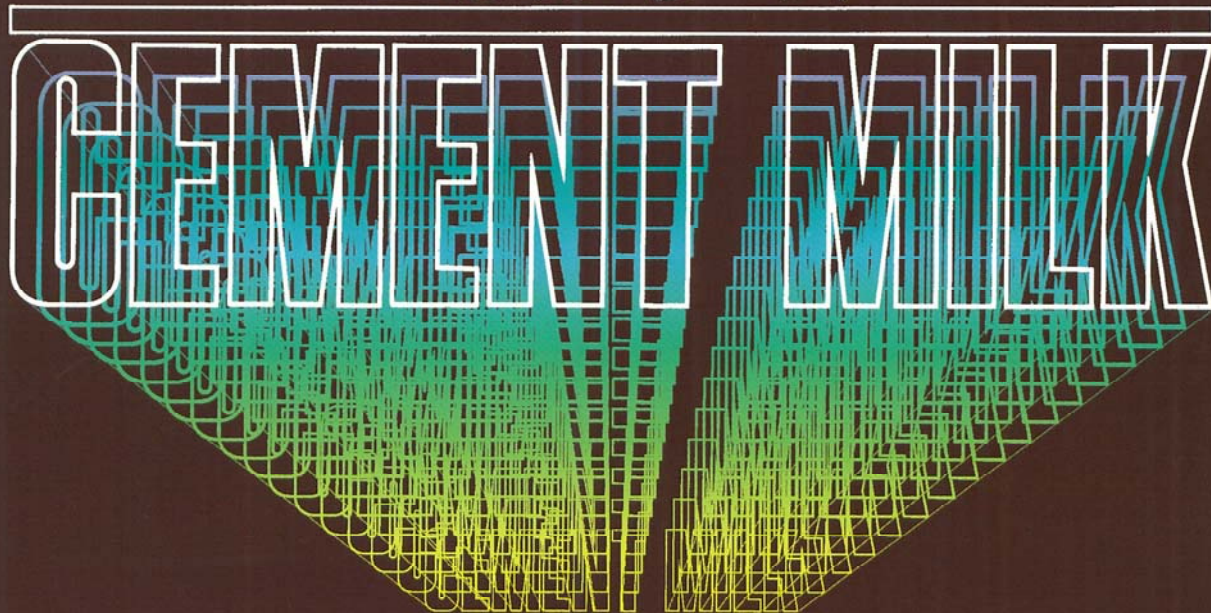


工法シリーズ



日本コンクリート工業株式会社

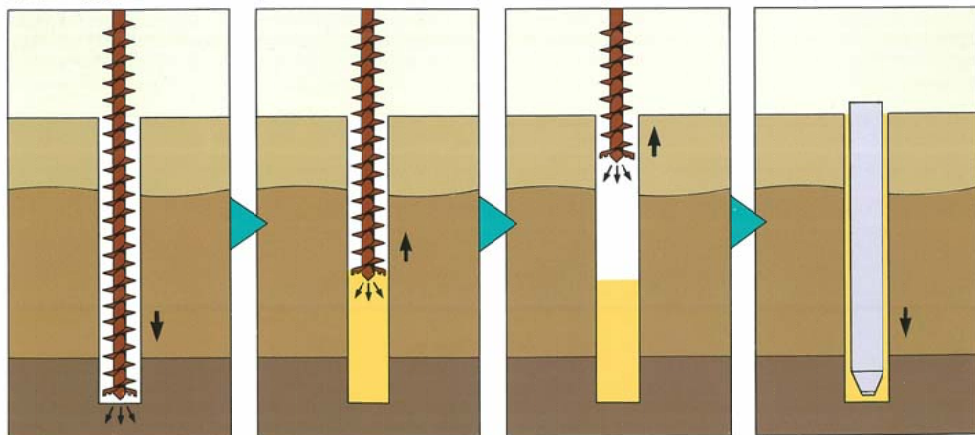
セメントミルク工法の概要と特長

現代、めざましい発展を遂げた建築技術は建築物の高層化、大型化を促進し、また土木工事においても、国土の有効利用、社会資本の充実に目的とした事業が大規模に計画実施されるようになりました。しかしながらその反面、社会環境の変化により建設工事にもなる騒音、振動等が建設公害として大きくクローズアップされ、その規制についてますます厳しくなっているのが実情です。当社では、このような情勢に対処して、いち早く低騒音低振動工法の開発に着手し、業界に先駆けて数種の工法を発表し実用化しています。ここに低騒音低振動工法であるセメントミルク工法の施工法を参考としてご紹介いたします。

●工法概要

セメントミルク工法とは、スパイラルオーガーの先端から掘削液(ペントナイト+セメント+水)を噴出させ孔壁の崩壊を防止しながら掘削し、所定の深度に達した時点で根固め用セメントミルク(セメント+水)に切り替え、それと、支持層の砂、レキとを十分に混合攪拌させます。その後再び掘削液に切り替え、スパイラルオーガーを回転させながら引き上げて掘削孔を形成します。つぎに、くいを建て込んで支持層まで挿入させ、地盤とくいを一体化させる低騒音低振動工法です。

施工順序



①掘削

掘削孔壁の安定を確保するためスパイラルオーガーの先端から掘削液(ペントナイト+セメント+水)を噴出しながら所定のくい深度まで掘削します。

②根固め液(セメントミルク)の注入・攪拌

所定のくい深度まで掘削したのち、掘削液を根固め液(セメント+水)に切り替えて所定量を注入し、支持層の砂、レキと十分に混合します。

③スパイラルオーガーの引き上げ

再び掘削液に切り替えて、スパイラルオーガーを回転しながらゆっくりと引き上げて掘削孔を形成します。

④くいの建て込み・定着

くいを建て込み、掘削孔へゆっくり挿入し、くい先端を根固め液で充満してある支持層へ定着させます。また土質条件により、くい打機に装備している装置で補助的に圧入するか、またはモンケンで軽打します。(強打は絶対避けなければなりません。)

施工範囲

●適応地質および不適応地質

<適応地質>

シルト、砂質シルト	N値<20
粘土、砂質粘土	N値<20
砂、砂礫	N値<50

中間層で層厚が3m以下であれば上記以外のN値でも施工可能です。

<不適応地質>

同結粘土	N値>30
土丹	N値>30
玉石	100mm以上
岩盤	

特殊な地盤で被圧水や伏流水また地下水が低く逸水する場合は特に注意する必要があります。

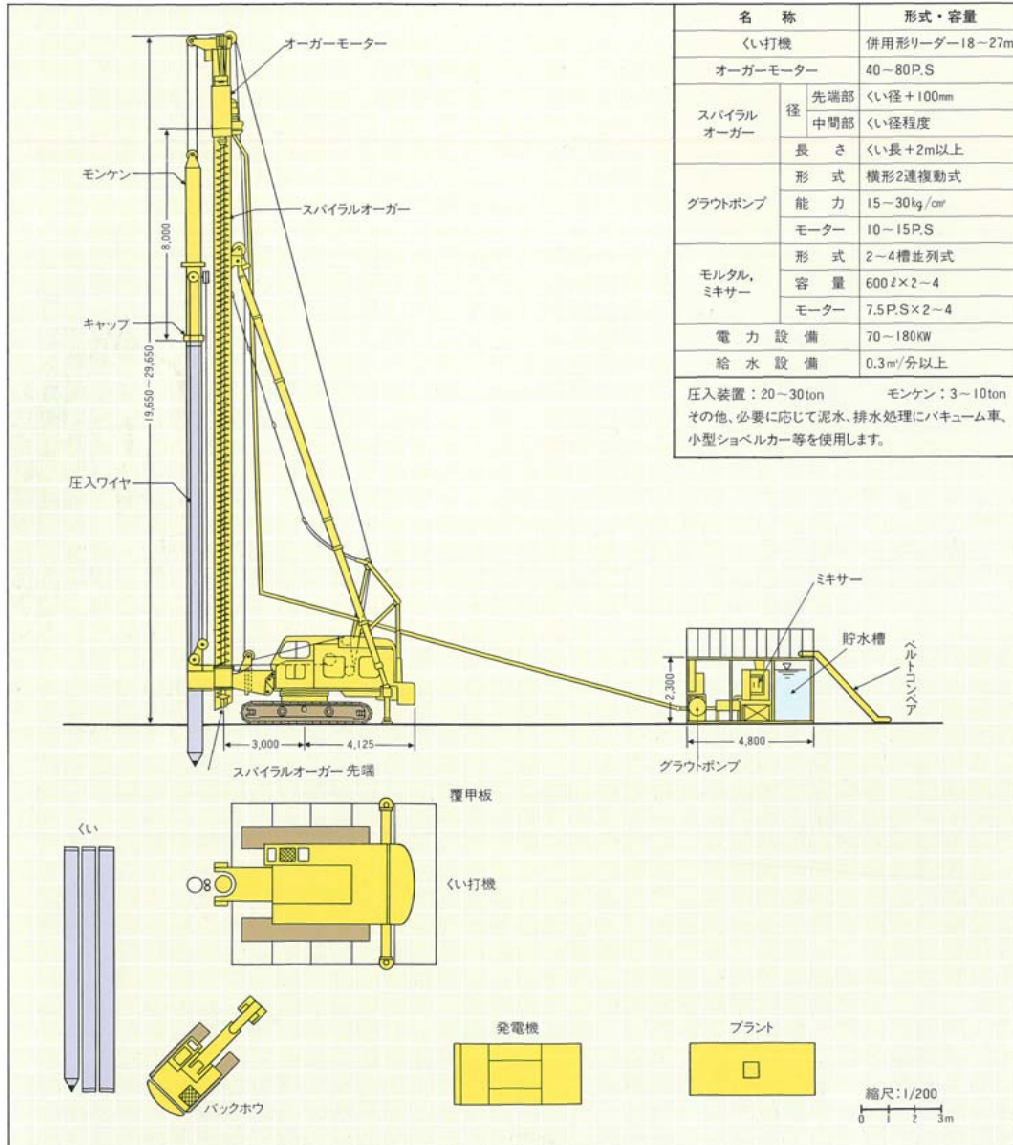
●くい径および施工深度

一般的なくい径および施工深度は下記の通りです。

くい径 (mm)	通常施工深度 (m)	最大施工深度 (m)
300~600	7~30	40



使用する機械の名称および諸元



注入材料および配合

●材料

a) ベントナイト

ベントナイトは200-300メッシュ程度のものを使用します。また粒度と使用量は各土質に適したものを選定します。

b) セメント

一般には、普通ポルトランドセメントを使用しますが、場合によっては、早強ポルトランドセメント、高ガセメントなどを使用する場合があります。

●掘削液

この工法では、水にベントナイトとセメントを加えて掘削液とするのが一般的です。この目的は、掘削孔壁の安定およびくいと掘削孔壁の間隙を掘削液で充填し、くい周囲摩擦力を回復させること、合せてくい挿入時に排出される掘削液を硬化させて現場処理を容易にするためです。掘削液の標準配合は下記のとおりです。

■掘削液の標準配合

ベントナイト(kg)	セメント(kg)	水(ℓ)
25-50	80-160	450-500

●根固め液(セメント・ミルク)

根固め液であるセメントミルクの各くい径ごとの標準的な配合は下記のとおりです。

■根固め液(セメントミルク)の標準的な配合

くい径(mm)	使用量		注入液量(m³)
	セメント(kg)	水(kg)	
300	280	200	0.289
350	360	250	0.362
400	440	320	0.460
450	560	400	0.578
500	640	460	0.663
600	880	630	0.910



セメントミルク工法による支持力について

くいの長期鉛直許容支持力は下記による。

① 載荷試験を行なう場合

くいの長期鉛直最大耐力	載荷試験による極限荷重の $\frac{1}{5}$ または最大載荷重の $\frac{1}{3}$
-------------	--

この中の最小のものを採用する

注) 載荷試験で長期鉛直許容支持力を求める場合は、載荷試験の結果によるほか、支持地盤、載荷試験の方法、数量等の諸条件を勘案して取り扱い支持力を定める。

② 載荷試験を行わない場合

くいの長期鉛直最大耐力	くいの支持力算定式で求めた長期鉛直許容支持力*
-------------	-------------------------

この中の最小のものを採用する

*長期鉛直許容支持力を支持力算定式で求める場合は下記による。

$$R_a = \frac{1}{3} \left\{ 20\bar{N}_A p + \left(\frac{\bar{N}_s}{5} \cdot L_s + \frac{q_u}{2} \cdot L_c \right) \psi \right\}$$

ただし、 $N \leq 60$ とする。

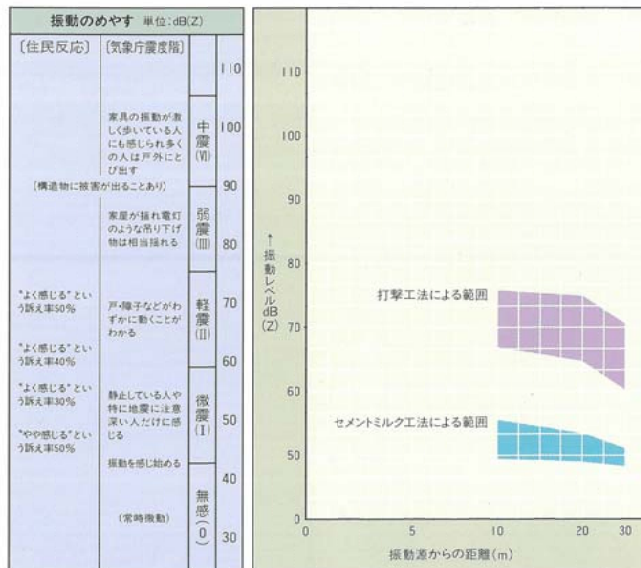
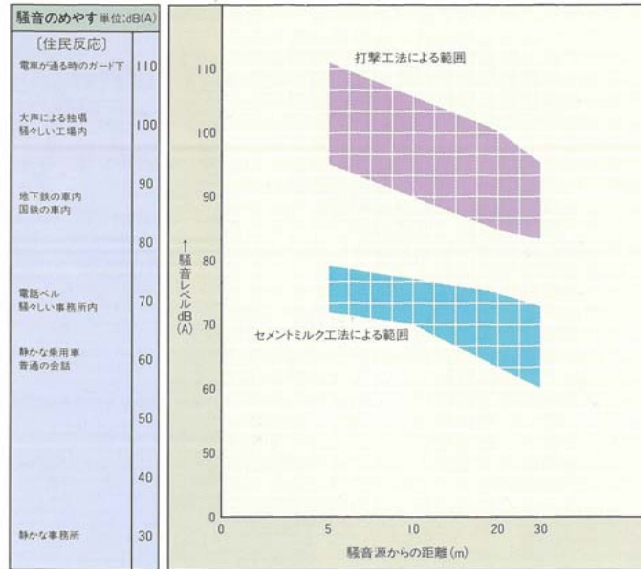
《記号》

R_a : 長期鉛直許容支持力(t)
 N : 先端抵抗N値(くい先端より下へ1d、上へ4dの間の実測N値の平均、dはくいの直径)
 ただし、 $N \leq 60$
 A_p : くい先端の全断面積(m²)
 \bar{N}_s : くい周地盤中、砂質部分の実測N値平均。
 ただし、 $N_s \leq 25$ (t/m²)
 L_s : 同上、砂質部分にあるくい長さ(m)
 q_u : 同上、粘土質部分の軸圧縮強度の平均値(t/m²)
 ただし、 $q_u \leq 10$ (t/m²)
 L_c : 同上、粘土質部分にあるくい長さ(m)
 ψ : くいの周長(m)

注) くいの支持地盤までの地層に、沈下のおそれのある地層を介在している場合は、その地層とその上部の地層の摩擦力をみることでできない場合、液状化の可能性のある地盤も同様とする。ただし、沈下のおそれのある地層、液状化のおそれのある地層を地盤改良した場合は除く。

備考: 改正告示/建設省告示第1623号
 告示年月日/昭和53年10月20日
 施行年月日/昭和54年4月1日 による

騒音・振動について



セメントミルク工法採用のための注意事項

● 施工計画

- ① 土質調査は、できるだけ密におこない支持層の特質を十分把握する。
- ② 不適応地質は存在しないか。特にレキ、転石に留意する。

● 施工準備

- ① 施工地盤は十分堅固であるか。
- ② 支持層への掘削深度はどのくらいにするか。
- ③ スパイラルオーガーは、剛性が高く、曲りがいいか。
- ④ オーガーモーターは、くい径および土質に対して十分掘削できる容量であるか。
- ⑤ グラウトミキサー、ポンプは、施工上十分余裕のある量を練り混ぜて送ることができるか。
- ⑥ 給水設備、電気設備の有無は、または容量は十分か。(給水設備については、くい径・長により、使用量が異なりますが、通常25mm~38mmの水栓が必要です。)
- ⑦ 泥水、掘削土の処理方法の対策はどうするか。(産業廃棄物になります。)

● 施工管理

- ① くい打ち機の据え付け状態は適切か。スパイラルオーガーは、鉛直にセットされているか。
- ② 注入材料の保管、注入材料の計量および練り混ぜ状態は適切か。
- ③ 掘削液、根固め液の配合は適切か。(土質条件に最も適した配合を選定する。)
- ④ 掘進速度は適切か。
- ⑤ 支持層の確認はどうか。
 (イ) 土質柱状図から掘削深度を把握しておく。
 (ロ) スパイラルオーガーの掘削速度を一定に保ちながら、電流計の変化をみる。
 (ハ) 試掘によりオーガーヘッドに付着している土を採取して確認する。
- ⑥ 根固め液の注入状況の把握と掘削液との切り替時期の管理は適切か。

- ⑦ くいの挿入において掘削孔の崩壊はないか。
- ⑧ くいの吊り方は孔壁を削るような吊り方はしていないか。
- ⑨ 掘削土を孔内へ落すようなことはないか。
- ⑩ くい挿入速度は適切か。(できるだけゆっくり挿入する。)
- ⑪ 継ぐいの場合下ぐいの保持方法は適切か。

- ⑫ 支持層への定着方法は適切か。
 (イ) やぐらの重量を反力とした圧入式の場
 合、くいに過大な曲げ等を与えることはな
 いか。
 (ロ) 軽打の場合に過大な打撃力を与えるこ
 とはないか。

