

負の摩擦力(ネガティブフリクション)が発生する

シートパイルへのSLシートの適用

1. SLシートとは

SLシートはSLコンパウンドを所定寸法のシートに成形したもので、ネガティブフリクションが作用するさまざまな基礎部材に対してSL工法の適用を可能にした製品である。

シートパイルの適用では軟弱地盤中に発生する負の摩擦力(ネガティブフリクション)を低減して周辺地盤の安全性を確保する。

2. シートパイルの安全性の検討 (SLシート適用の考え方)

負の摩擦力が発生する杭の設計に準じて、下記の①及び②の条件を算定して安全性の検討を行う。(算定の詳細は「4. 負の摩擦力、正の摩擦力、地盤の先端支持力及びシートパイルの材料強度の算定」を参照)

①支持層の支持力が充分かどうかの検討

$$\begin{array}{l} \text{負の摩擦力(ネガティブフリクション)} \leq \text{正の摩擦力} + \text{地盤の先端支持力} \\ (P_{FN}) \qquad \qquad \qquad \leq \qquad \qquad (R_P) \quad + \quad (P_F) \end{array}$$

②シートパイルの材料強度が充分かどうかの検討

$$\begin{array}{l} \text{負の摩擦力(ネガティブフリクション)} \leq \text{シートパイルの材料強度} \\ (P_{FN}) \qquad \qquad \qquad \leq \qquad \qquad (R_M) \end{array}$$

①、②の条件で支持層の支持力が負の摩擦力より大きく、かつシートパイルの材料強度が負の摩擦力より大きい場合には安全側であると判定される。

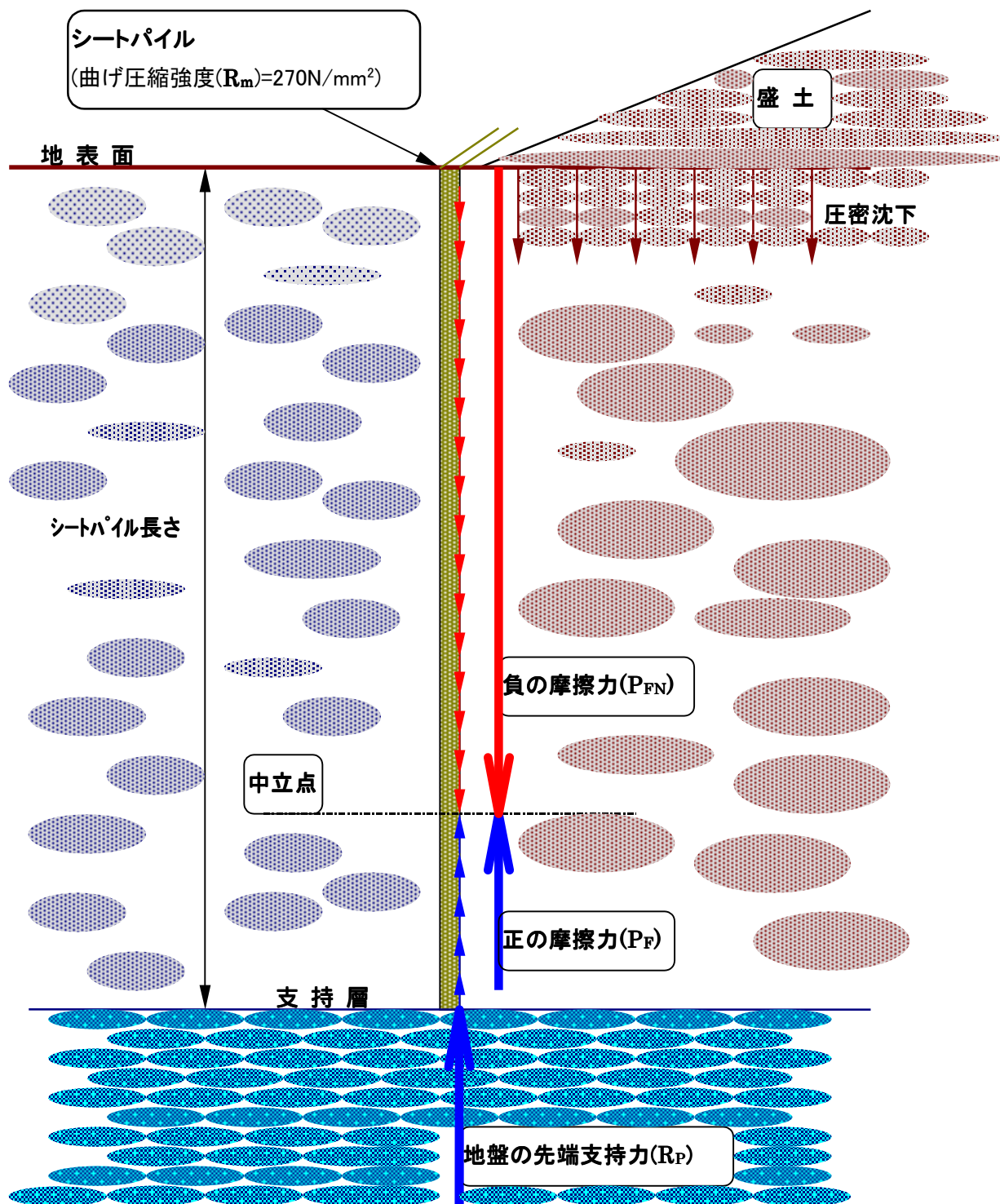
逆に、

①、②の算定で負の摩擦力が大きい場合には、安全性確保のための対策を施すことが望ましい。

ここで負の摩擦力低減に関し最も安全かつ経済的な方法の提案として

★ SLシートの適用が考えられる。

3. シートパイルに作用する応力



4. シートパイルの強度の算定

1) 負の摩擦力(P_{FN})の算定

①砂質土の場合 : $P_{FN} = (3 + N/5) \times A_{FN}$

②粘性土の場合 : $P_{FN} = C \times A_{FN}$

N: 負の摩擦力が発生する層のN値、 A_{FN} : 負の摩擦力が発生するシートパイルの面積

C: 粘着力

2) 正の摩擦力(P_F)の算定

①砂質土の場合 : $P_{FN} = N/5 \times A_F$

②粘性土の場合 : $P_{FN} = C \times A_F$

N : 負の摩擦力が発生する層のN値、

A_F : 負の摩擦力が発生するシートパイルの面積

C : 粘着力

3) シートパイルの先端支持力(R_P)の算定

$$R_P = 30 \times N_A \times A$$

N_A : シートパイル先端部上4d~先端部下1dのN値の平均値、dはおおよそシートパイルの周長(片面)とした。

A : シートパイルの断面積

4) シートパイルの材料強度(R_M)の算定

$$R_M = \tau \times A$$

τ : シートパイルの短期許容曲げ圧縮応力度

A : シートパイルの断面積

5) 安全性の検討

$$P_{FN} \leq (R_P + P_F) / 1.2 \text{ (安全係数)}$$

$$P_{FN} \leq R_M$$

5. 負の摩擦力低減理論

地盤中の基礎部材表面に塗布されたSLコンパウンド層は地盤沈下により発生する負の摩擦力に対しては粘性流体としての挙動を示し、部材に伝達される負の摩擦力(残留ネガティブフリクション)を非常に小さくする機能を持つ。残留ネガティブフリクションの大きさの理論式は下記の通りである。

$$\tau = d \cdot s / 3h$$

τ : SLコンパウンド層のせん断応力

s : SLコンパウンドのスティフネス係数

d : 地盤沈下量

h : SLコンパウンド層の厚さ

なお、建設大臣の認定では、SL杭工法で杭基礎設計を行う場合には地中温度 15°C以上の地域では $\tau = 0.2tf/m^2 (\approx 1.96kN)$ で計算して良いことになっている。

6. SLシートの形状、外観

1) SLシートの寸法仕様(標準品)

寸法種類	寸法仕様
幅	1,000mm~1,010mm
長さ	2,000mm~2,020mm
厚さ	6.0mm 以上

2) シートパイル(鋼矢板)への貼り付け状況



* 白い部分がSLシートである。本来は黒色であるが白い不織布で保護しているため白い。

SLシート お問い合わせ先：

昭和シェル石油株式会社 技術商品部

本社アスファルト課 東京都港区台場 2-3-2

TEL 03-5531-5765 FAX 03-5531-5769

東京アスファルト課 東京都千代田区丸の内 2-7-3

TEL 03-3214-8530 FAX 03-3214-8536

大阪アスファルト課 大阪府大阪市中央区南船場 2-5-8

TEL 06-6271-4833 FAX 06-6271-9809