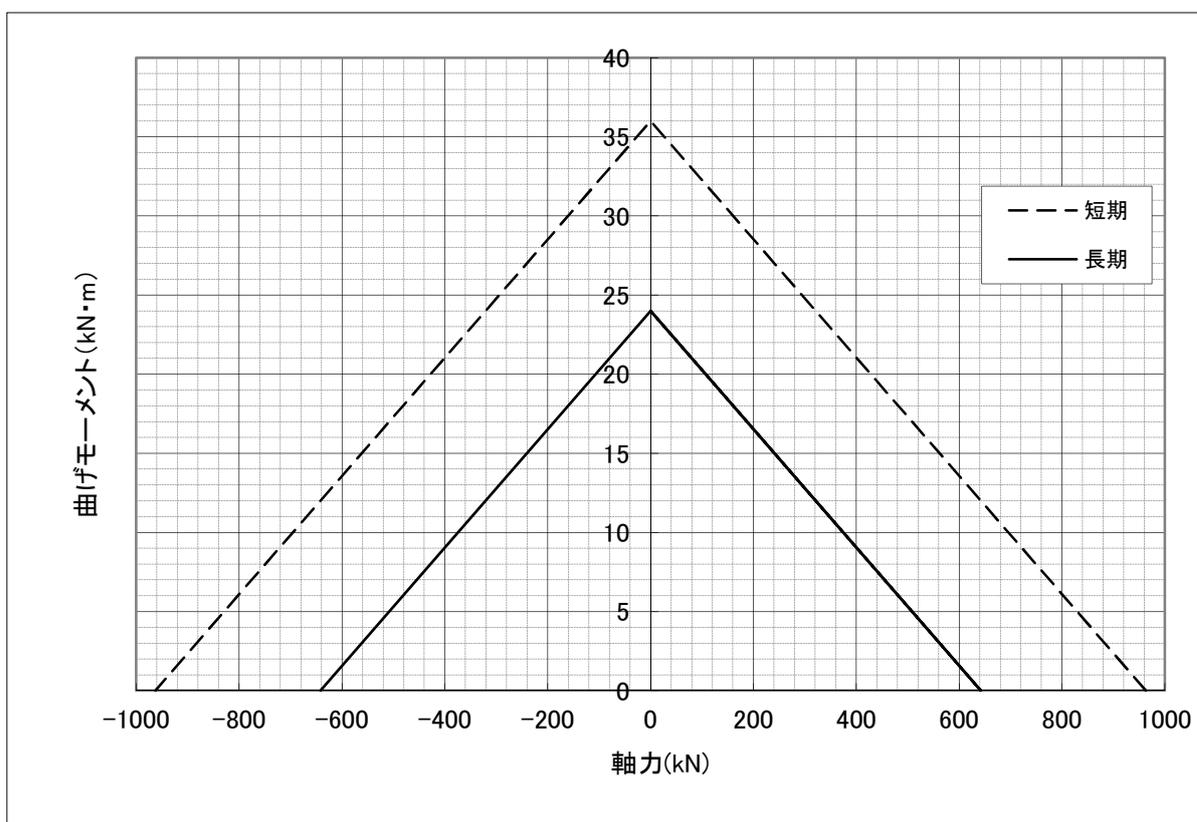


e-pile 許容M-N図

φ 139.8 mm t=6.6mm / STK490

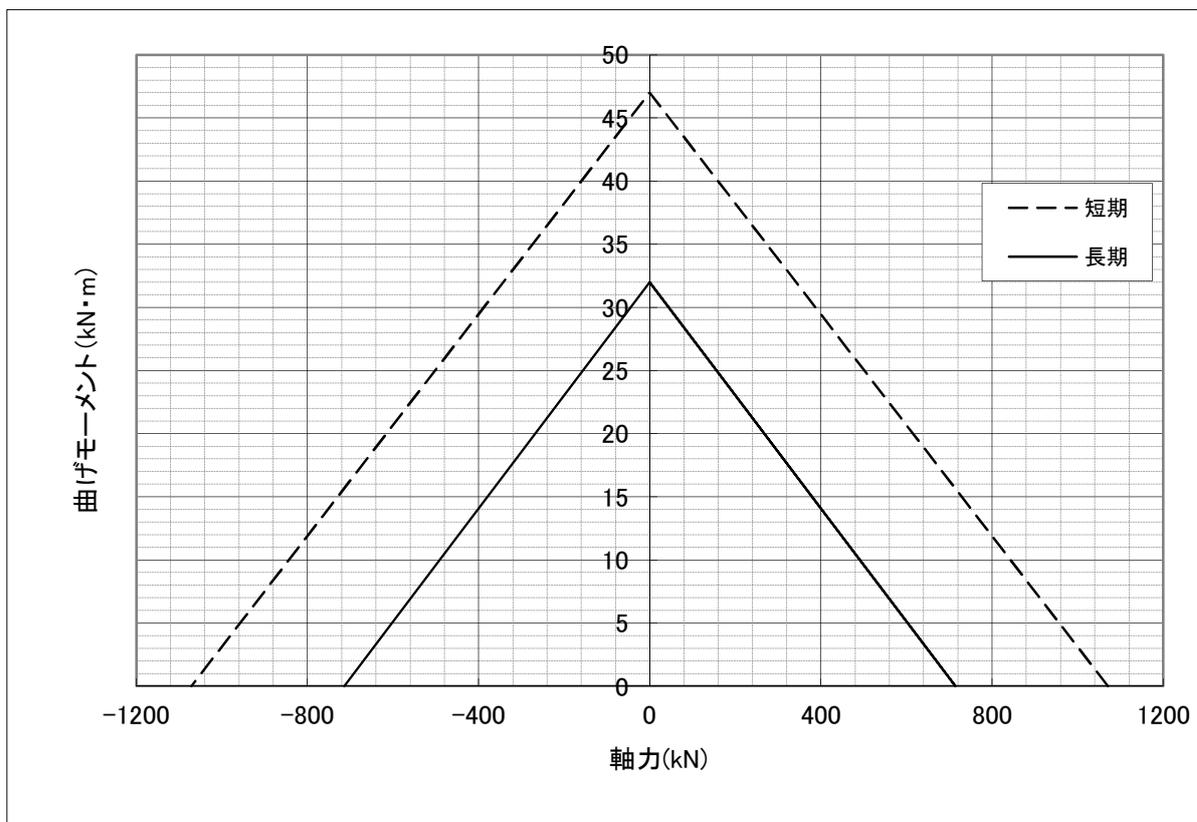


φ 165.2 mm t=7.1mm / STK490

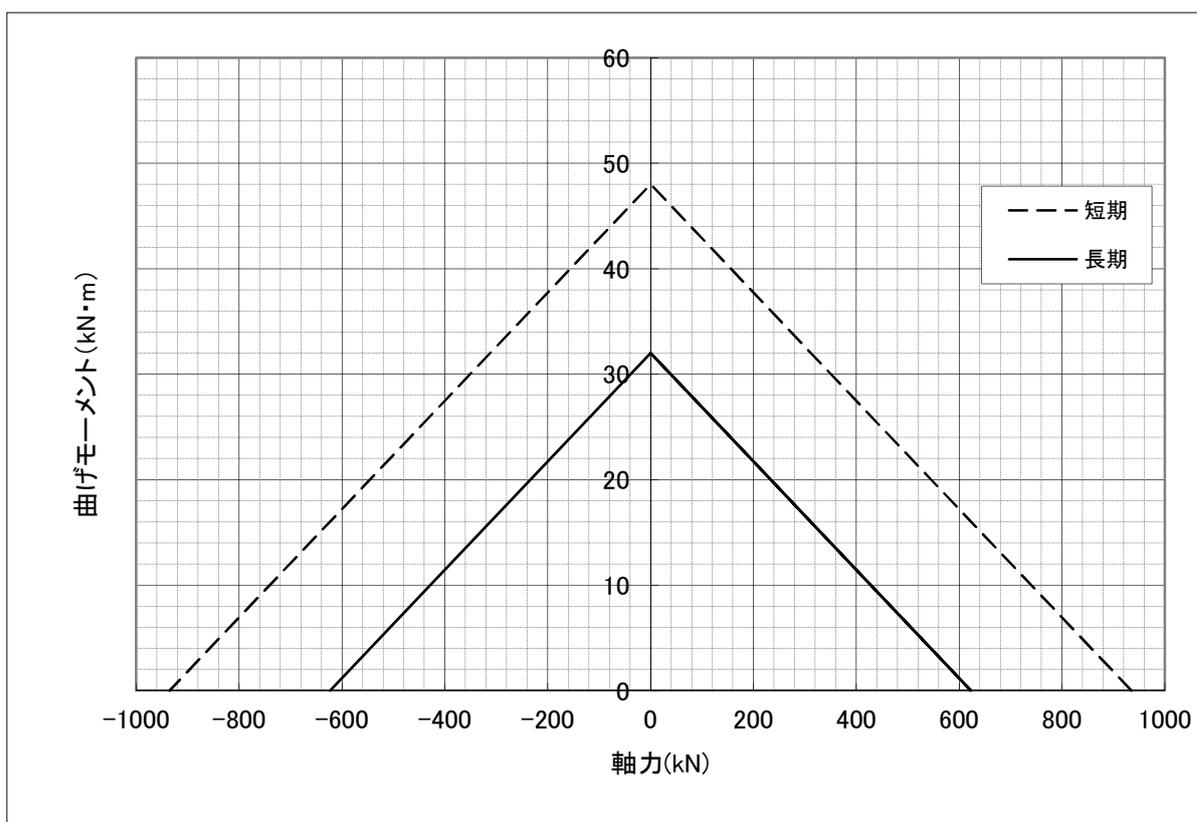


e-pile 許容M-N図

φ 190.7 mm t=7.0mm / STK490

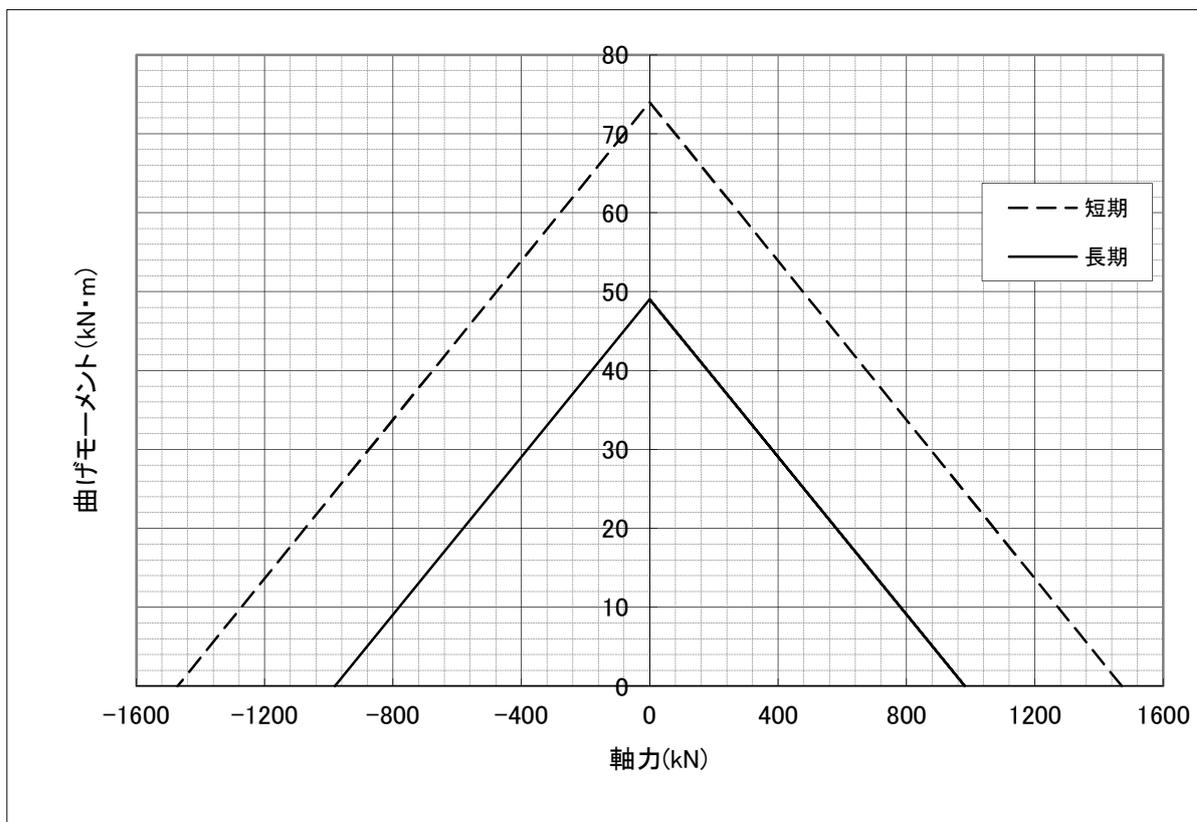


φ 216.3 mm t=5.8mm / STK490

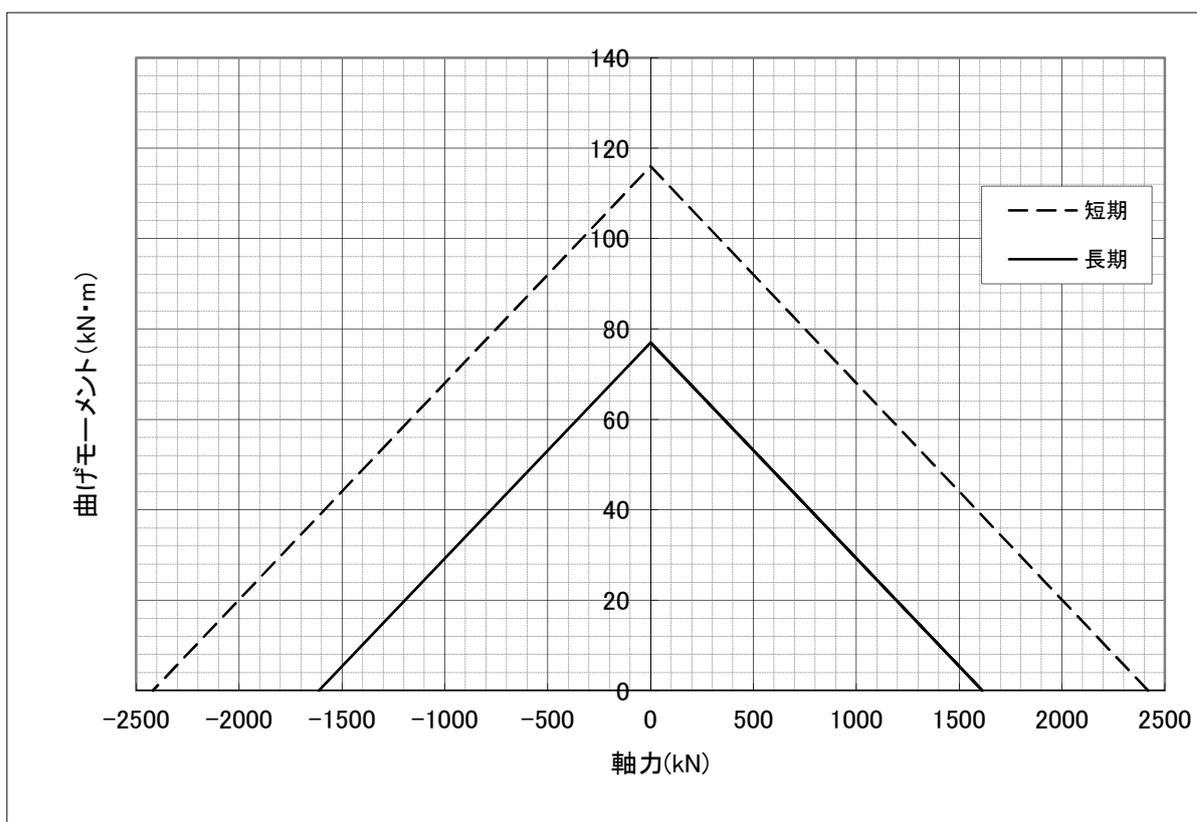


e-pile 許容M-N図

φ 216.3 mm t=8.2mm / STK490

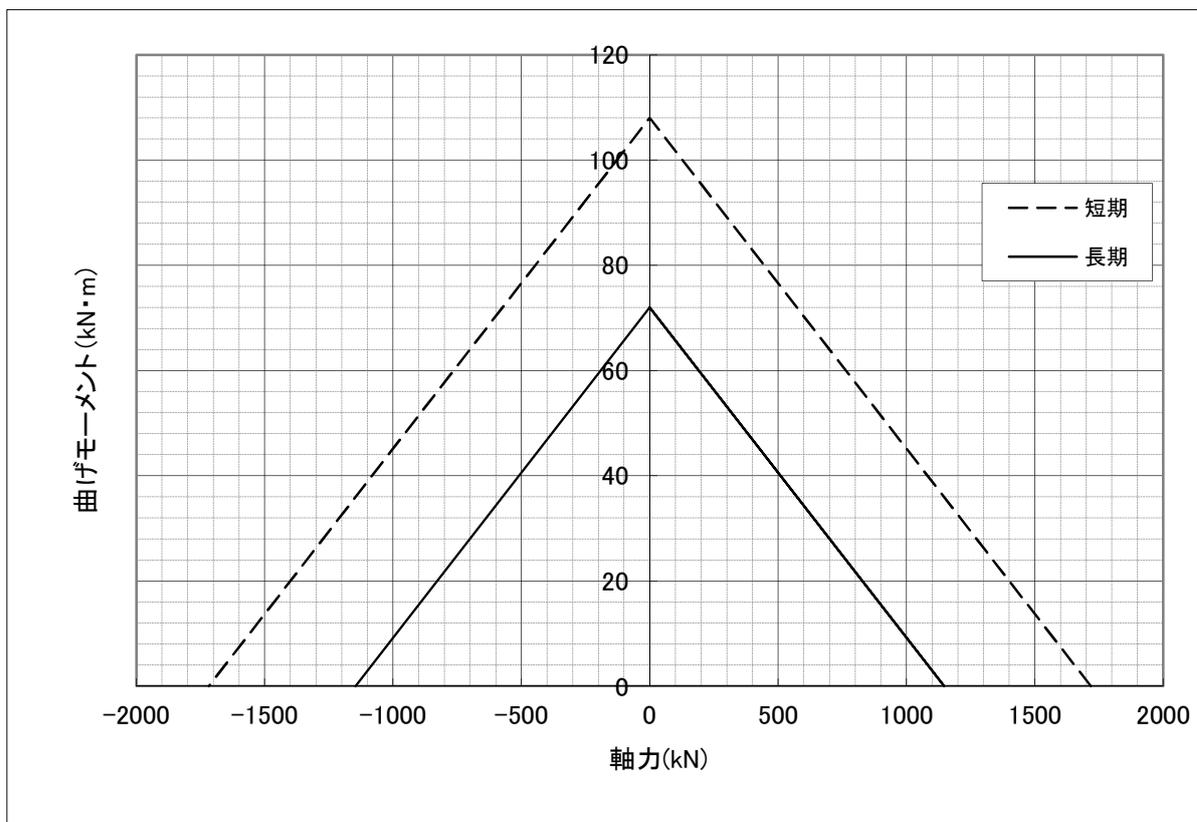


φ 216.3 mm t=12.7mm / STK490

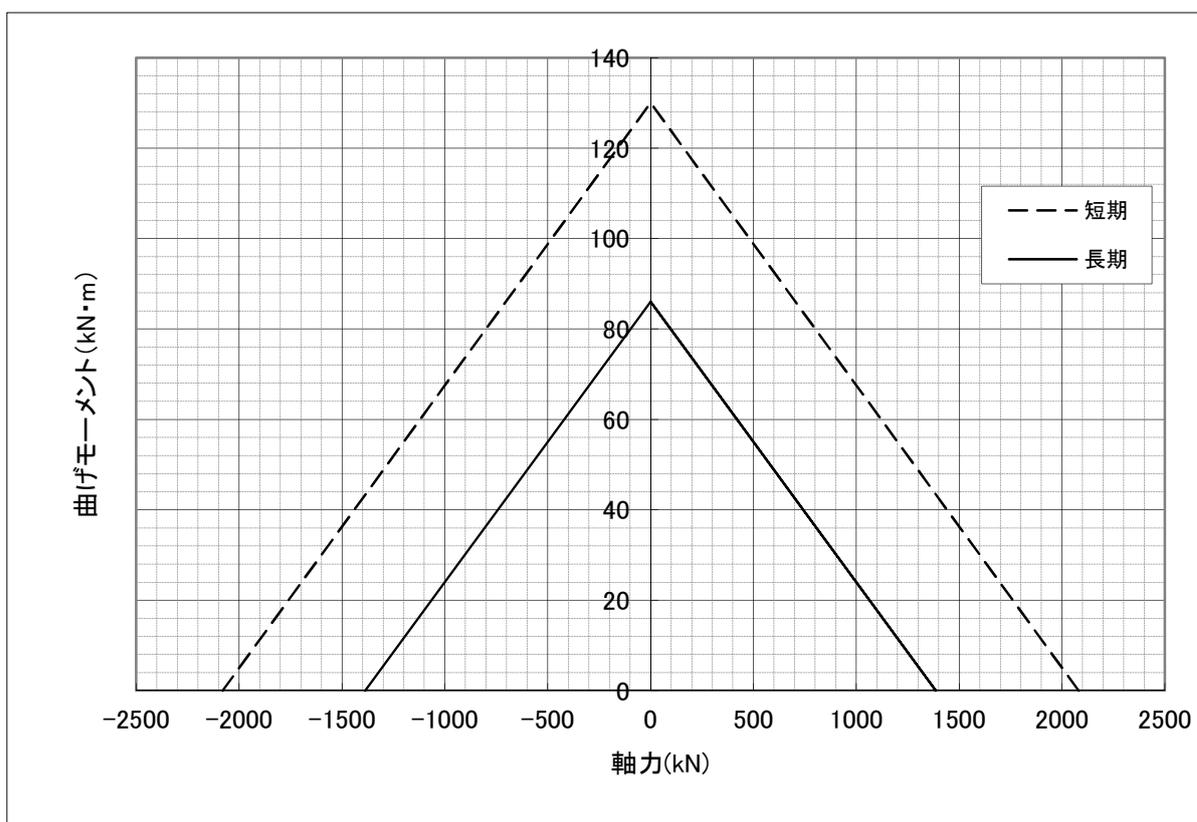


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=8.0mm / STK490

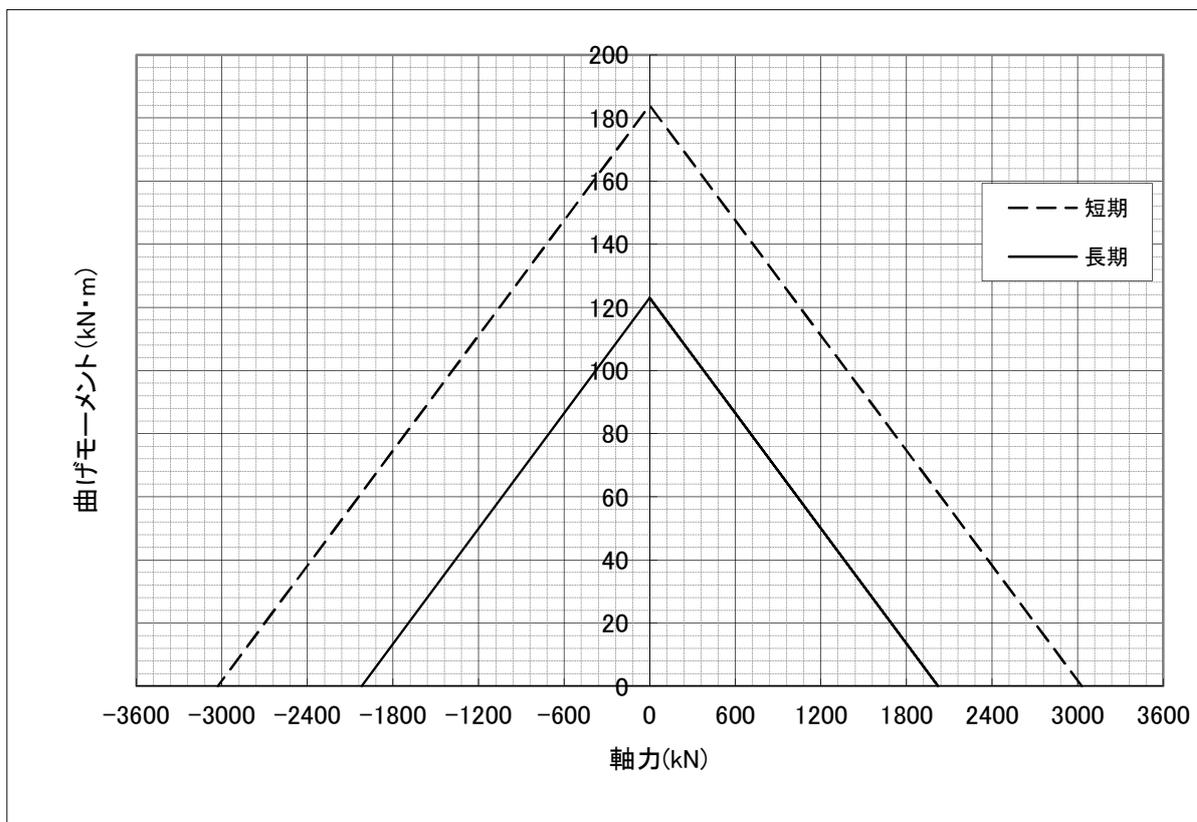


φ 267.4 mm t=9.3mm / STK490

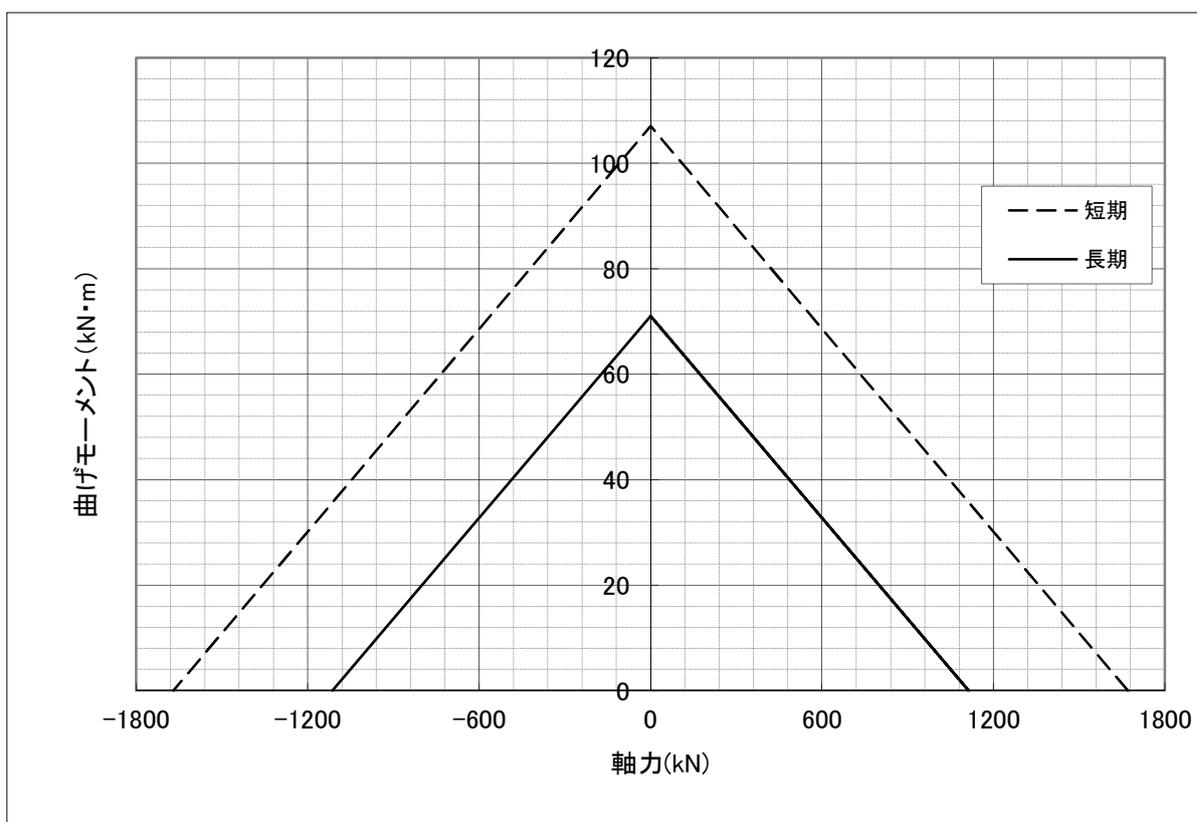


e-pile 許容M-N図

φ 267.4 mm t=12.7mm / STK490

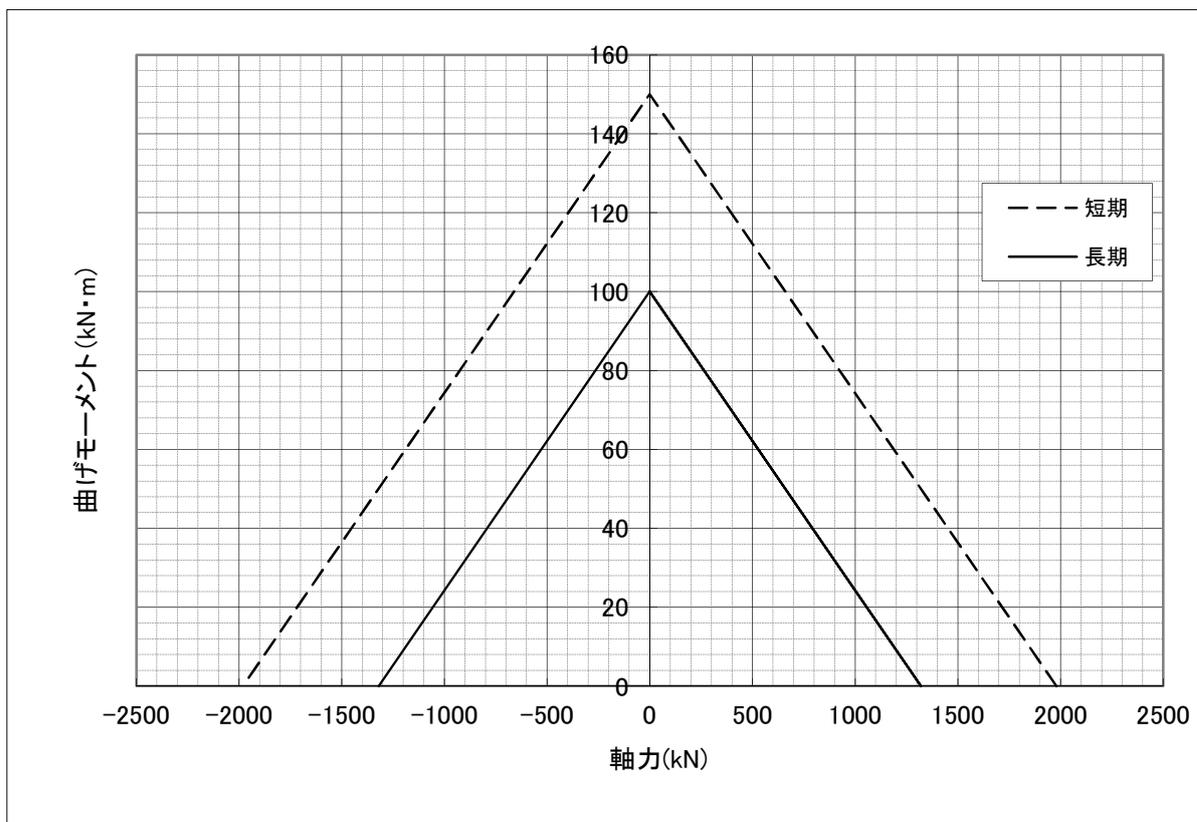


φ 318.5 mm t=6.9mm / STK490

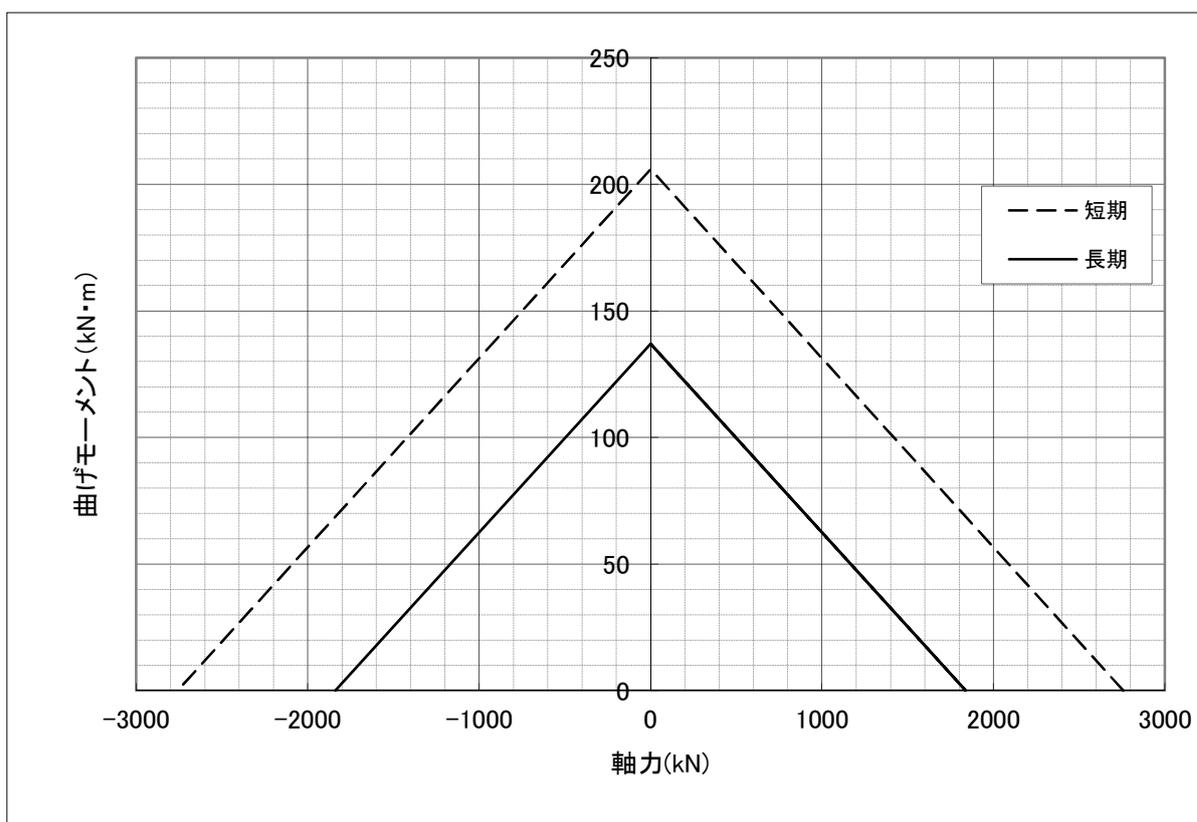


e-pile 許容M-N図

φ 318.5 mm t=7.9mm / STK490

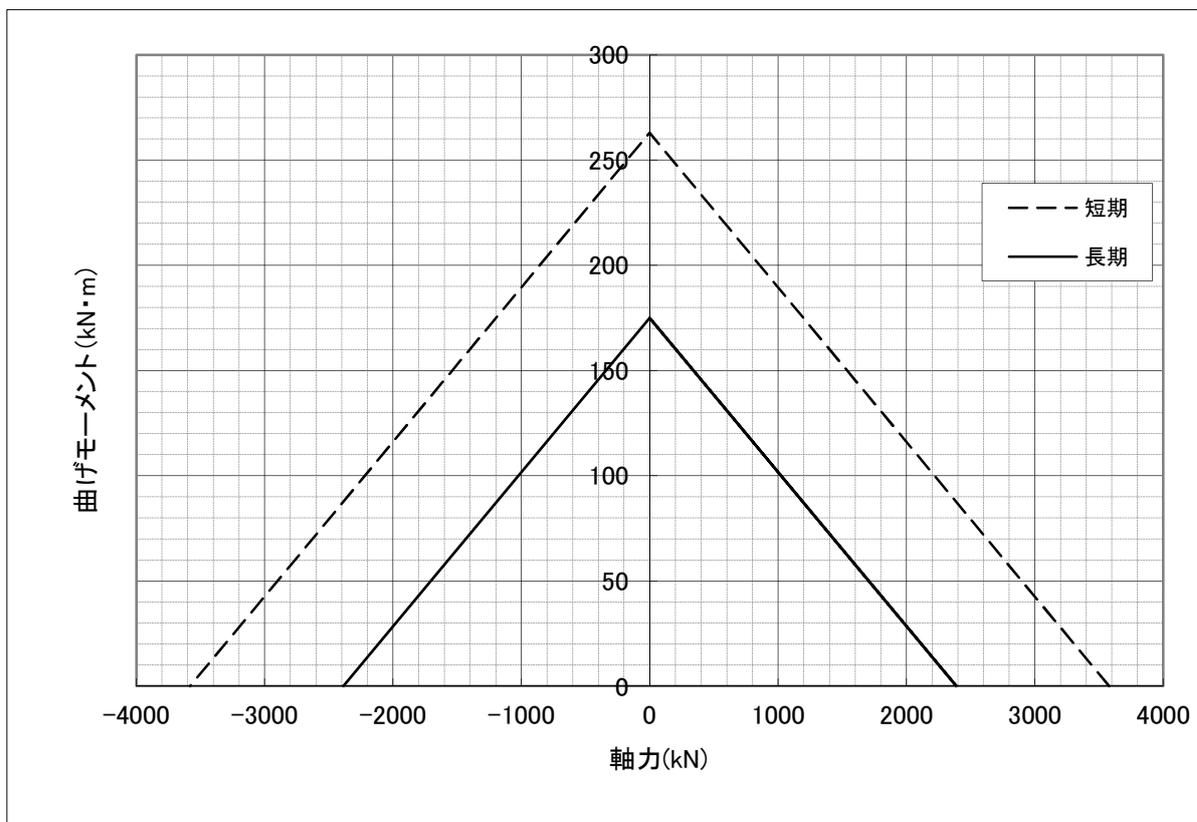


φ 318.5 mm t=10.3mm / STK490

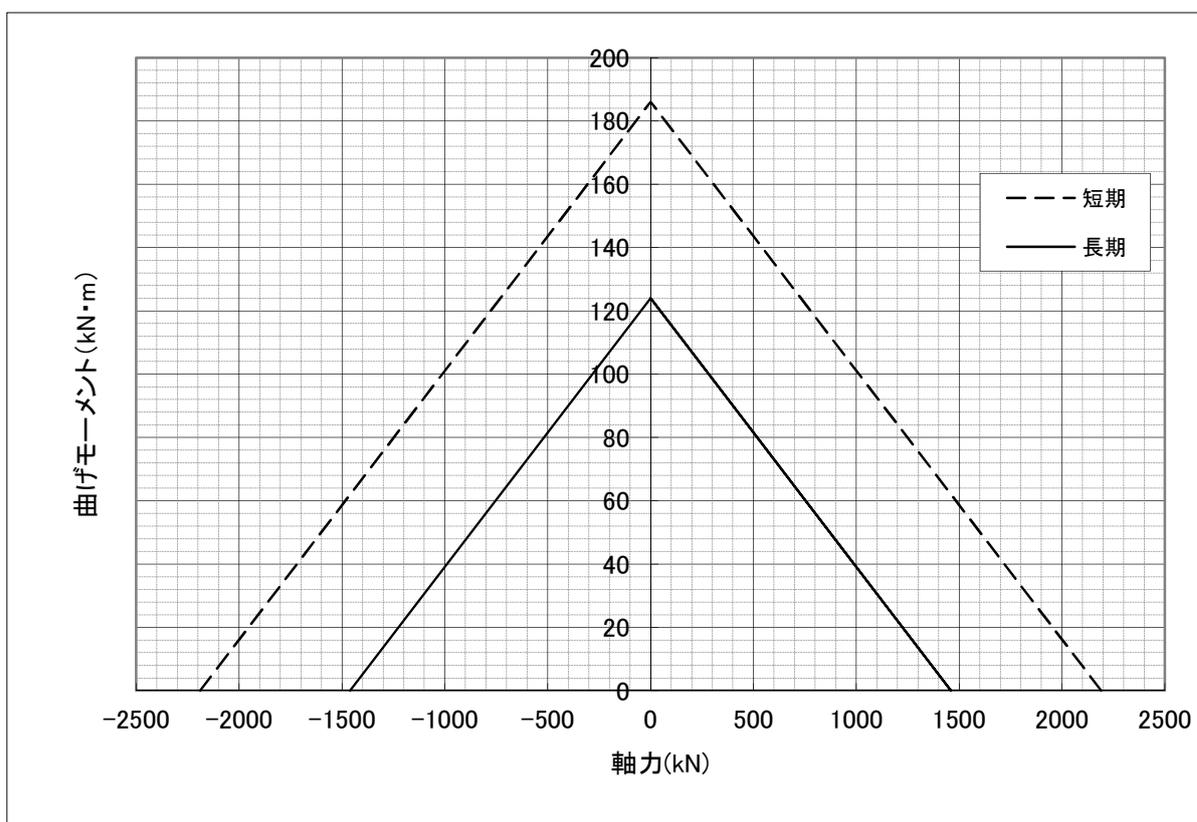


e-pile 許容M-N図

φ 318.5 mm t=12.7mm / STK490

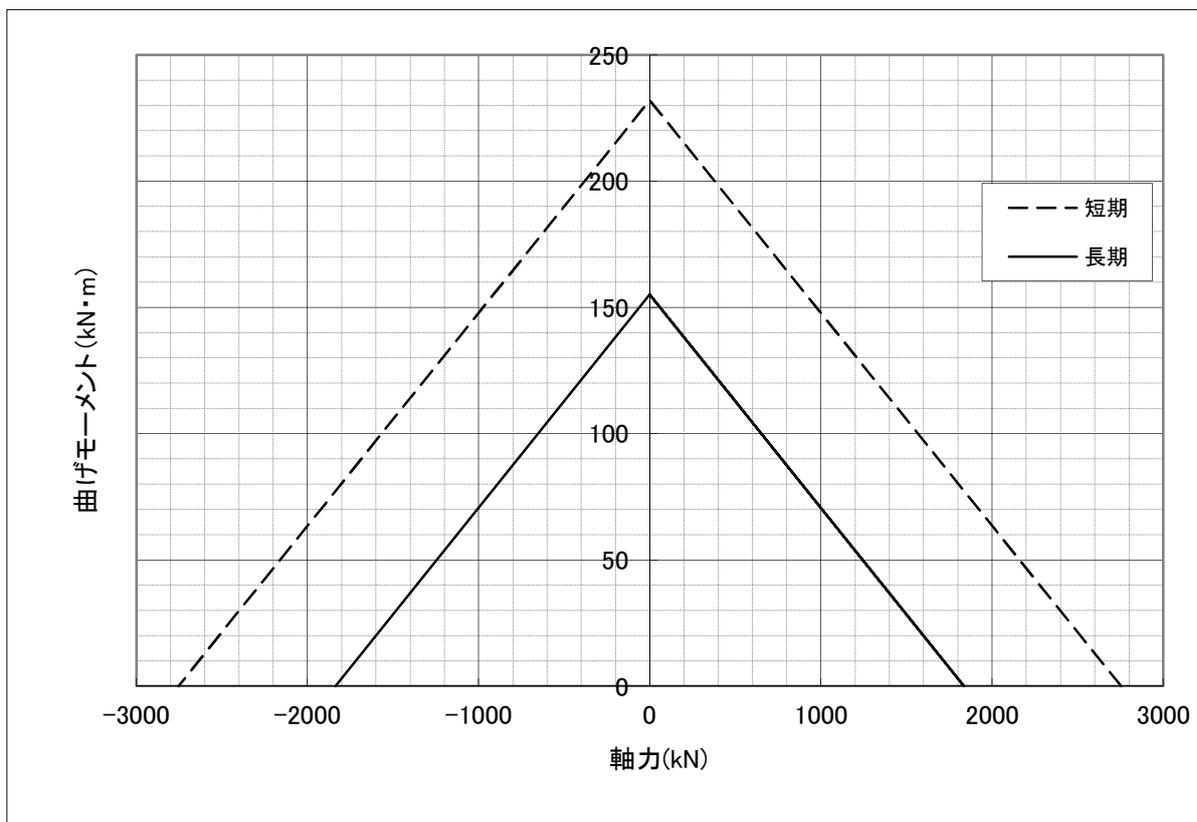


φ 355.6 mm t=7.9mm / STK490

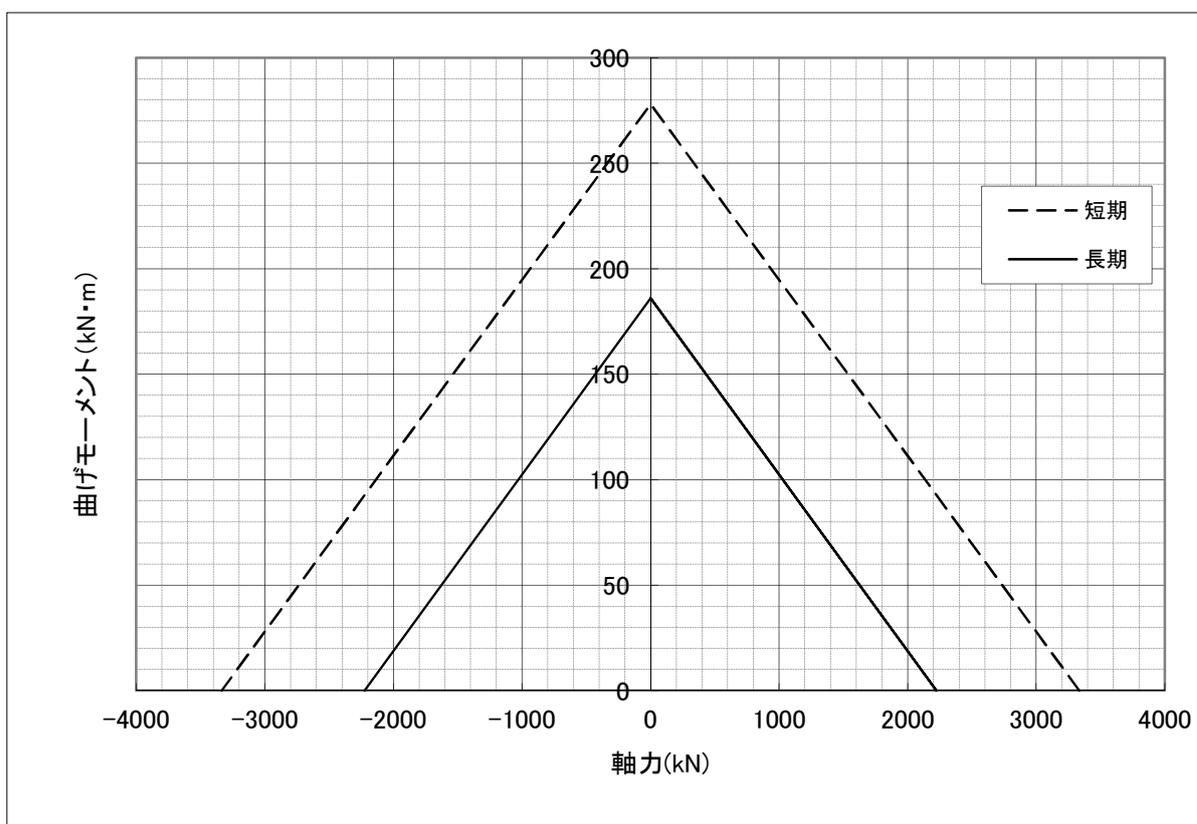


e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=9.5mm / STK490

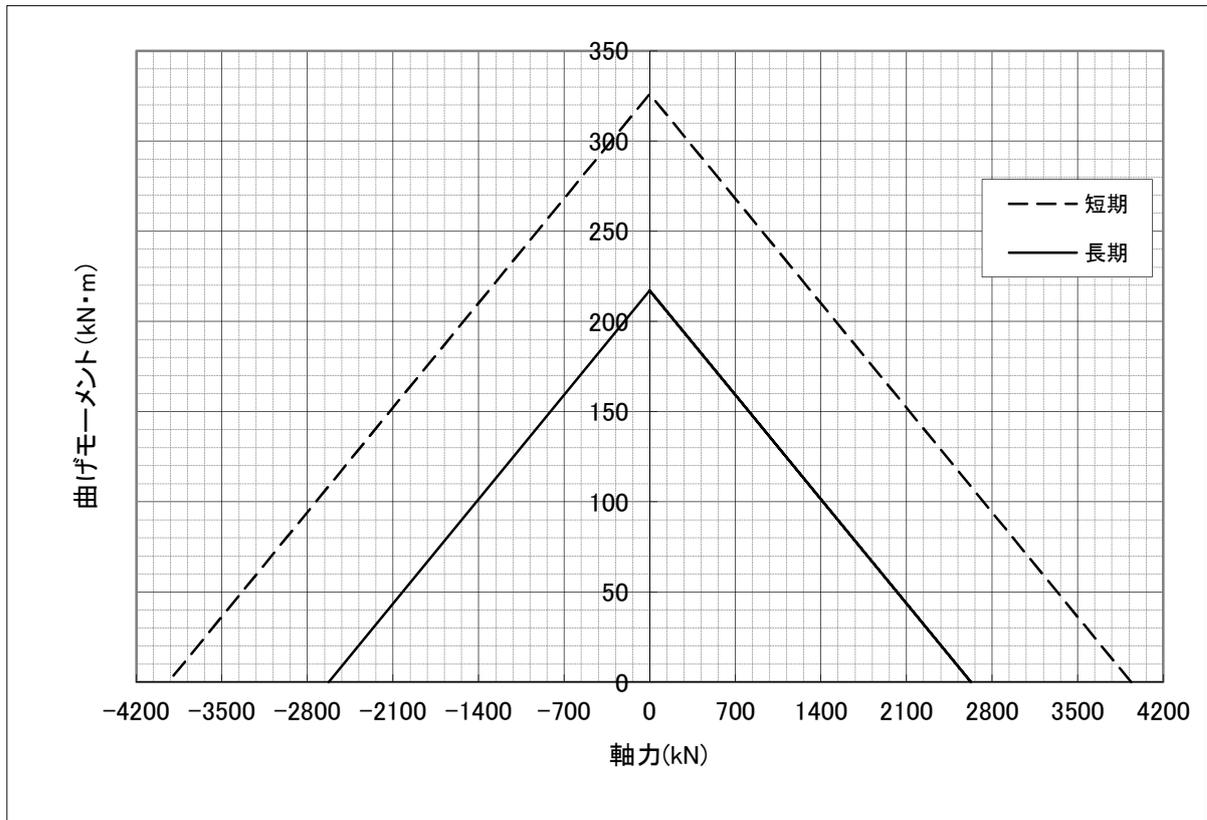


φ 355.6 mm t=11.1mm / STK490



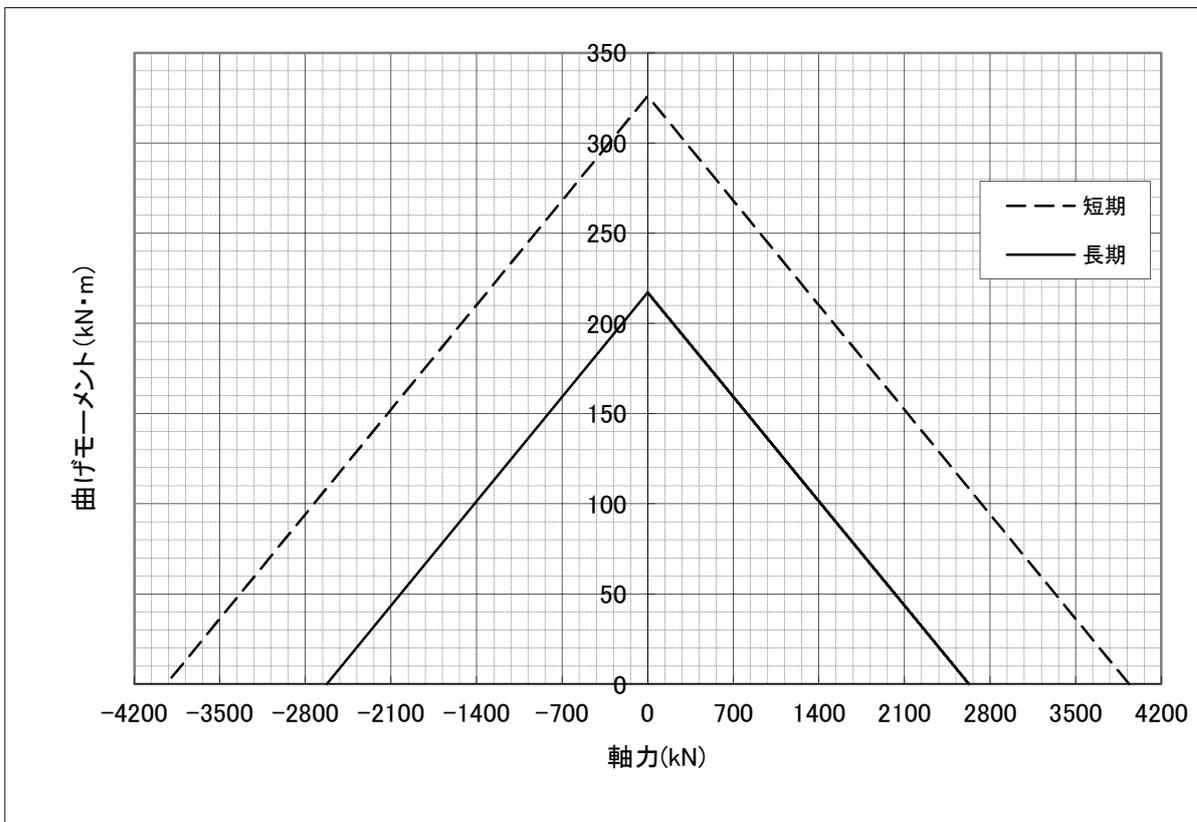
e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=12.7mm / STK490

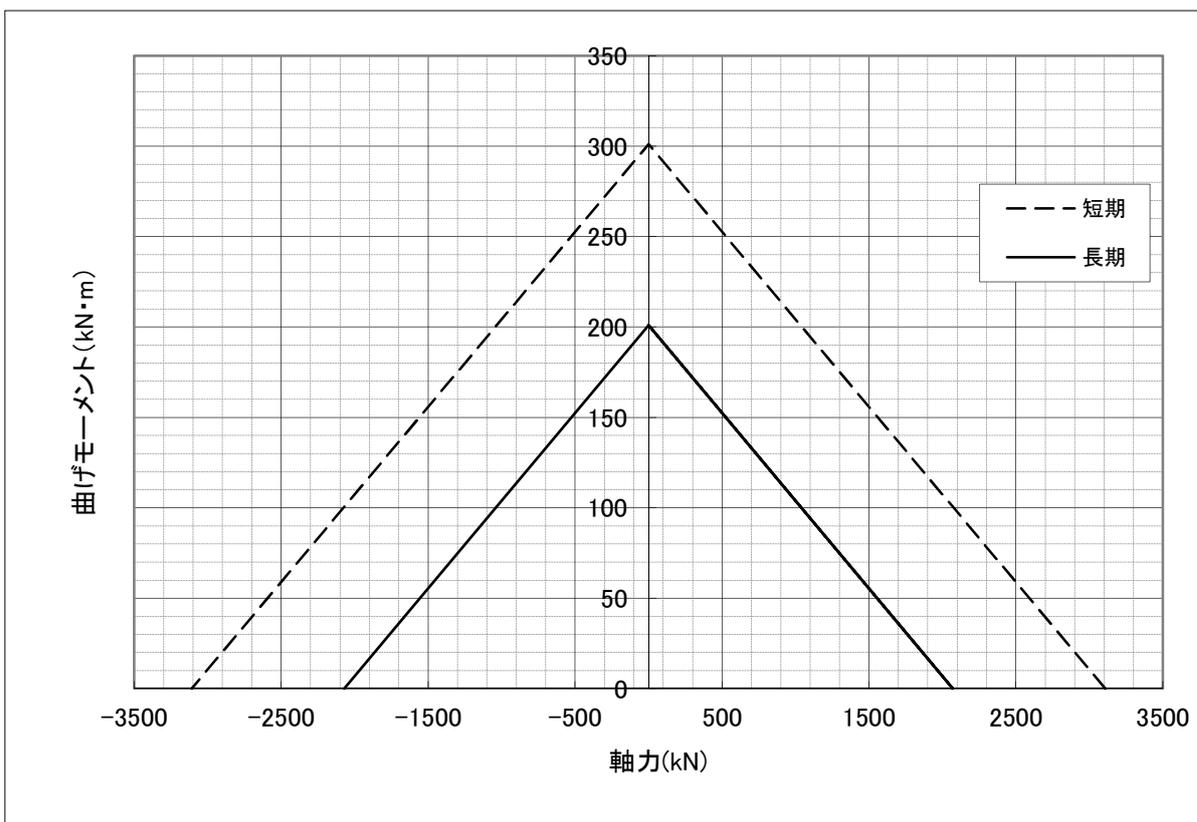


e-pile 許容M-N図

φ 355.6 mm t=12.7mm / STK490

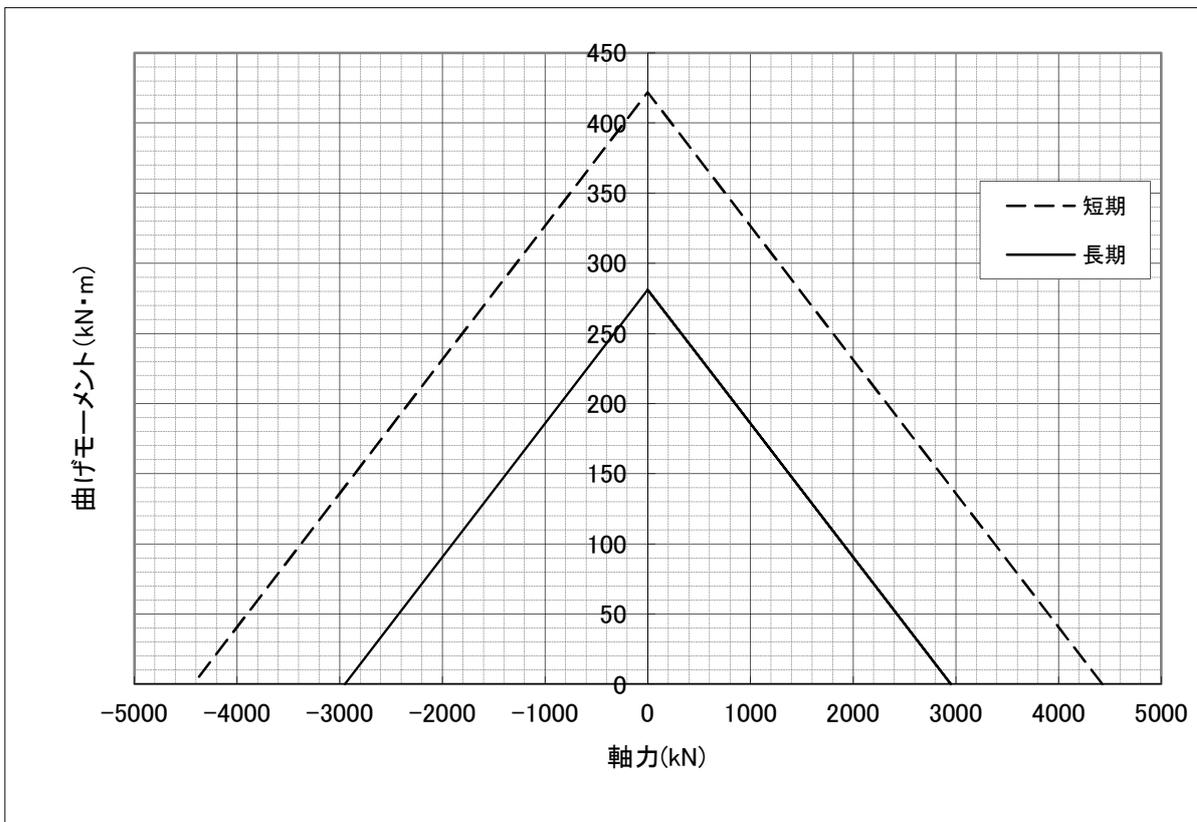


φ 406.4 mm t=9.5mm / STK490

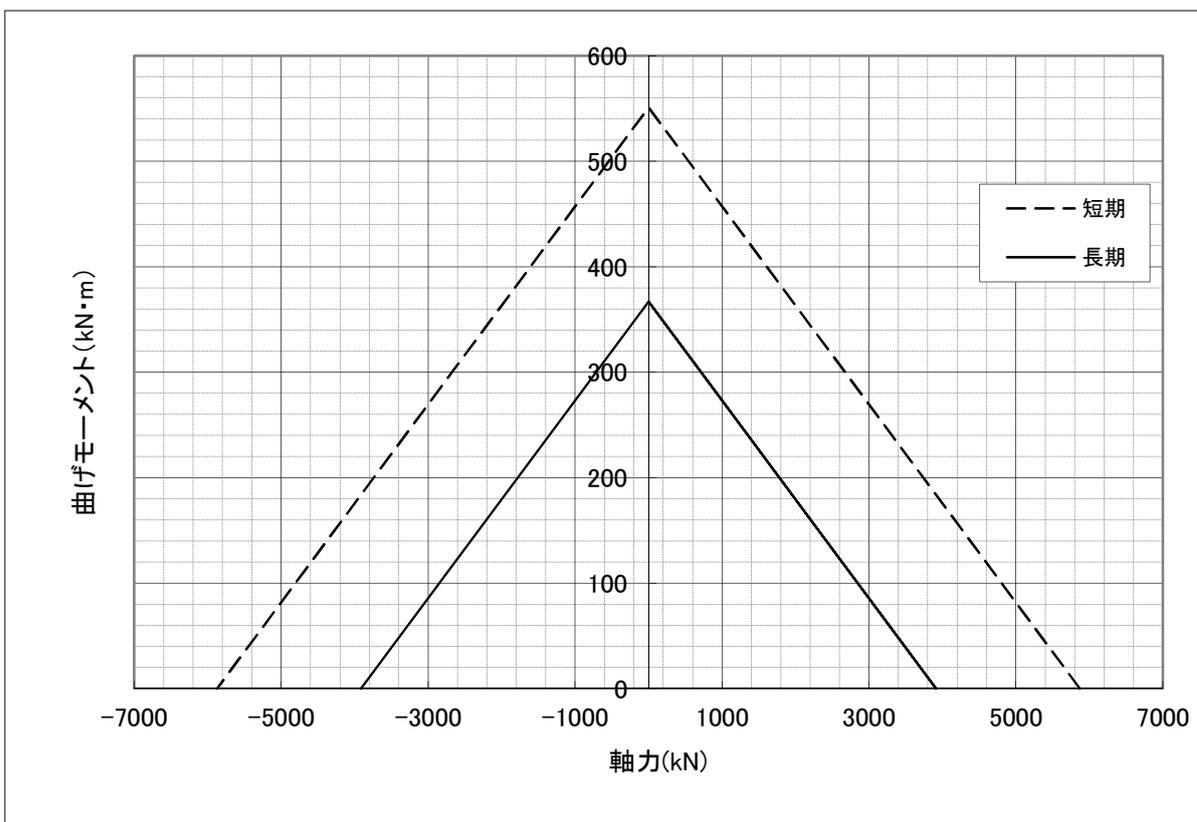


e-pile 許容M-N図

φ 406.4 mm t=12.7mm / STK490

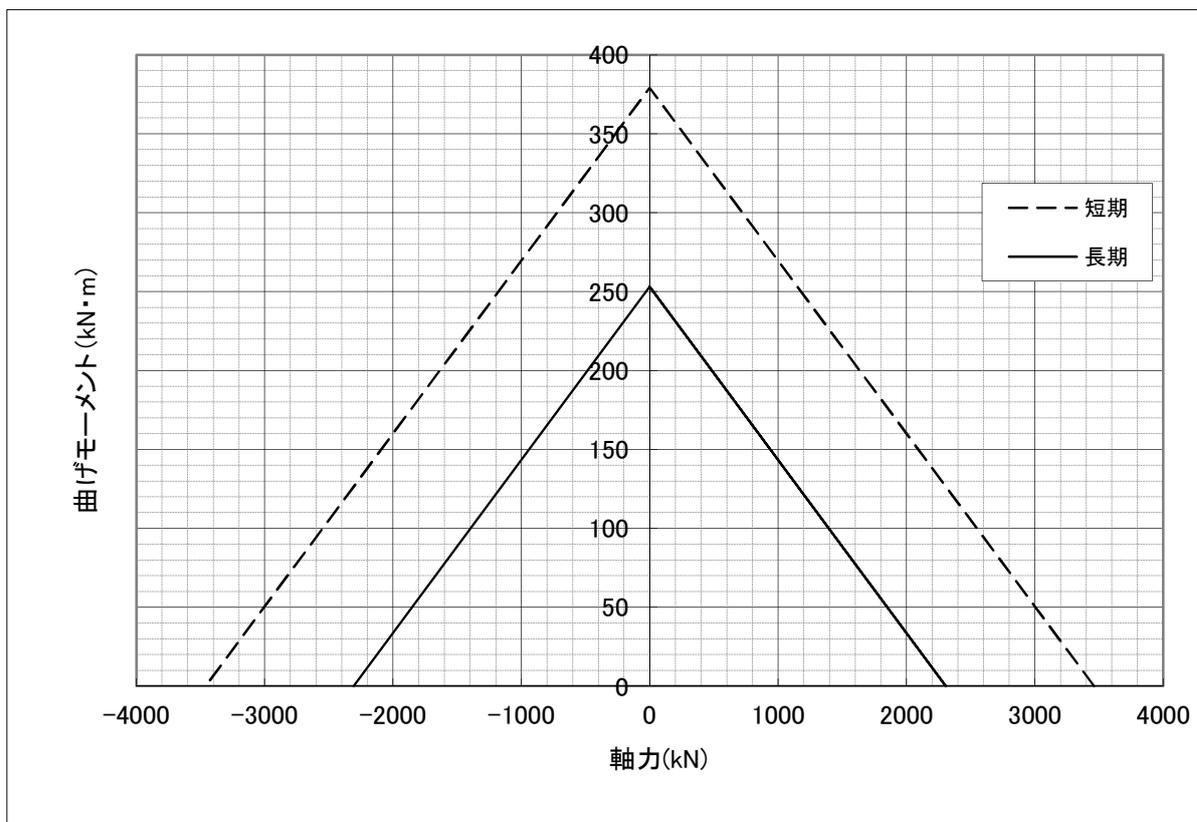


φ 406.4 mm t=16.0mm / STK490

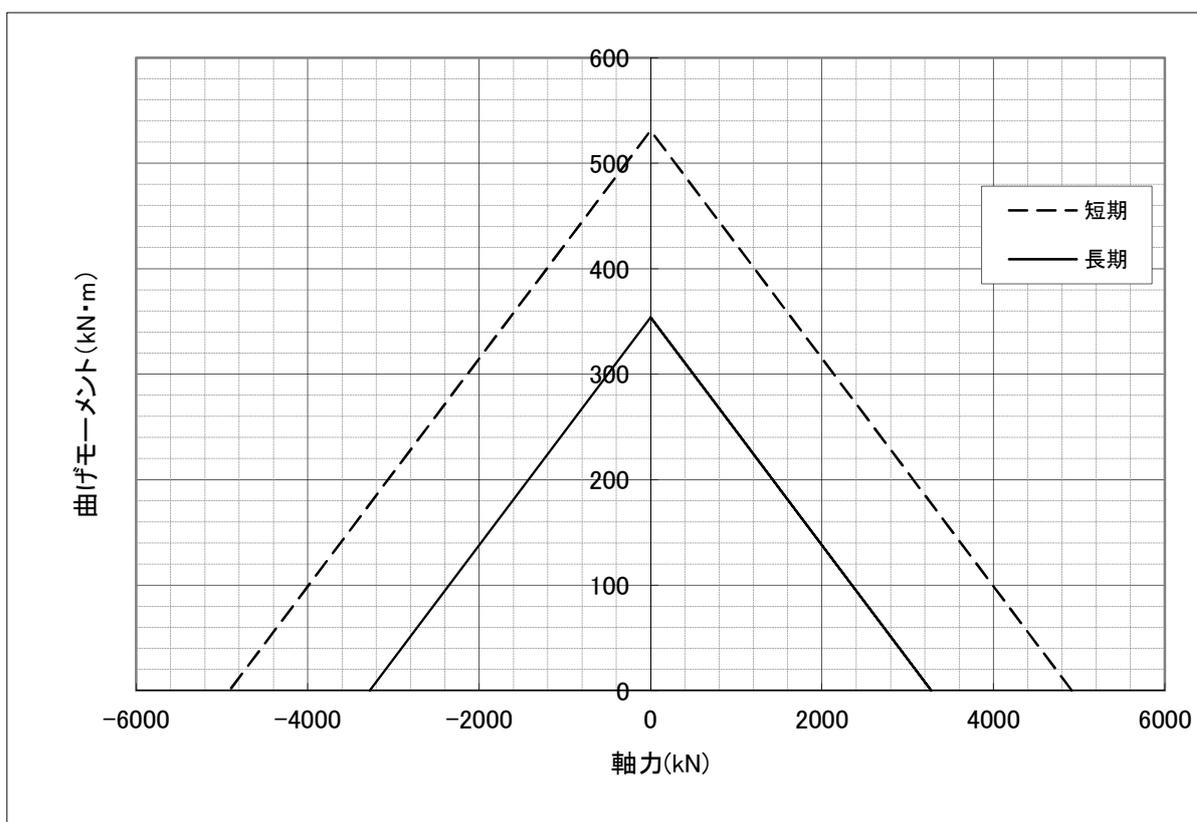


e-pile 許容M-N図

φ 457.2 mm t=9.5mm / STK490

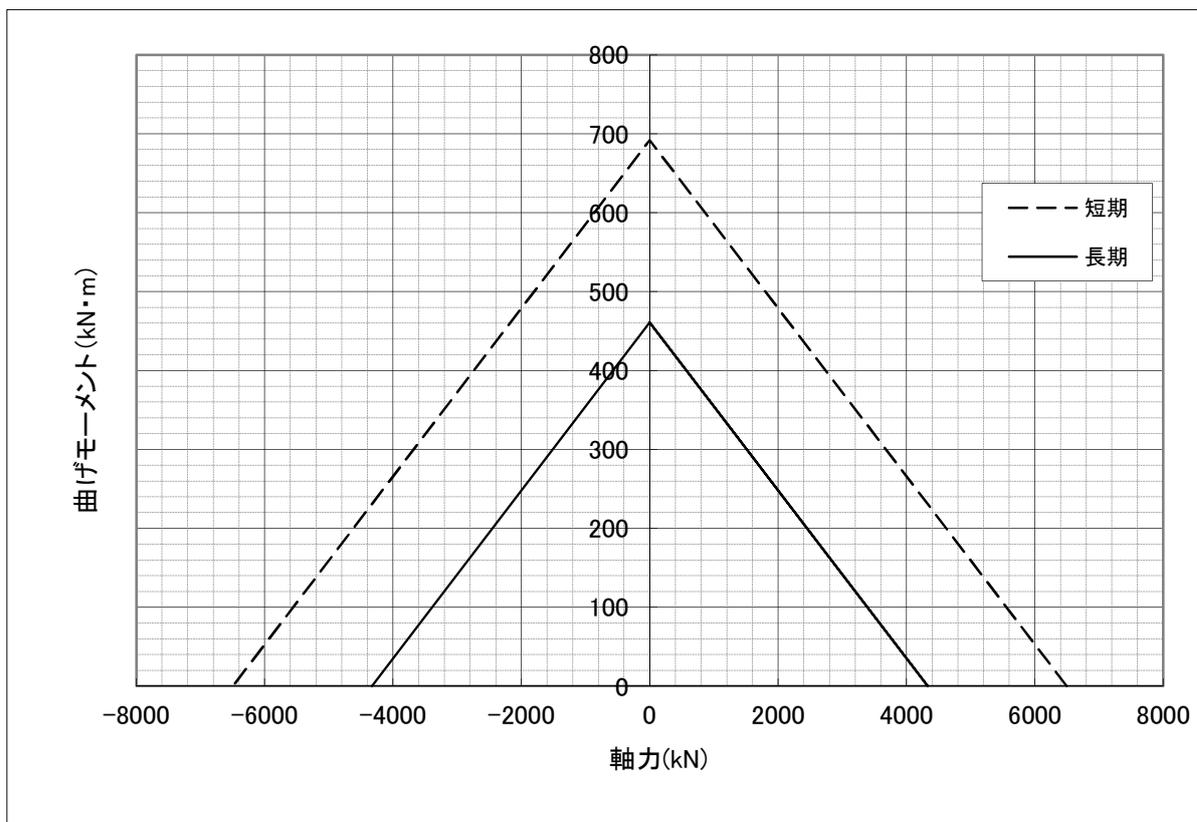


φ 457.2 mm t=12.7mm / STK490

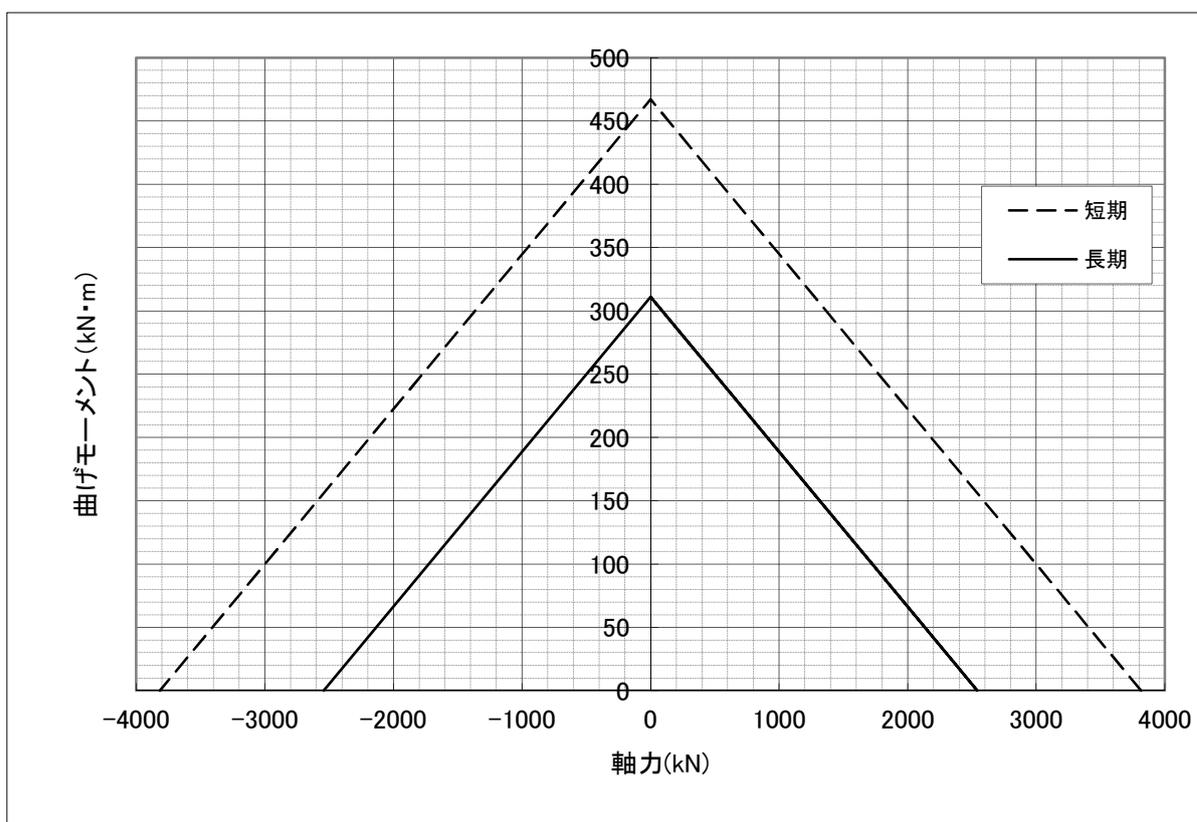


e-pile 許容M-N図

φ 457.2 mm t=16.0mm / STK490

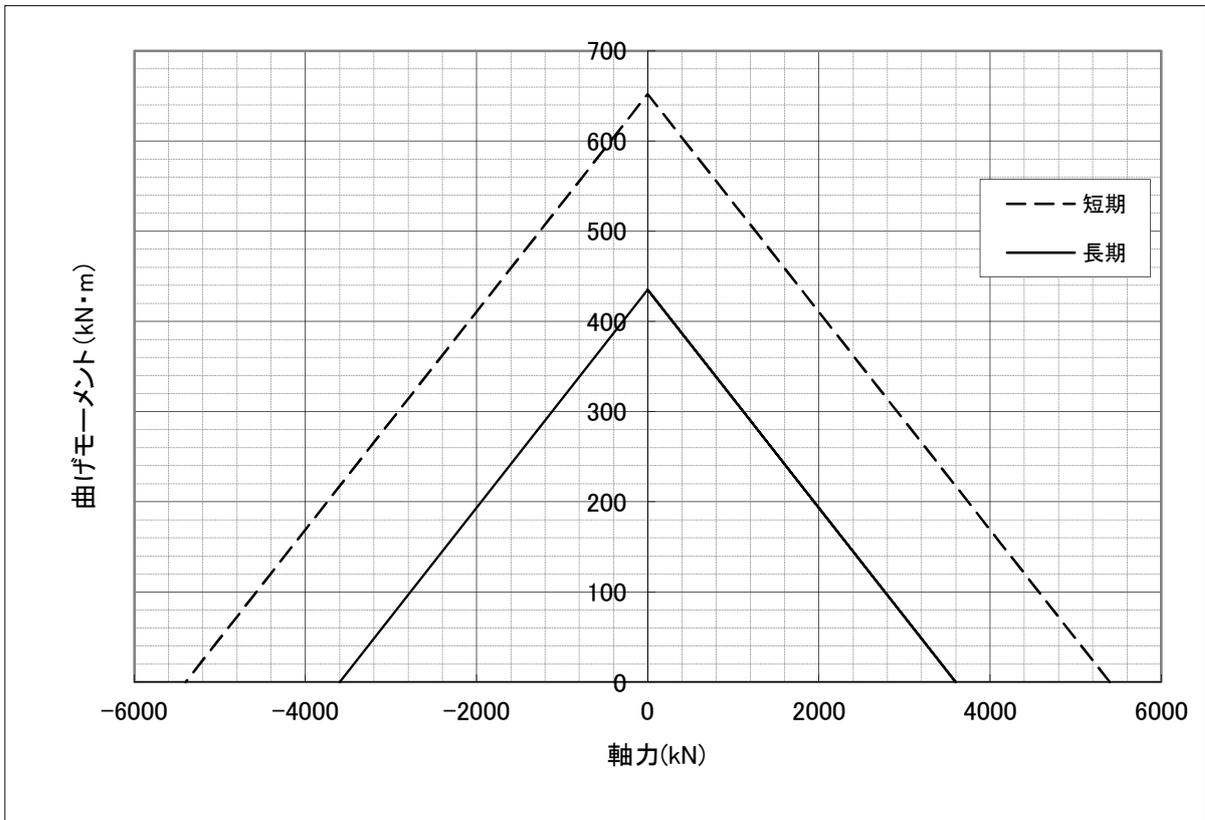


φ 508.0 mm t=9.5mm / STK490

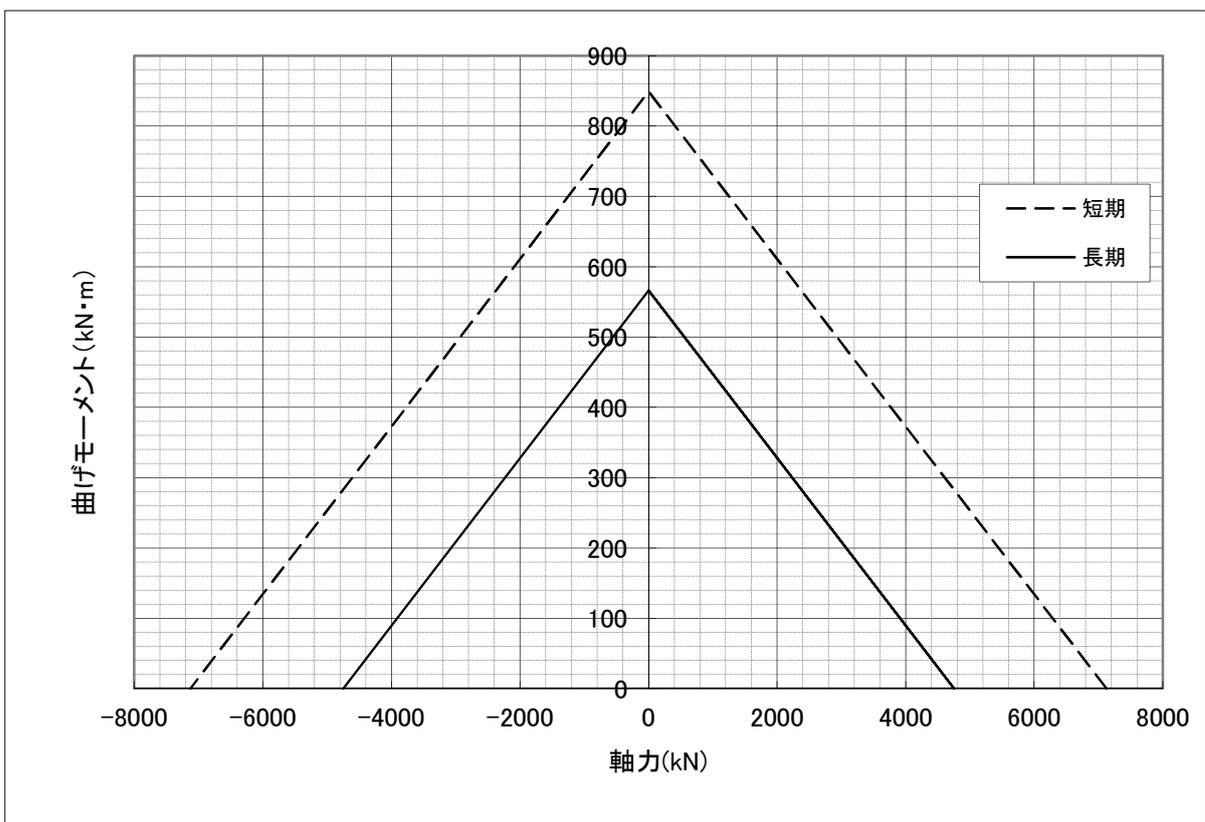


e-pile 許容M-N図

φ 508.0 mm t=12.7mm / STK490

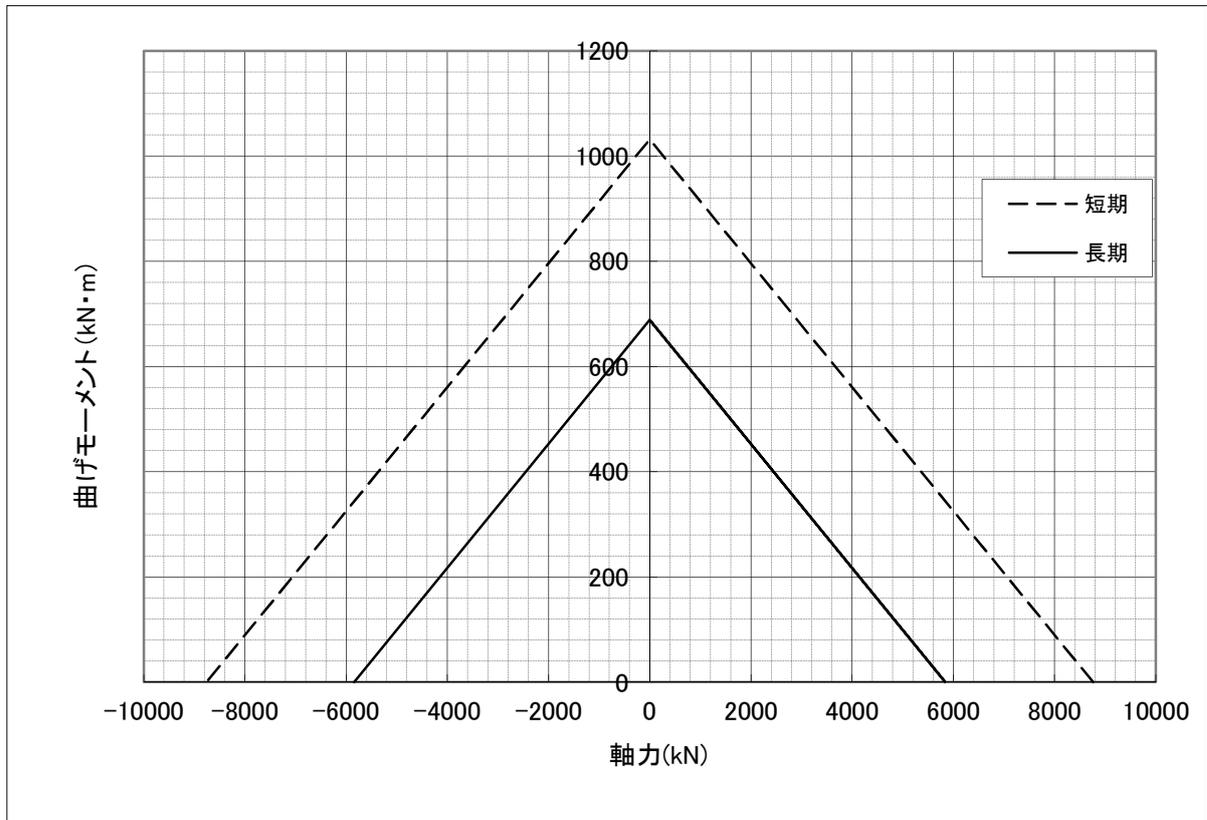


φ 508.0 mm t=16.0mm / STK490



e-pile 許容M-N図

φ 508.0 mm t=19.0mm / STK490



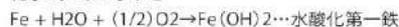
e-pile 材料の腐食について

1. 杭材の腐食について

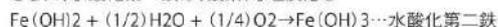
1) はじめに

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

化学式により示すと



さらに、水酸化第一鉄は、酸素、水と反応し



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

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

2) 土壌の腐食速度の要因

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

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

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

3) 腐食の調査例

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

試験結果のまとめとして以下の項目が記述されています。

①10年間にわたる年間両面腐食率の平均値は0.0106mm/yrとなり、最大値は0.0297mm/yrである。

●腐食試験条件および試験結果(10年目)

| 試験材設置場所 | 地盤状況 | 調査対象 | 試験材本数 | 平均腐食速度 (mm/年両面) |
|-------------------------------|-----------------|---|-------|--------------------|
| 東京電力北電力所 飯橋変電所(東京) | 沖積シルト | 普通鋼の腐食 | 9 | 0 |
| 川崎製鉄 水島製鉄所 (岡山) | 海面埋立て 造成地 | 普通鋼の腐食 含鋼鋼の腐食 外部電源法による 電気防食の効果 | 12 | 0.01 |
| 広島大学 工学部(広島) | 砂・シルト層 の2層地盤 | 普通鋼の腐食 | 10 | 0.01 |
| 新日本製鉄相模原 研究所(神奈川) | 関東 ローム層 | 普通鋼の腐食 | 9 | 0.01 |
| 関西電力 尼崎 第三火力発電所 (兵庫) | 海岸埋立て 造成地 | 普通鋼の腐食 耐候性鋼の腐食 溶接部の腐食 迷走電流の影響 | 15 | 0.01 |
| 鹿島建設 技術研究所(東京) | 砂れき層 | 普通鋼の腐食 | 9 | 0.01 |
| 日本住宅公団 竹ノ塚職員宿舎 (東京) | 軟弱な砂・ 粘土の互層 | 普通鋼の腐食 電車軌道からの迷走 電流の影響 塗装による防食効果 | 12 | 0.01 |
| 農林省 八郎潟干拓地(秋田) | シルト層 干拓地 | 普通鋼の腐食 | 9 | 0.01 |
| 日本住宅公団 武庫岡地(埼玉) | 砂層・ シルト層 | 普通鋼の腐食 鋼管杭内面の腐食 | 11 | 0.01 |
| 川崎製鉄 水島製鉄所 (岡山) | 海面埋立て 造成地 | 普通鋼の腐食 コンクリート フーチング内の 鉄筋の影響 流電防食法による 電気防食の効果 | 30 | 0.01 |
| 合 計 | | | 126 | 平均0.0106 |

(出展:『鋼管杭』 鋼管杭協会編)

②放置期間2年、5年、10年目の測定によれば年間腐食率は打ち込み後の経過年数とともに明らかに減少し、10年後以降もこの傾向は続くことと推測される。

③地盤中に設置された鋼杭の腐食は予想外に少なく、10年の放置期間を経過しても、設置時の状態とほとんど同様な外観である。

4) まとめ

上述の結果を基に、一般的に鋼杭の腐食しろについては上部構造の耐久、重要性から1.0~2.0mm程度に設定されています。e-pileの場合は、平均値に2倍の安全率を考慮した年間平均腐食率0.02mm/yrを採用し、外面1mmを腐食しろとして考慮しているため、おおよそ設計時には50年の耐久性を有していると考えられます。

2. 迷走電流による腐食

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

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

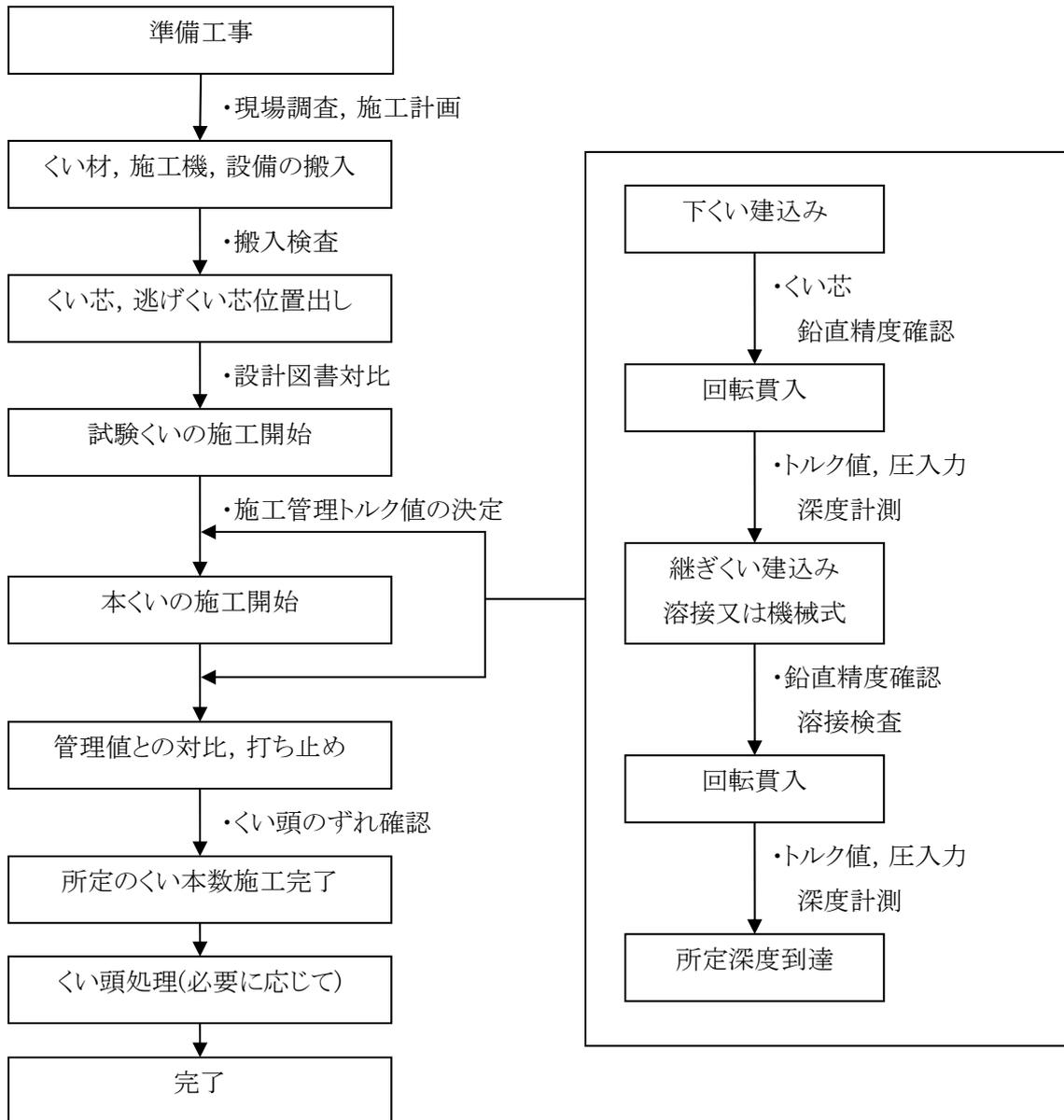
鋼管杭協会発行「鋼管杭—その設計と施工(平成2年)」による

施工方法

1. 施工方法

施工は、施工指針にしたがって行う。

図 1.1 に施工のフローを示す。



※テーパ管使用時に貫入抵抗が大きい場合には、拡頭管よりも小さなスクリーを用いて適宜先行掘りを行う。

図 1.1 施工のフロー

1.1. 準備工事

e-Pile工法を施工する会社は、事前に施工現場および周辺の状況を調査し、工事を安全かつ円滑に進めるために必要な処置を行う。次に、設計図書や現場状況などに基づき施工機械を選定し、鋼管を鋼管供給会社に、くい先端部をくい先端部供給会社に発注する。なお、施工機は現場搬入前に整備・点検と試運転を行う。

主な準備工事の項目を以下に示す。

- ① 機械の搬入に支障が無いように、道路および交通状況、法的規定など調査し搬入計画を検討する。
- ② 近隣住民に対する環境保全のための調査を行い、対策を検討する。
- ③ 電線などの地上障害物、ガス管、地下ケーブルなどの地中埋設物の障害がある場合は事前に所轄の管理者と打ち合わせを行い、撤去、移設等の処置を行う。
- ④ 貫入場所の表土に障害物がある場合は、くい施工前に撤去する。
- ⑤ 搬入されたい材の材質、くい径、くい長、拡翼辺長、拡翼厚を施工計画書と照合する。また、くい本体と拡翼については変形が生じていないことを確認する。
- ⑥ くいは製品検査に合格したものを運搬する。くいの輸送と荷降し時に損傷が生じないように注意をする。搬入されたいの保管は、作業に支障がないように仮置きする。仮置きは3段以下の積み重ねとし、荷崩れなどによりくいの損傷が生じないように注意をする。
- ⑦ 施工現場が軟弱な地盤や雨水により軟弱化する恐れのある地盤では、施工機械と地耐力を検討し、敷鉄板などによる地盤補強対策を行う。
- ⑧ くい芯は管理者立ち会いのもとで位置の確認をおこない、くい施工前に逃げ杭を打っておく。

1.2. くいの建て込み

くいの建て込みは、くい体や施工機械に損傷を与えないように十分に注意して行う。建て込み時には、くい芯位置に注意して鉛直精度等を確認する。

- ① くい芯の確認をする。
- ② くいの吊り込みは、くい先端拡翼部が損傷あるいは変形をしないように留意して行う。
- ③ くいの建て込みについては、くい打ち機のリーダーとくい本体の鉛直性を2方向から水準器あるいはリーダーに固定されている傾斜計によって随時確認を行う。鉛直に対する傾斜を各方向とも1/100以内とする。
- ④ くいが移動しないように振れ止め装置をセットする。

1.3. くいの回転貫入

くいの回転貫入中は、くいの鉛直性とくい芯位置等に細心の注意を払う。

- ① 振れ止め装置をセットした後にくいの回転貫入を開始する。くいの回転貫入中は、くい体とリーダーの鉛直性に注意し、2 方向から水準器あるいはリーダーに固定されている傾斜計によってくいの傾斜が 1/100 以下となるようにする。
- ② くいの回転貫入量は、くい 1 回転当り、拡翼 1 回転推進量(拡翼勾配高さ×2)程度を参考にする。拡翼勾配の高さを図 1.2 および表 1.に示す。貫入量の下限值は、打ち止め管理に用いる管理値である。
- ③ 施工機運転席の管理装置によって、オーガ圧、圧入力、貫入量の測定値をそれらのデータカードへの記録を行う。

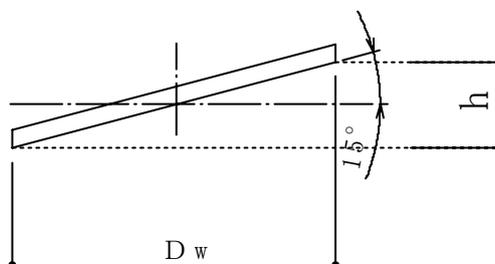


図 1.2 拡翼勾配の高さ

表 1.1 拡翼勾配の高さ及び貫入量の下限值

| 拡翼径 Dw (mm) | 拡翼勾配高さ h (mm) | 貫入量の下限值 h の 15% (mm) |
|----------------|---------------------|----------------------------|
| 300 | 80 | 12 |
| 350 | 94 | 14 |
| 400 | 107 | 16 |
| 450 | 121 | 18 |
| 500 | 134 | 20 |
| 550 | 147 | 22 |
| 600 | 161 | 24 |
| 650 | 174 | 26 |
| 700 | 188 | 28 |
| 750 | 201 | 30 |

1.4. 施工管理方法

本工法のくい打ち止めは、設計される地盤の土層構成やくい支持地盤のN値を基準に、試験ぐいにより実際のオーガトルク値、圧入力値、1回転あたりの貫入量、の測定により管理基準値を決定し管理するものとします。

【試験杭施工】

試験杭の実施位置は、ボーリング実施地点近傍において試験杭を施工し、施工時に必要な情報(地層の変化や支持地盤の深さ、トルク値、1回転あたりの貫入量)を測定し、ボーリング調査データと照合しながらぐいを回転貫入する。貫入時に得られたデータを基に打ち止め深度が浅く1D上部を支持層上端部とし、その位置のトルク値を本ぐいの打ち止め管理トルク値として定めるものとする(図 1.3)。打ち止め管理方法の中で使用している用語の説明は次の通りである。

| | |
|---------|--|
| 設計深度 | : 試験ぐい時におけるぐい先端深度(SS) |
| 貫入深度 | : 本ぐいにおけるぐい先端深度 |
| 管理トルク値 | : 試験ぐいより得られるトルク値 |
| 支持層上端部 | : 試験ぐいによって決定した地層 |
| 実ぐいトルク値 | : 現地支持地盤より得られるトルク値 |
| 根入れ長 | : 設計上ぐい先端を支持層中に貫入させる長さで、基本的に1D(D:ぐい本体径)とする(NL) |

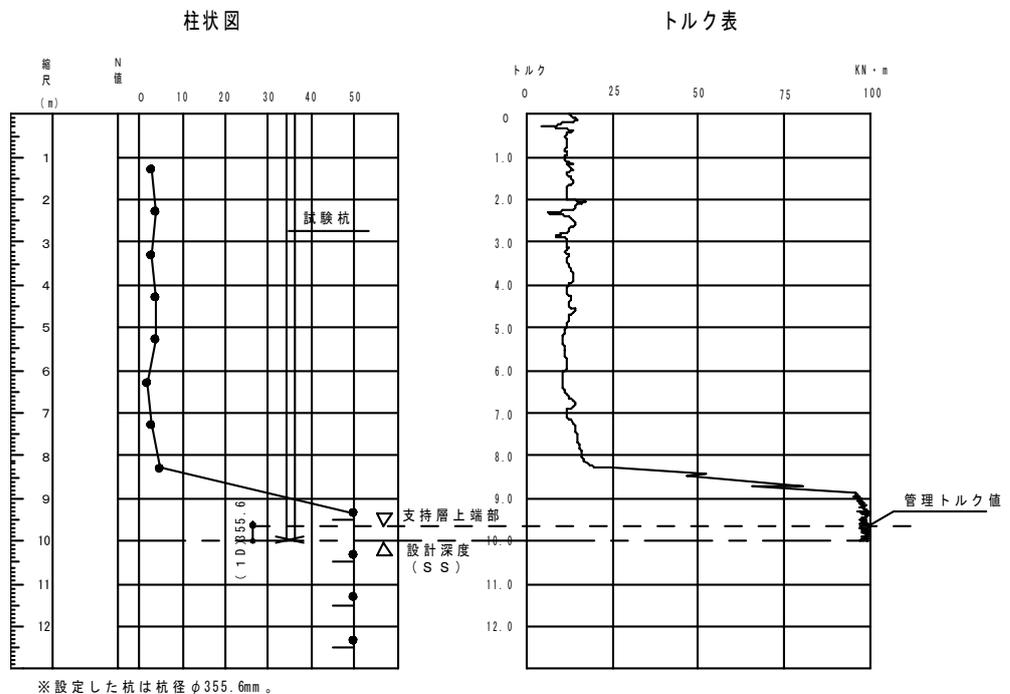


図 1.3 ぐいの打ち止め管理方法

【打ち止め管理方法】

- 1) くいの高止まり管理は、試験くいから得られたトルク値と柱状図の変化傾向の相関性を基に、管理トルク値を設定し、これを上回ることをとするが、打ち止め時に管理トルク値が下回った場合に於いては近接他ポイントにて更に、くいの打設を行い得られたデータと設定した管理トルク値との比較及び相関性を再検討し管理トルク値を再設定する。
- 2) 支持層は一般的に不陸や傾斜等で深度差が生じることから、打ち止め時に高止まりや、深止まりなどが想定されるため、常に管理トルク値と、打ち止めトルク値の変化傾向の管理を徹底する。
- 3) 支持層への杭の根入れは原則 1D 以上とするが支持層が非常に強固な場合など 1D 以上の貫入が出来ない場合には、貫入量が拡翼勾配高さ以上貫入している場合や、1回転あたりの貫入量が拡翼勾配高さの 15% 以下の貫入量で回転トルク値に変化が見られない場合には、根入れ長 1D 以下でも打ち止めすることができる。

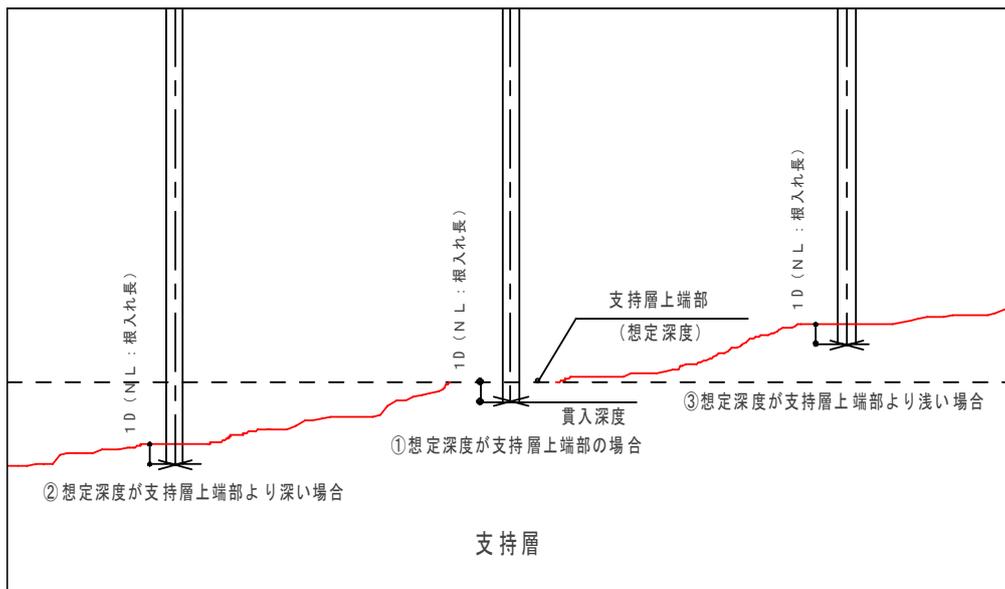


図 1.4 くいの打ち止めパターン

くいの高止まりについては、その発生が地中障害による場合は、障害物の撤去あるいは、くい打設位置を変更して、管理値による打ち止め管理を行う。また、その発生が支持層の深度差によると考えられる場合には、くい長の設計検討を行い極度な高止まりは再度、ボーリング調査を行い適切な対応をとることとする。

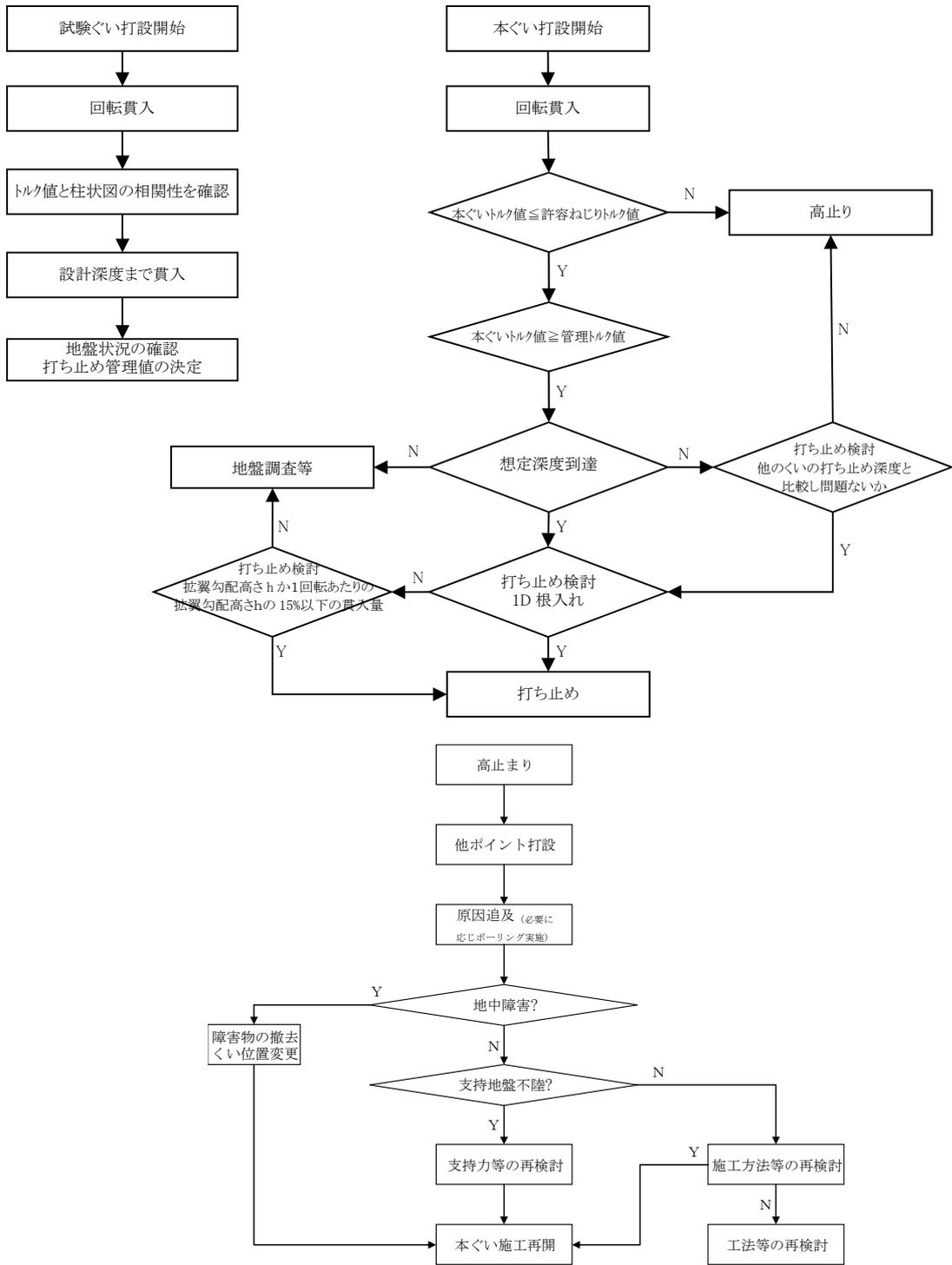


図 1.5 打ち止め管理フローチャート

1.5. 継手の施工

上ぐいの建込み精度を確認し、継手の施工はアーク溶接によって行う。

1) 上ぐいの建て込み精度

下ぐいの頭部を清掃して裏当てリングを取り付ける。上ぐいを下ぐいにセットした後、鉛直精度は水準器を上ぐい側面に当てて、直角2方向の傾斜が1/100以内であることを確認する。

2) 鋼管の継手溶接

鋼管の継手溶接は、日本溶接協会規格 WES 7601「基礎杭打設時における溶接作業標準」による。ただし肉厚8mm未満のものについてはこの限りでない。

- ① 開先部は、ワイヤーブラシ等で汚れを除去し、裏当てリングを使用して電気溶接による全周溶接を行う。手動アーク溶接の標準的な溶接条件として、電流は130～220A、電圧は20～30V、速度は10～25cm/分を用いる。
- ② 溶接工は、JIS Z3801 および JIS Z3841 に定められた試験に合格した者、又は JIS Z3801 の労働安全衛生法アーク溶接の特別教育を終了し、継続してくいの溶接作業に従事している者とする。
- ③ 継手および拡翼部の溶接に用いる溶接材料は、引張強さが、490N/mm²級のものを用いる。
- ④ くい継手部の形状は、鋼管杭協会の規格に準じたものとする(図 1.6 参照)。
- ⑤ 肉厚8mm以上のものについてはレ型開先施工とする。
- ⑥ 機械式継ぎ手を採用する場合には、その施工要領に応じた管理を行う。

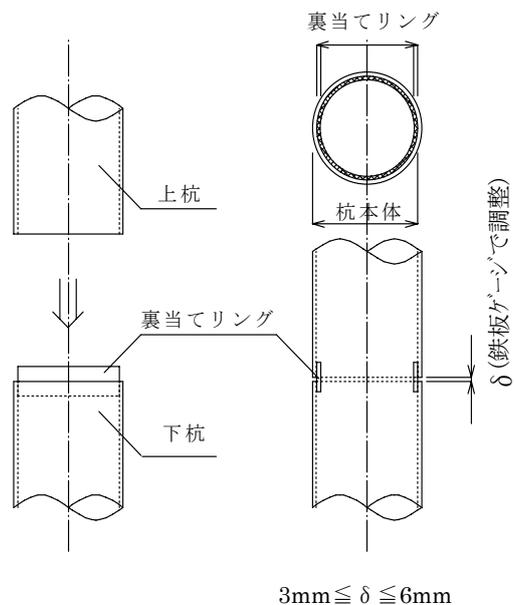


図 1.6 くい継手部の形状

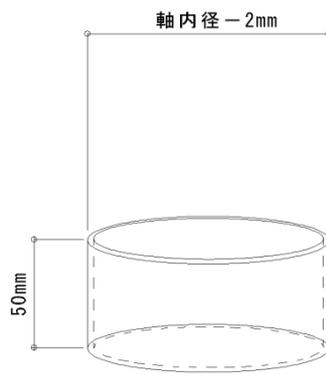


図 1.7 裏当て金具詳細

3)溶接検査

くいの現場溶接部分は、割れ、アンダーカット、ピンホールなどの有無を目視にて検査し、欠陥を発見した場合は、その箇所をグラインダ等を取り除き、再溶接する。

1.6. 施工管理項目

施工管理項目を表 1.2 に示す。

表 1.2 施工管理項目

| 工程 | 管理項目 | 管理方法 | 管理基準および管理値 |
|-------------|-----------|--|--|
| くい材の受け入れ | くい各部の寸法 | 搬入時にくい径・厚・長・拡翼部の寸法と変形の無いこと, および数量, 材質を確認 | くいの仕様書, 施工計画書 |
| 貫入準備 | 作業地盤 | ボーリング時の N 値等より作業地盤の安定性確認 | 作業地盤の状況に応じて敷き鉄板を敷く |
| | くい芯の設定 | くい芯より 90 度方向に 2 点逃げくい(鉄筋棒)を打っておく | くい芯の偏芯量が $1/5 D$ 以内 (D: 鋼管径) |
| | リーダーの鉛直性 | くい打ち機本体に装備されたリーダーの傾斜計で直角 2 方向について確認 | 傾斜が $1/200$ 以内 |
| 回転貫入 | 深度 0 の設定 | くい打ち機で設定 0 | くい先端が設計 GL にきた時に管理装置の深度 0 とする |
| | くいの建込み精度 | 水準器をくい側面にあて, 直角 2 方向から確認 | 傾斜が $1/100$ 以内 |
| | くいの固定 | 振れ止め装置を用いる | |
| | オーガトルク値 | 施工管理装置の油圧モータ出力値を確認, データを記録 | くいの短期ねじり強さ以下 |
| 継手 (機械式) | 継ぐいの建込み精度 | 水準器で直角 2 方向から確認 | 傾斜が $1/100$ 以内 |
| | 溶接 | 資格確認と溶接状況の目視確認 | JIS Z3801 等の資格もしくは特別教育終了者, 裏当金具使用全周溶接 |
| くい所定深度の確認 | くい先端深度 | 施工管理装置の深度計の値を地盤調査資料と対比 | くい先端が設定深度付近まで貫入していること |
| | 管理トルク値 | 施工管理装置でオーガトルク値の表示及び記録 | 試験くいのトルク値より設定した管理トルク値以上。実くいトルク値 \geq 管理トルク値 試験くいとトルク変化傾向の相関性を確認 |
| くい頭のずれ | 偏芯量 | 逃げくいから確認 | 100mm 以内 |

(参考資料)

杭の引抜き方向の許容支持力 (平13国交告第1113第5三号)

1) 摩擦力算定式

$$\text{長期} : \quad \text{LtRa} = \frac{4}{15} \text{RF} + \text{wp}$$

$$\text{短期} : \quad \text{stRa} = \frac{8}{15} \text{RF} + \text{wp}$$

tRa : の引き抜き方向の許容支持力 [kN]

R_F : 杭の周面摩擦力 [kN]

W_p : 杭の有効自重(杭の自重から実況により求めた浮力を減じた値) [kN]

2) 杭の周面摩擦力

杭の周面摩擦力 RF は下式により求める。

$$RF = \left(\frac{10}{3} \overline{Ns} L_s + \frac{1}{2} \overline{qu} L_c \right) \phi$$

\overline{Ns} : 杭周囲地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数 (30 を超えるときは 30) の平均回数 [回]

L_s : 杭が砂質地盤に接する長さの合計 [m]

\overline{qu} : 杭周囲地盤のうち粘土質地盤の 1 軸圧縮強度 (200 を超えるときは 200 とする) の平均値 [kN/m²]

L_c : 杭が粘土質地盤に接する長さの合計 [m]

φ : 杭の周長 [m]

(参考資料)

杭の軸方向許容引抜き力 (一杭基礎設計便覧一)

回転杭では、杭体に作用する引抜き力に対し、杭体の周面摩擦力による抵抗他に、杭先端に設けた羽根のアンカー効果による大きな抵抗が見込まれる。引抜き力の特徴は、現場での引抜き試験により確認されている。図1に引抜き抵抗のメカニズムの模式図を示す。

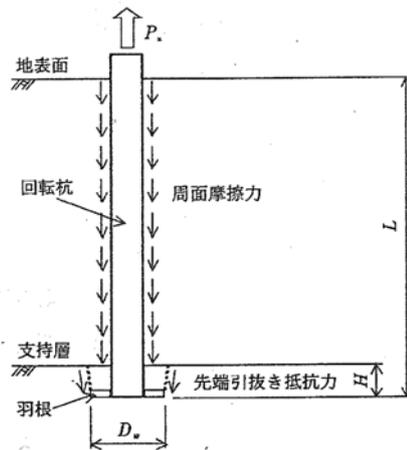


図1 引抜き抵抗のメカニズム

これまで実施された引抜き試験結果より、羽根外径／杭径比 (D_w/D_p) が 1.5 以上かつ支持層への根入れ長さが $1.0D_p$ 以上の場合の鋼管杭の引抜き推定式は式 (1.0) で表される。なお、最大周面摩擦力度は押し込み支持力算出時と同様の式とする。

$$P_u = \pi \cdot D_w \cdot \left(\sum \gamma_i \cdot L_i + \gamma \frac{H}{2} \right) \cdot H \cdot \beta \tan \phi + U \sum (L_i \cdot f_i) \quad \dots \dots \dots \text{式(1.0)}$$

P_u : 地盤から決まる極限引抜き力 (kN)

D_w : 羽根外径 (m)

γ_i : 支持層より上で地表面から i 番目の層の有効単位体積重量 (kN/m³)

L_i : 支持層より上で地表面から i 番目の層の層厚 (m)

f_i : 支持層より上で地表面から i 番目の層の最大周面摩擦力度 (kN/m²)

γ : 支持層の有効単位体積重量 (kN/m³)

β : 引抜き係数せん断破壊断面の抵抗係数を表し、支持層の内部摩擦角に応じた値を適用するものとする。(表 1.0)

ϕ : 支持層の内部摩擦角 (度) (N 値から推定する場合は「道示」による。)

U : 杭の周長 (m)

H : 羽根上方の局部せん断破壊の広がる高さでの支持層への根入れ長 (m) ただし、 $H \leq 2.5D_w$ とする。

表 1.0 ϕ と β の関係

| 内部摩擦角 ϕ | 引抜き係数 β |
|--------------|---------------|
| 35° | 2.1 |
| 40° | 3.3 |
| 45° | 5.3 |

へりあきと杭芯間隔の最小値【参考図】

(1)へりあきと杭芯間隔の最小値を以下に示す。

杭芯間隔 A : $D + D_w$

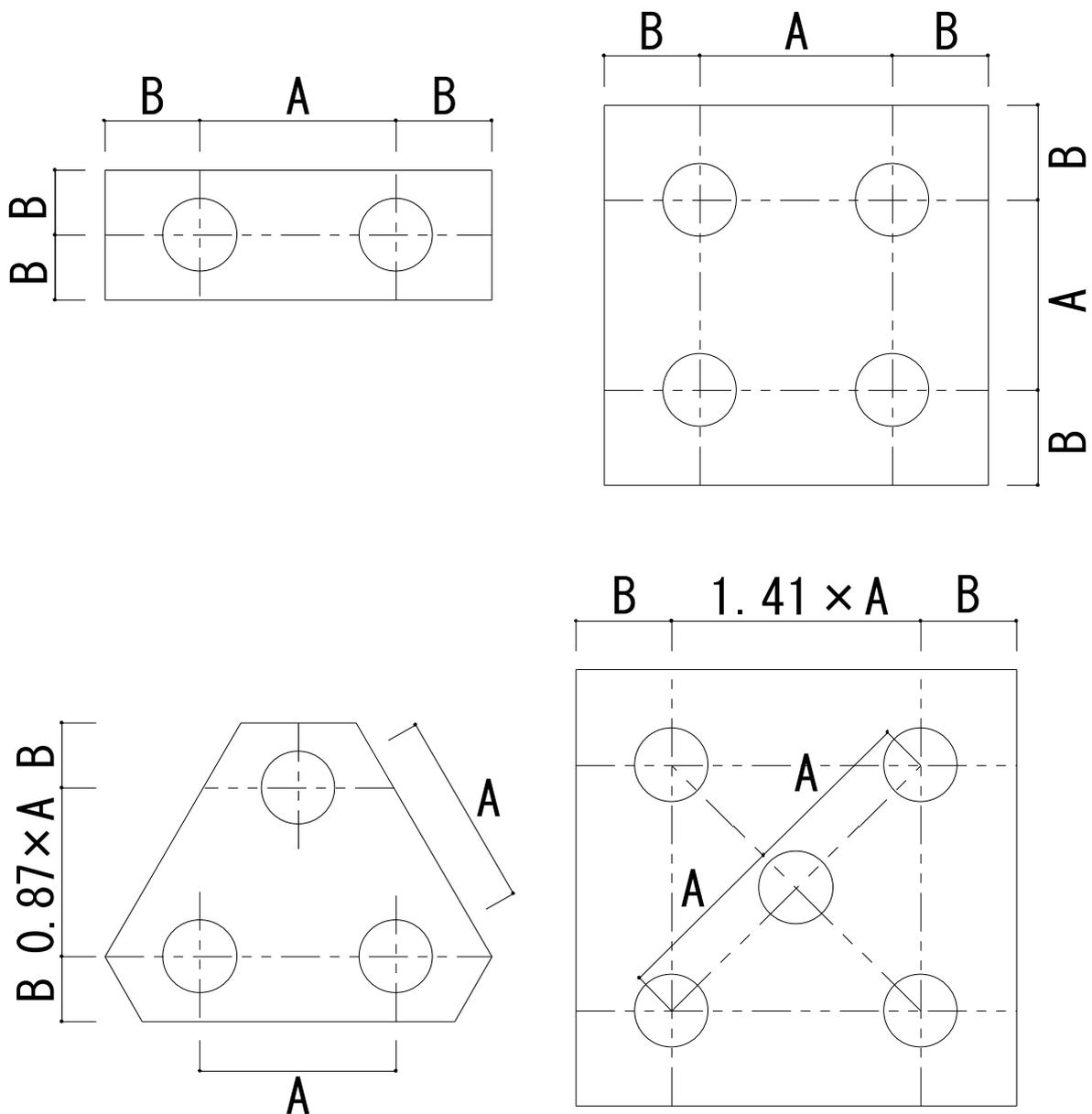
へりあき B : $1.25 \times D$

※ へりあきと杭芯間隔については設計者の判断に委ねられています。

※ 杭芯ズレ許容値:軸径 114.3 未満・・・軸径以内

軸径 114.3 以上・・・1/2 かつ 100 mm以内

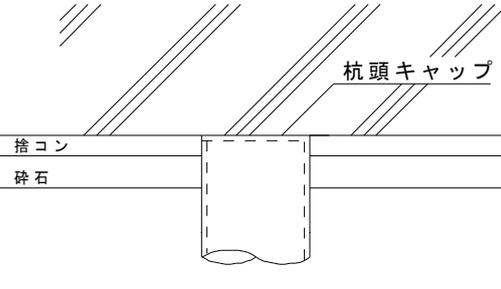
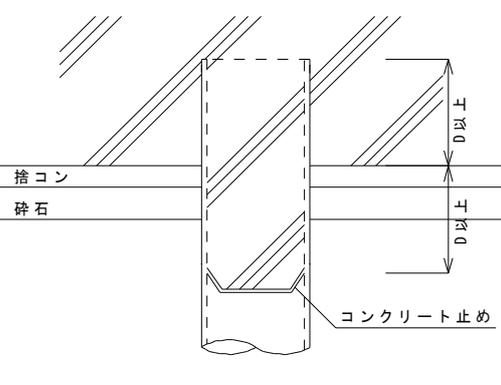
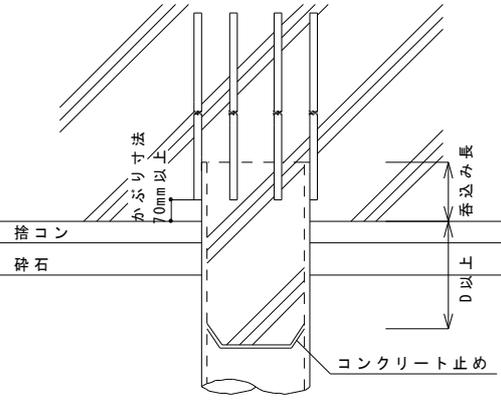
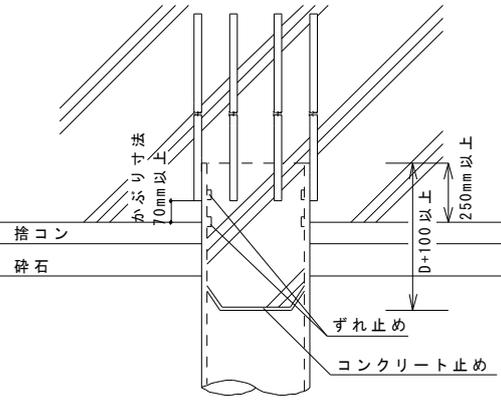
軸径 318.5 以上・・・1/4 かつ 100 mm以内



杭頭部の接合例

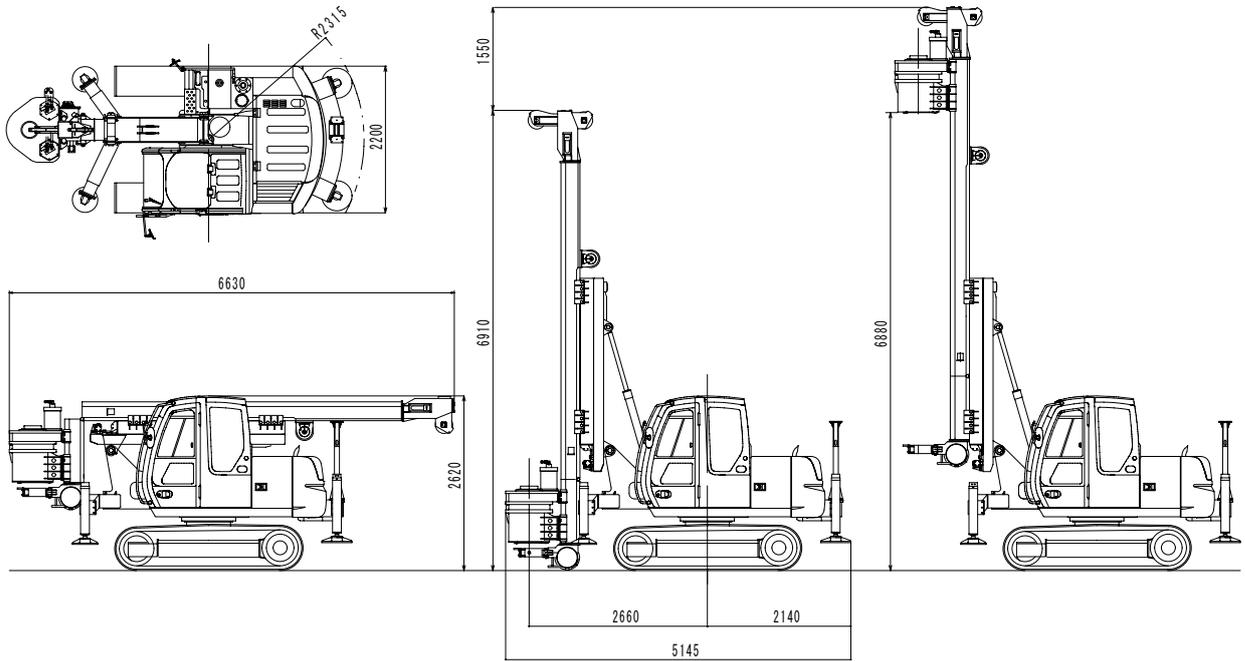
(1) 杭頭部接合例標準仕様

杭頭接合部については、設計者の判断に委ねられています。

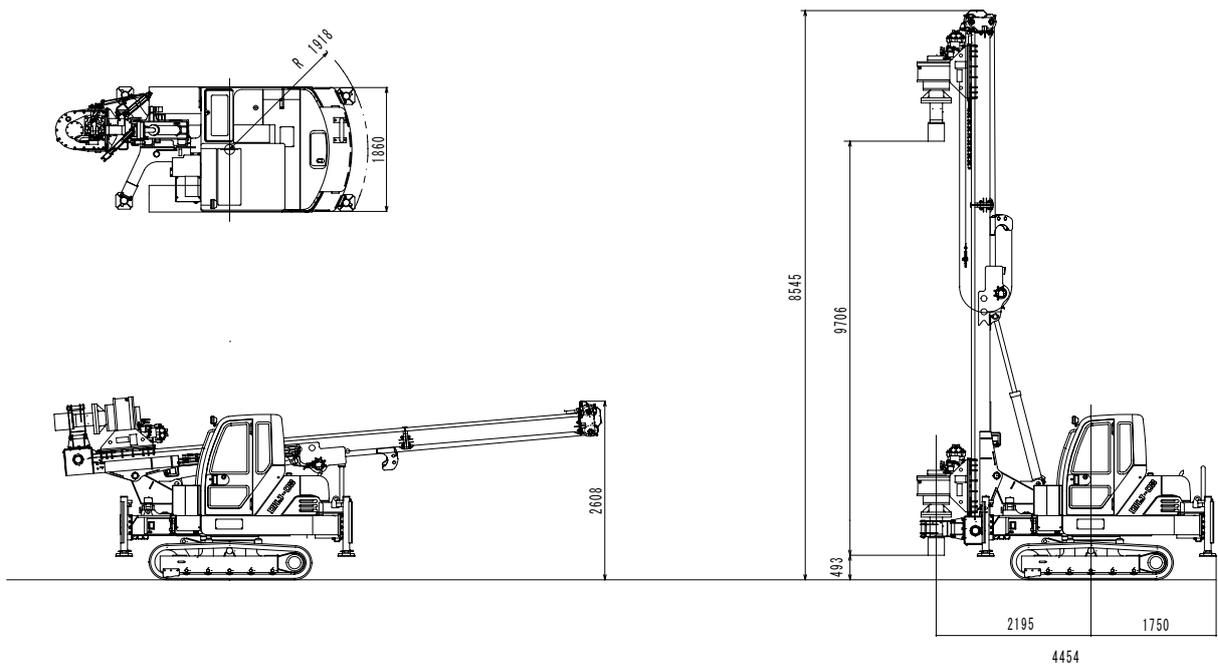
| | |
|---|---|
|  | <p>杭に水平力を負担させない場合</p> <p>杭頭キャップには厚さ3.2mmの鉄板を杭頭に溶接する。 杭頭切断に不陸がない場合は断続溶接とし 不陸がある場合は全周溶接とする。</p> |
|  | <p>杭頭固定度 $\alpha=1.0$ と仮定する場合</p> <p>杭頭部をフーチング内に杭本体径 (D以上) 中詰めコンクリート充填 (2D以上)</p> |
|  | <p>杭頭固定度 $\alpha=1.0$ と仮定する場合</p> <p>杭頭鉄筋の仕様については、検討を必要とする。 中詰めコンクリート充填 (呑込み長+D以上)</p> |
|  | <p>杭頭固定度 $\alpha=1.0$ と仮定する場合</p> <p>杭頭鉄筋の仕様については、検討を必要とする。 ずれ止めを設ける 中詰めコンクリート充填 (D+100以上)</p> |

施工機械 【参考例】

MD-60

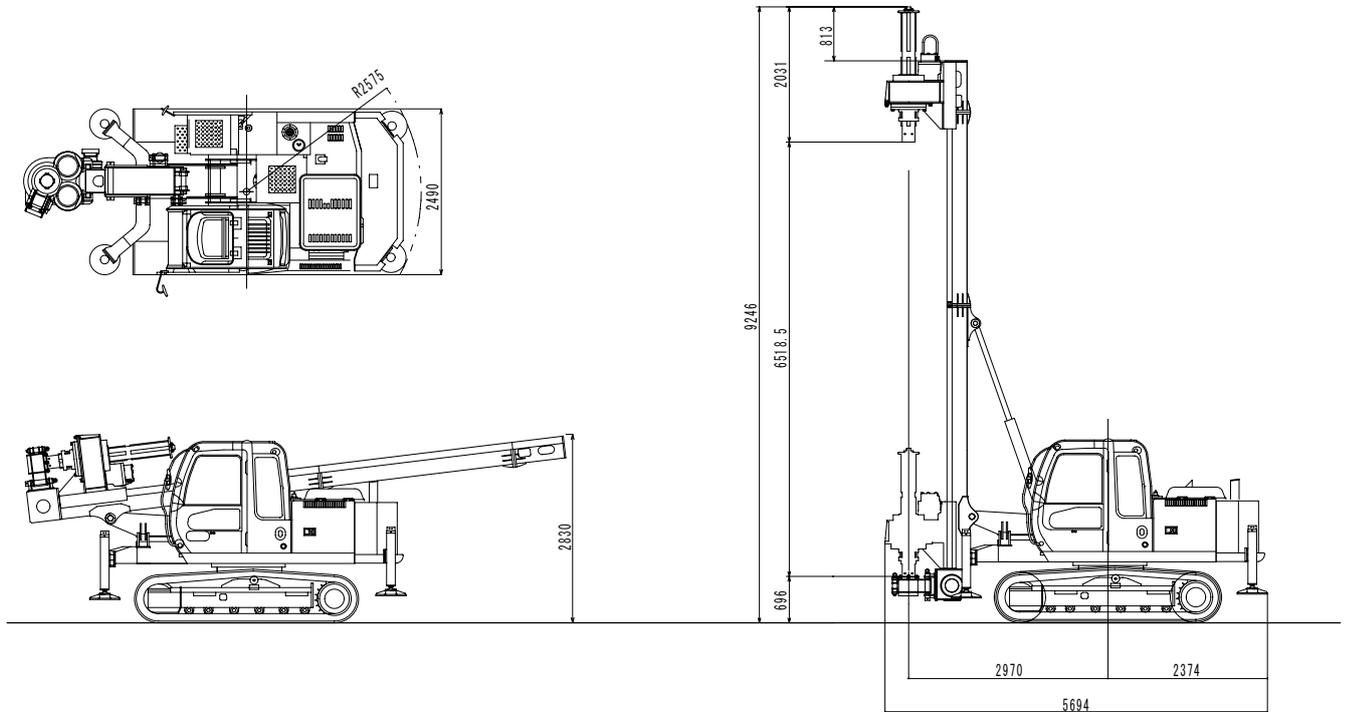


DHJ-08

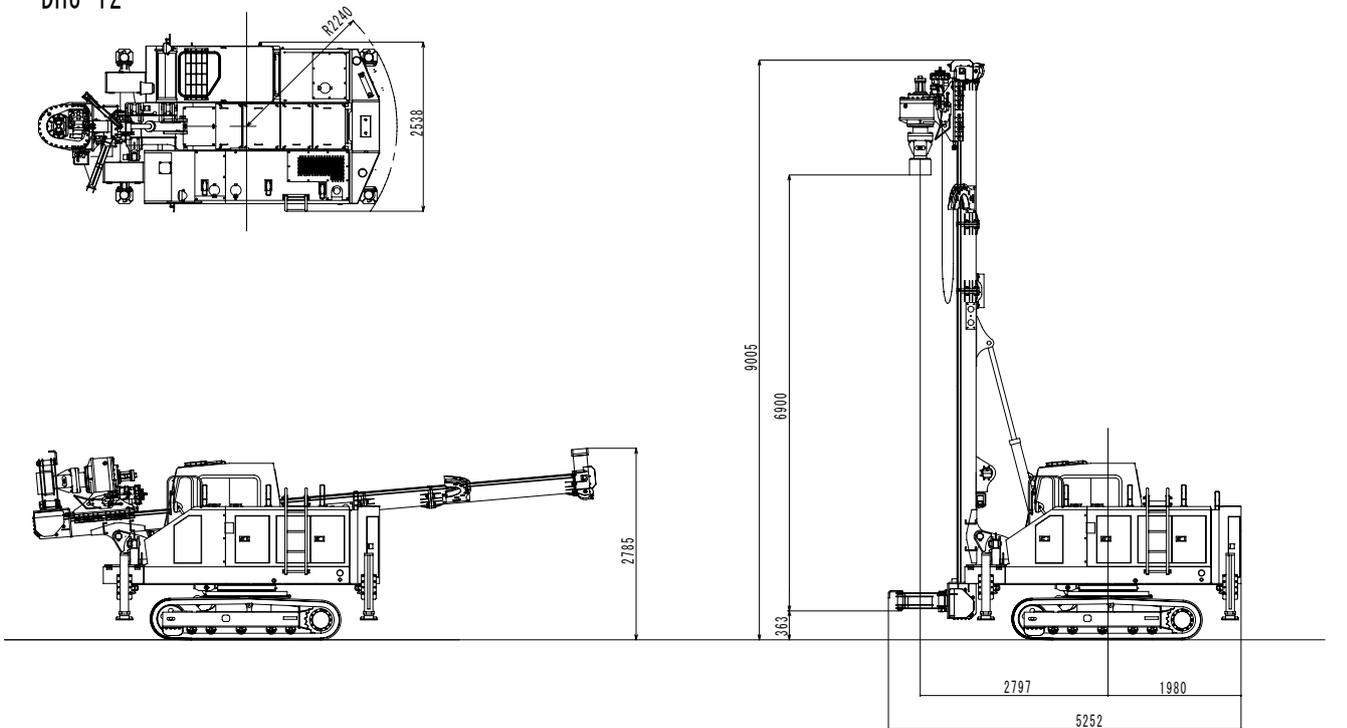


施工機械 【参考例】

MD-120

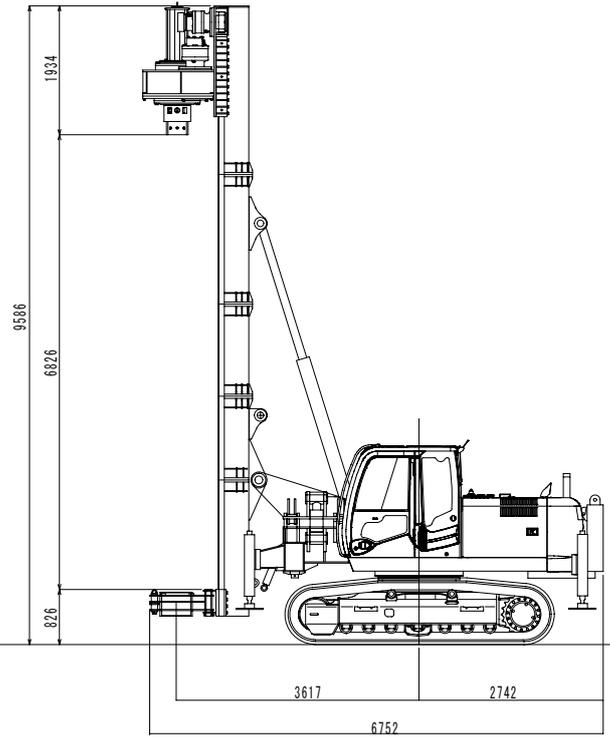
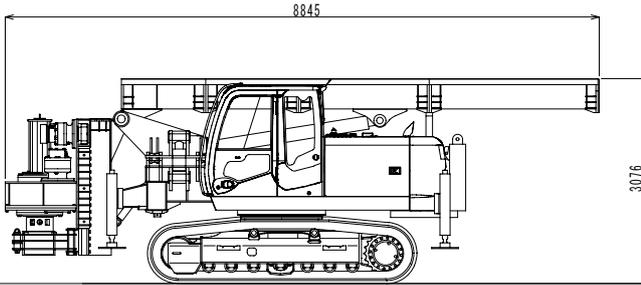
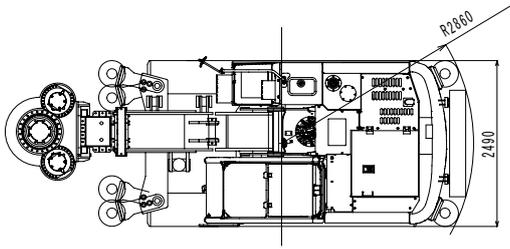


DHJ-12

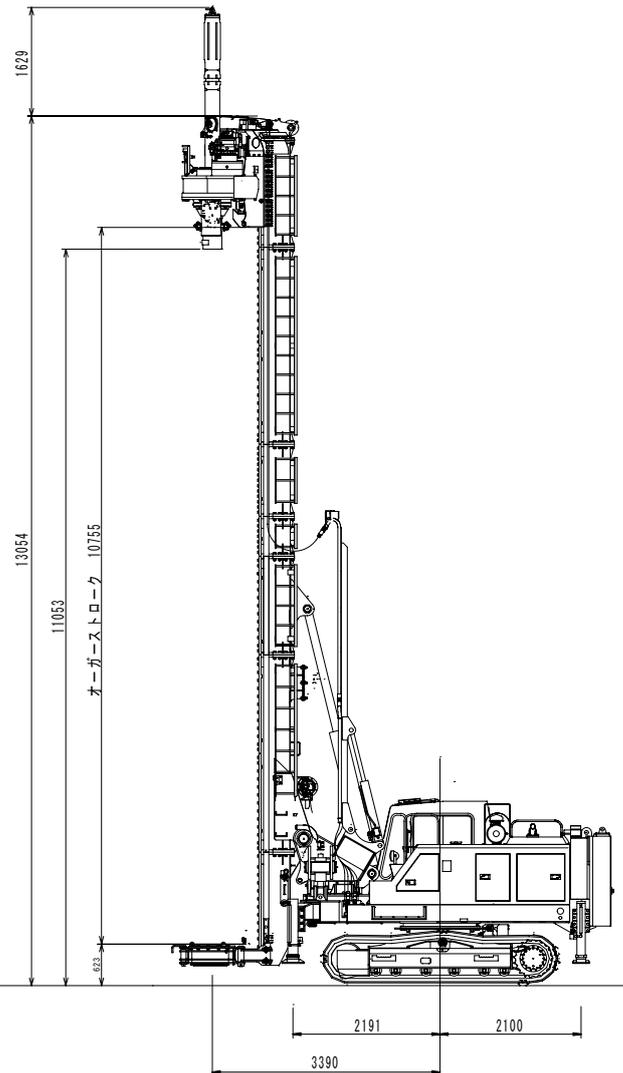
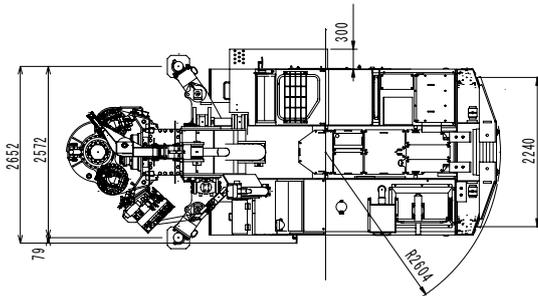


施工機械 【参考例】

MD-200

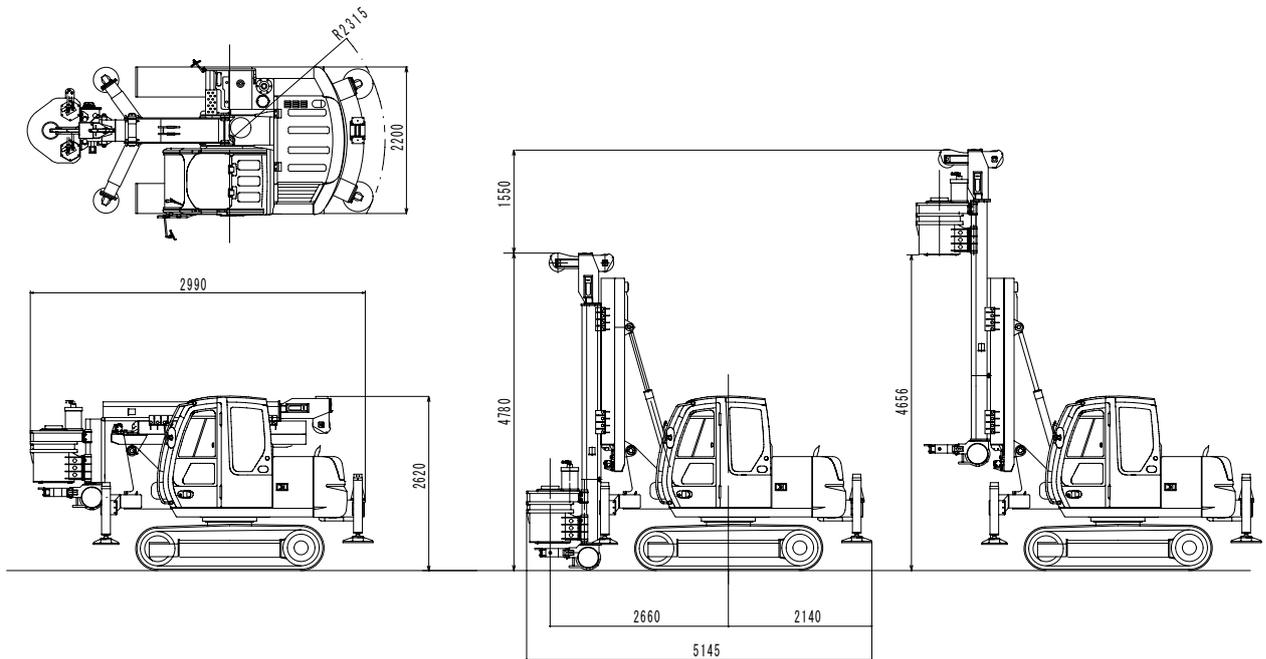


DHJ-25

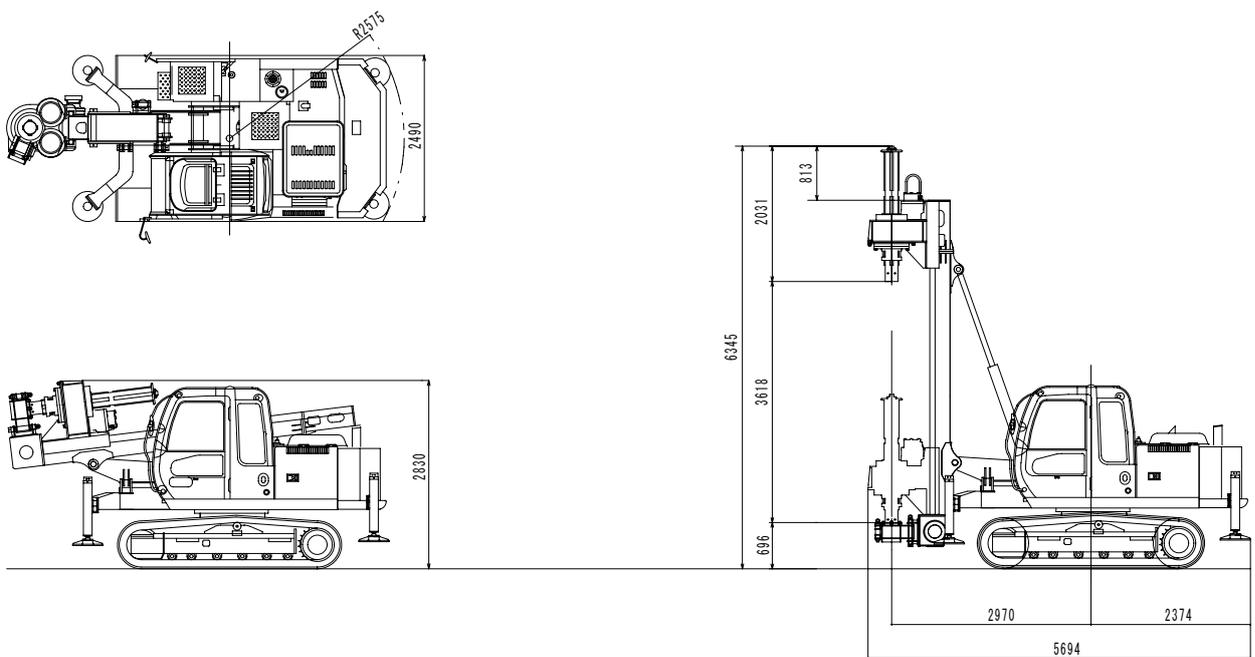


一般低空型施工機械 【参考例】

MD60-4800

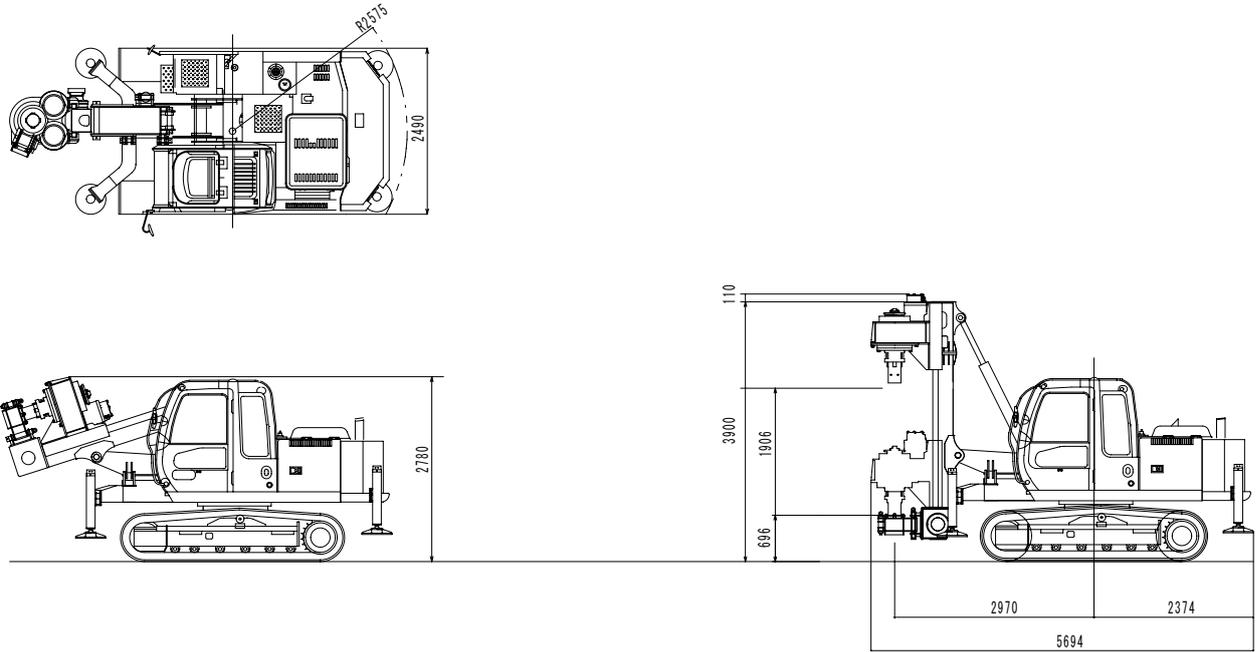


MD120-5600

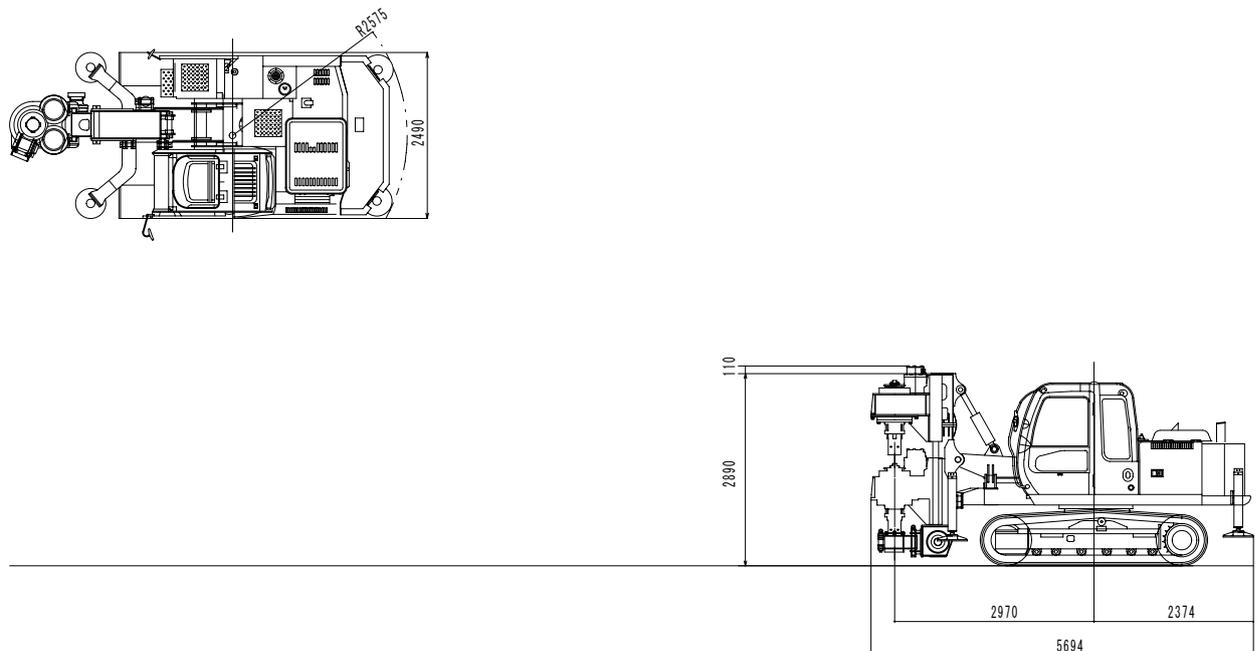


超低空型施工機械 【参考例】

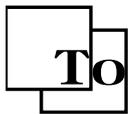
MD120-3900



MD120-3000



上記以外にもさまざまな条件に対応する施工機械を備えておりますのでご用命の際は、弊社までお問い合わせ下さい。



鋼管杭基礎総合メーカー

Tobu, 株式会社 東 部

本社 / 〒252-0134 神奈川県相模原市緑区下九沢1507-5
TEL.042-762-4739 FAX.042-762-8971
<http://www.tobu21.co.jp> E-mail: info@tobu21.co.jp

