

確かな技術で「安心」を支えます。

ULTRA WOOD COLUMN

木製芯材を有するソイルセメントコラム工法

ウルトラウッドコラム工法

建築技術性能証明取得 GBRC 第09-29号 (財)日本建築総合試験所



ウルトラコラム工法協会

すぎやからまつの木製芯材を 改良体の中心に埋設して、 柱状改良体の支持力を 増加させました。

従来の柱状改良工法

特長

セメント系固化材のスラリーを吐出しながら地盤を掘削攪拌することで、柱状の地盤改良体を築造する機械旋回式深層混合処理工法。

短所

地域によって土質などが大きく異なり品質管理に十分な配慮が必要である。(そのために支持力は日本建築センター指針によって制約されています)

木杭工法

特長

昔から広く一般的に使用されている既製杭で品質が安定している杭材である。

短所

腐食などの問題や支持力の算出が難しいため、近年の一般住宅にはあまり使用されていない。

● 木製芯材

地盤改良体の中心に所定の品質が確保された円柱状木材を埋設。改良体の支持力を増加させます。

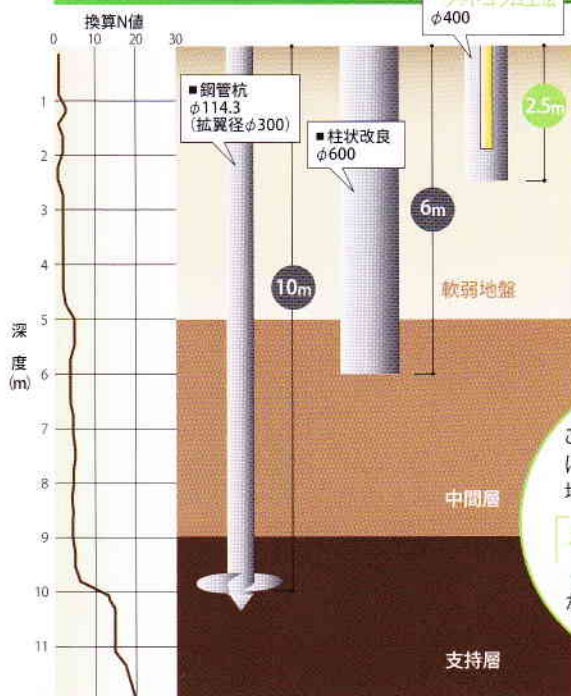
● 柱状改良体

スラリー状のセメント系固化材を地盤に注入し、攪拌装置により掘削土と効率よく攪拌混合した、高品質・高強度のウルトラウッドコラム工法で築造されたソイルコラムです。

ウルトラウッドコラム工法は、両方の工法の短所を解消し、長所を引き出すために開発されました。摩擦力などが期待できる柱状改良工法の利点と既製杭で品質が安定している木杭の利点を併せ持った工法となっています。そのため、小さな径で改良長を短くしても、大きな支持力を得ることが可能となりました。また、その評価は多くの実験結果から証明されています。



ウルトラウッドコラム工法と 他工法との比較



※比較条件：耐力・本数を同条件とした場合

■ 不同沈下を引き起こす原因

軟弱な地盤の厚さが
異なる場合



すべてが盛土の場合



対策

このように軟弱な地盤
に家を建てる場合は、
地盤強化の方法として

「ウルトラウッド
コラム工法」
があります。

軟弱な地盤



ウルトラウッドコラム工法

安心できる小規模建築物の地盤を築造します

従来の柱状改良体より小さな径でも大きな支持力。

ソイルコラムは、ウルトラコラム工法を基準とします

「ウルトラウッドコラム工法」は、セメント系固化材のスラリーを吐出しながら地盤を掘削攪拌することで、柱状の地盤改良体を築造する機械攪拌式深層混合処理工法です。さらに改良体の中心に木製芯材を埋設して改良体の支持力を増加させた工法です。

特長①

ローコストで 十分な支持力を確保

「ウルトラウッドコラム工法」は、改良体が小さな径で大きな支持力を発揮します。そのため従来の工法より必要な改良体の改良径や改良長が縮小され、ローコストでの施工が可能となります。

特長②

確かな品質管理や 施工管理

ミキシングテスター（比抵抗測定器）で攪拌状況を確認し、サンプラーでコラムの強度などをチェックします。また施工管理装置により、コラム1本ごとの深度やスラリーの量などを記録します。

特長③

狭い敷地でも 対応可能

コラム長さが最長4.5mのため建柱車などの小型重機で施工ができ、狭い場所にも進入することが可能です。また、施工現場に合わせて他の施工機械も選択できます。

特長④

攪拌効率が高く、 短工期で施工可能

独自技術により高い攪拌効率を実現。工期の短縮が可能となります。



● 施工の流れ

● コラムの諸元

▶ 設計基準強度

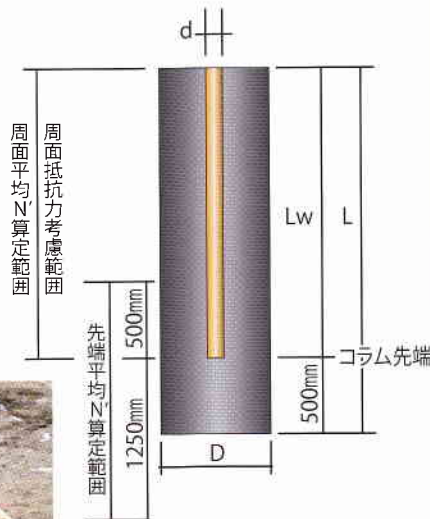
改良体: $F_c = 700 \text{ kN/m}^2$
 芯材: $F_c = 13.86 \text{ N/mm}^2$
 $= 13860 \text{ kN/m}^2$

▶ 長期許容圧縮応力度

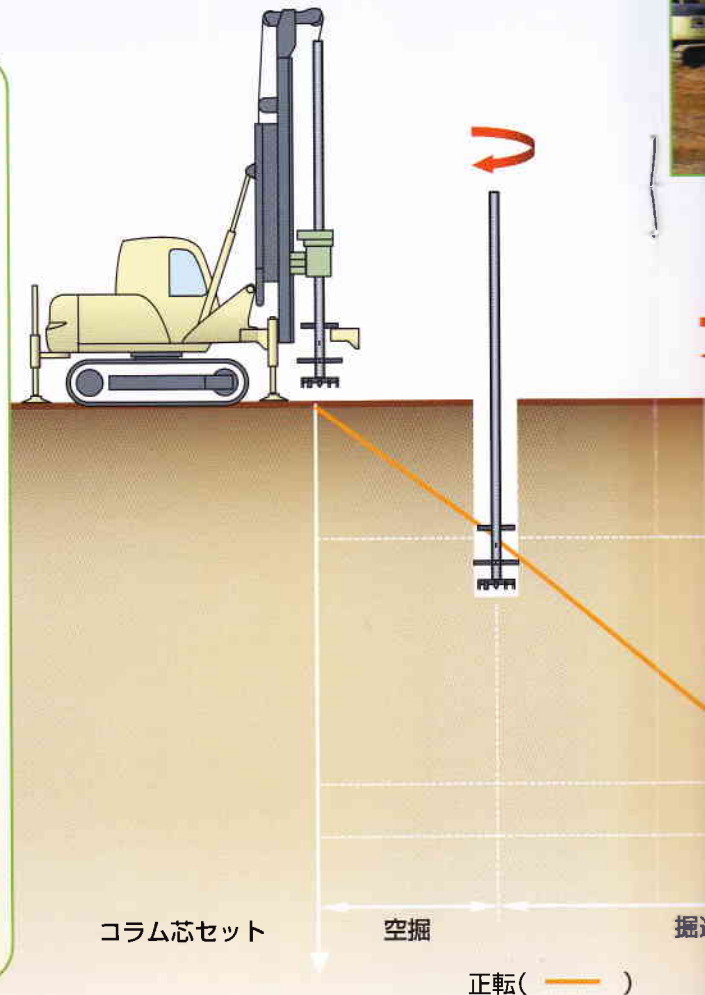
改良体: $f_c = 233 \text{ kN/m}^2$
 芯材: $f_c = 4620 \text{ kN/m}^2$



ウルトラウッドコラム工法で使用する木製芯材



改良体径 D (mm)	芯材径 d (mm)	改良長 L (m)	芯材長 Lw (m)	先端平均N算定範囲 (改良体先端から)
400	80	2.5	L-0.5	上2.5D～下1.88D
500	90	3.5		上2D～下1.5D
600	100	4.5		上1.67D～下1.25D



準備工

敷き鉄板・表層地盤改良などの養生、地中障害物・転石の除去、芯出し・マーキングなどを行います。

位置決め

コラム施工位置に掘削撈拌機を中心を合わせた後、オーガーの傾斜を調整します。

空掘り掘進

所定の深度まで空掘掘進します。(空掘が必要な場合)

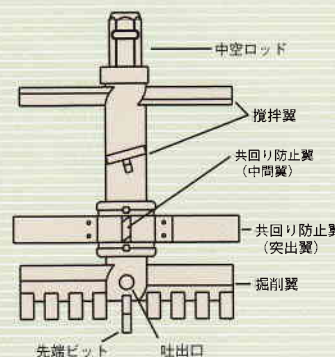
掘進撈拌

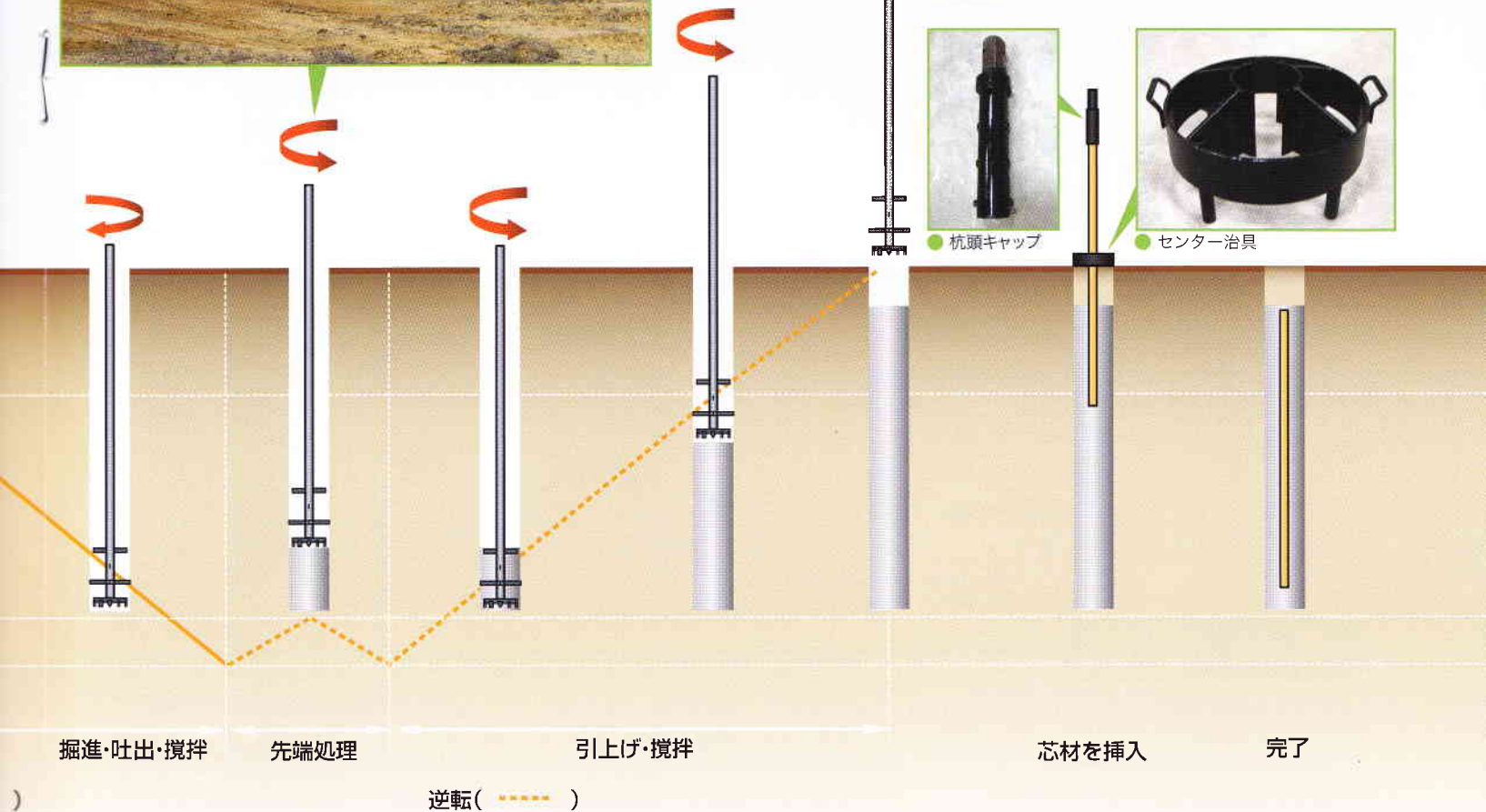
貫入速度と固化材スラリーの吐出量を所定量に保ちながら掘進撈拌。

● 撈拌装置について

様々な土質においても、撈拌不良の低減が可能です

先端に固化材の吐出口を設けた中空ロッドと撈拌翼、十字型共回り防止翼、掘削翼で構成したシンプルな撈拌装置です。共回り防止翼の「突出翼」は、翼長が掘削径よりも長く、地盤から反力を得ることで回転を防止します。また、「中間翼」は翼長が短く、貫入時の抵抗を抑えるとともに、粘性の高い土質の撈拌・混合に効果を発揮します。





先端部練り返し

所定の施工深度に到達したら、改良体先端の攪拌を入念に行います。

引き上げ攪拌

所定の速度で引き抜き攪拌を行います。この際、固化材スラリーは注入せず、オーガーは逆転させます。

品質管理試験

所定の固化材配合量・羽根切り回数の確認や、比抵抗の測定、対象土質をサンプラーにて所定の深度からモールドコアを採取を行います。

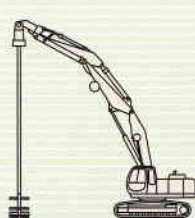
芯材(木材)を挿入・完了

センター治具などを設置し、コラムの中心に木製芯材を所定の深さまで埋設する。この際、コラム天端と芯材の天端を揃える。

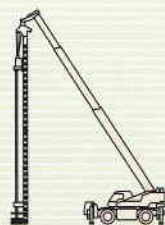
●施工機械について

現場に最適な機種を取り揃え、迅速に対応します

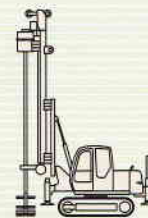
当工法では、現場および施工条件に合わせて、クローラー式、バックホウ式や小型クローラー式、ラフタークレーン式、建柱車など、さまざまな施工機械を使い分けることができます。



バックホウ



ラフタークレーン式



小型クローラー式



建柱車

狭い敷地での作業などに適し、細道の最も機動力を発揮する車体になります。

品質管理試験

確実な安心をお届けするために

■ 未固化改良体の比抵抗測定

施工直後の改良体の攪拌混合状況を把握するために、改良体の比抵抗を測定します。プローブ（比抵抗先端部）をSSロッドに装着しコラム中心に挿入し、ミキシングテスター（比抵抗測定器）にて改良体底部まで、25cm間隔で改良体の品質を調べます。



■ サンプラーによるモールドコア採取

サンプラーにより対象土質を採取し、土の一軸圧縮試験（JIS A1216）に準拠して実施します。

■ SSDリル

小規模建築物のスウェーデン式サウンディング試験時に、SSドリルにより土質を採取し、確認を行います。



● サンプラー



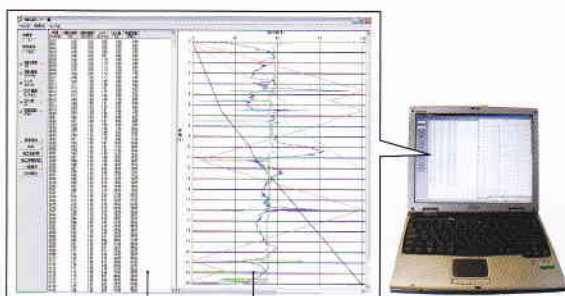
● SSDリル（土質サンプラー）

施工管理

施工の流れをデータに記録し、安全をチェックします

■ 施工管理装置の概要・目的

柱状改良体の施工時のデータを記録・管理することで不測の事態が起きないように先発的に対応します。現場でのデータをプリンターで即座に印刷可能で、メモリーカードから事務所のパソコンで内容の確認ができます。パソコンでは杭番号によるデータ一覧表、掘削深度設定ごとの区間データ、時間ごとの区間データ、グラフとデジタルデータをチェックします。



グラフ表示です
デジタル表示です



● 操作部（建柱車用）



● 操作部（クローラ用）



● 操作部（建柱車・クローラ兼用）



● 制御部
（記録用プリンター、カード装着機能付き）

DATA

■ コラムの長期許容支持力

「ウルトラウッドコラム工法」によって築造される柱状改良体は、設計指針に定める下記の支持力算定表で求められる長期荷重に対する鉛直支持能力を有しています。

(単位: kN)

地盤条件	先端地盤区分		1.5 ≤ Np < 2.25			2.25 ≤ Np < 3			3 ≤ Np < 4			4 ≤ Np		
	周辺地盤区分		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
改良体寸法	φ400mm	L=2.5m	15	25	30	20	25	35	25	30	35	35	40	45
		L=3.5m	25	30	40	25	35	45	30	40	50	40	45	50
		L=4.5m	30	40	50	35	45	50	35	50	50	45	50	50
	φ500mm	L=2.5m	25	30	40	35	40	45	40	45	55	50	55	60
		L=3.5m	30	40	50	40	50	60	45	55	65	55	65	70
		L=4.5m	40	50	65	45	60	70	55	65	70	65	70	70
	φ600mm	L=2.5m	35	40	50	45	55	60	55	65	70	70	75	85
		L=3.5m	40	55	65	55	65	75	65	75	85	75	90	95
		L=4.5m	50	65	80	60	75	90	70	85	100	85	100	100

註) 周辺地盤区分

I: 1.5 ≤ Nf < 2.25 II: 2.25 ≤ Nf < 3 III: 3 ≤ Nf

表中の網掛け(8888)を施した部分を使用する場合は、周辺地盤と先端地盤について詳細な調査を行って沈下検討を行う必要がある。ただし、NfをNp以下に低減して対応箇所の長期支持力を用いることは制限しない。

Np: コラム先端地盤(芯材先端から上に50cm、下に125cmの範囲)の平均換算N値で、Np < 1.5の場合はNp=0とする。また、Np算定のための個々のN'については、N' < 1.5の場合はN'=0、N' > 6の場合はN'=6とする。

Nf: コラム周辺地盤(芯材先端から上方の範囲)の平均換算N値で、Nf < 1.5の場合はNp=0とする。また、Np算定のための個々のN'については、N'=0、N' > 6の場合はN'=6とする。

N': スウェーデン式サウンディング試験(以下、「SST」と称す)結果から求める換算N値で、下式による。

$N' = 3W_{sw} + 0.05N_{sw}$

ここに、Wsw: SSTにおける荷重(kN)

Nsw: SSTにおける貫入量1mあたりの半回転数(回)

なお、N'の平均値を求める際は、深度25cm毎のSST結果からN'を求め、これの平均値を採用する。

■ 仕様および適用範囲

改良形式	杭形式
掘削ロッド数	単軸
掘削攪拌機構	水平方向掘削攪拌機構
共回り防止機構	共回り防止翼を十字に装備した本工法独自の防止機構
掘削攪拌翼枚数	掘削翼を含め6枚
施工サイクル ^{※1}	1サイクル施工
施工速度 ^{※2}	1.0m/分 以下
羽根切り回数	450回/m 以上
適用地盤	砂質土、粘性土、ローム
適用建築物	小規模建築物 ^{※3} 、高さ3m以下のコンクリート擁壁
改良長	2.5m、3.5m、4.5m
改良体径	φ400mm、φ500mm、φ600mm
芯材径	φ80mm、φ90mm、φ100mm
芯材長	2m、3m、4m
固化材配合量	300kg/m ³
設計基準強度	700kN/m ²
固化材	■ 一般軟弱土用固化材 適用地盤がローム地盤の場合は、一般軟弱土用固化材より高い固化性能を有するもの

註) ※1: 施工試験などによって要求される設計基準強度が確保できることを確認した場合に限り、2サイクル施工を採用できる。

※2: 2サイクル施工の場合の掘削攪拌時以外での速度は、下記のとおりとする。

引抜き攪拌、再掘削攪拌および再引抜き攪拌速度 ≤ 2.0 (m/分)

※3: 下記の①～④の条件をすべて満たす建築物

- ① 地上階: 3階以下
- ② 建物高さ: 13m以下
- ③ 軒高: 9m以下
- ④ 延べ面積: 500m²以下

■ 芯材に使用される木材の強度

芯材は、樹種が「からまつ」または「すぎ」のいずれかであり、JAS認定もしくはAQ認証(財団法人日本住宅・木材技術センターによる)取得工場が製造するJASに適合する目視等級二級以上のものを使用しています。

芯材の加工方法について

① ロータリー加工

木材を回転させながら表面を切削加工する方法で、元口と末口が同径の円柱状に整形できる。

② バーカー加工

ドラムバーカー(剥皮機)等によって、表皮を剥ぐ加工方法で、元口と末口の径が異なる。

● 建築技術性能証明を取得

「ウルトラウッドコラム工法」は、(財)日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得した小規模建築物(一般住宅など)に最適な地盤改良工法です。



ウルトラコラム工法協会

〈協会本部〉

〒615-8301 京都市西京区桂徳大寺北町44
 TEL.075-382-1552 FAX.075-382-1562
 URL : <http://www.ultracolumn.jp/>
 E-mail : info@ultracolumn.jp

〈ウルトラコラム工法指定施工会社〉

お問い合わせ