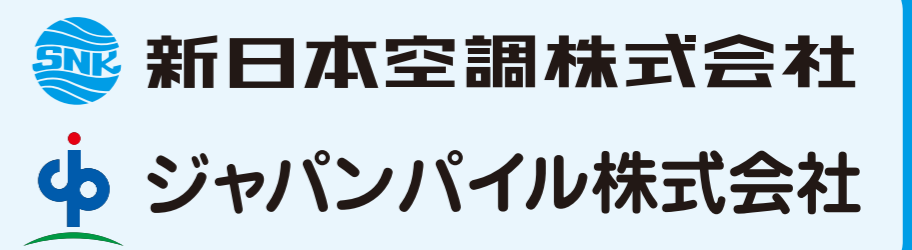


# 地熱トルネード工法<sup>®</sup> 地中熱利用の施工革命! 杭と採熱チューブの一体工法

A Labor-saving Method for Energy Pile Construction 「CHINETSU TORNADO KOUHOU」 Revolution! Pile and heat-extraction tube integration



## 作品概要

杭と採熱チューブを一体化して同時に施工する、類を見ない技術です。(特許No.5780663号)  
ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)化要素技術である地中熱の冷暖房利用促進に貢献します。

The construction method applies a unique technology that enables the simultaneous installation of the pile and heat-extraction tube. This technology also helps promote the utilization of geothermal heating and cooling, which is the key system behind net-zero energy buildings.

本技術の要は、二重らせん状の曲線美を有する「ダブルスパイラルチューブ<sup>®</sup>」。縮んだチューブが杭施工が進むにつれ、まるでトルネード(竜巻)が発生するようにみるみる伸長(成長)して、あっという間にチューブの設置が完了します。

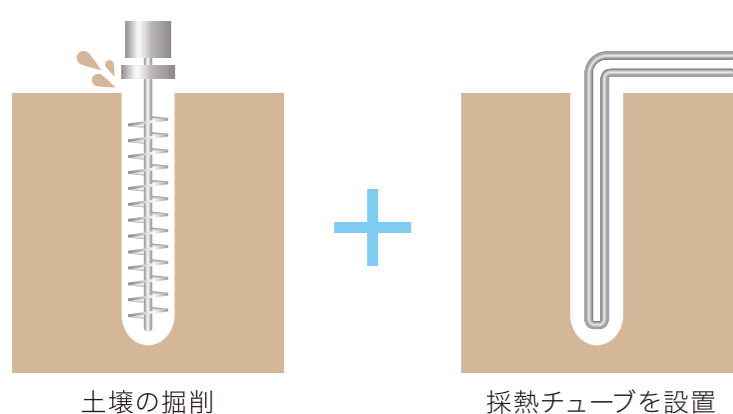
## 環境・設備デザインの解説

再生可能エネルギーの冷暖房利用で注目される地中熱利用。  
普及促進のカギは施工コストの削減、そして確実な施工性です。

### 従来工法だと...

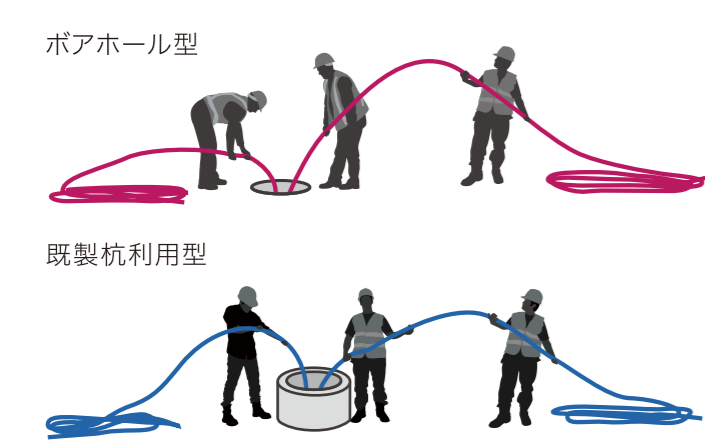
#### ◆設置孔を掘削する必要あり

ポアホール方式では、チューブ設置のために掘削工事が別途必要になります。



#### ◆専任の設置作業員が必要

地上から採熱チューブを設置するための人的コストがかかります。



#### ◆所定の深さ・位置に入れにくい

#### ◆チューブが近接すると熱干渉を起こしやすい

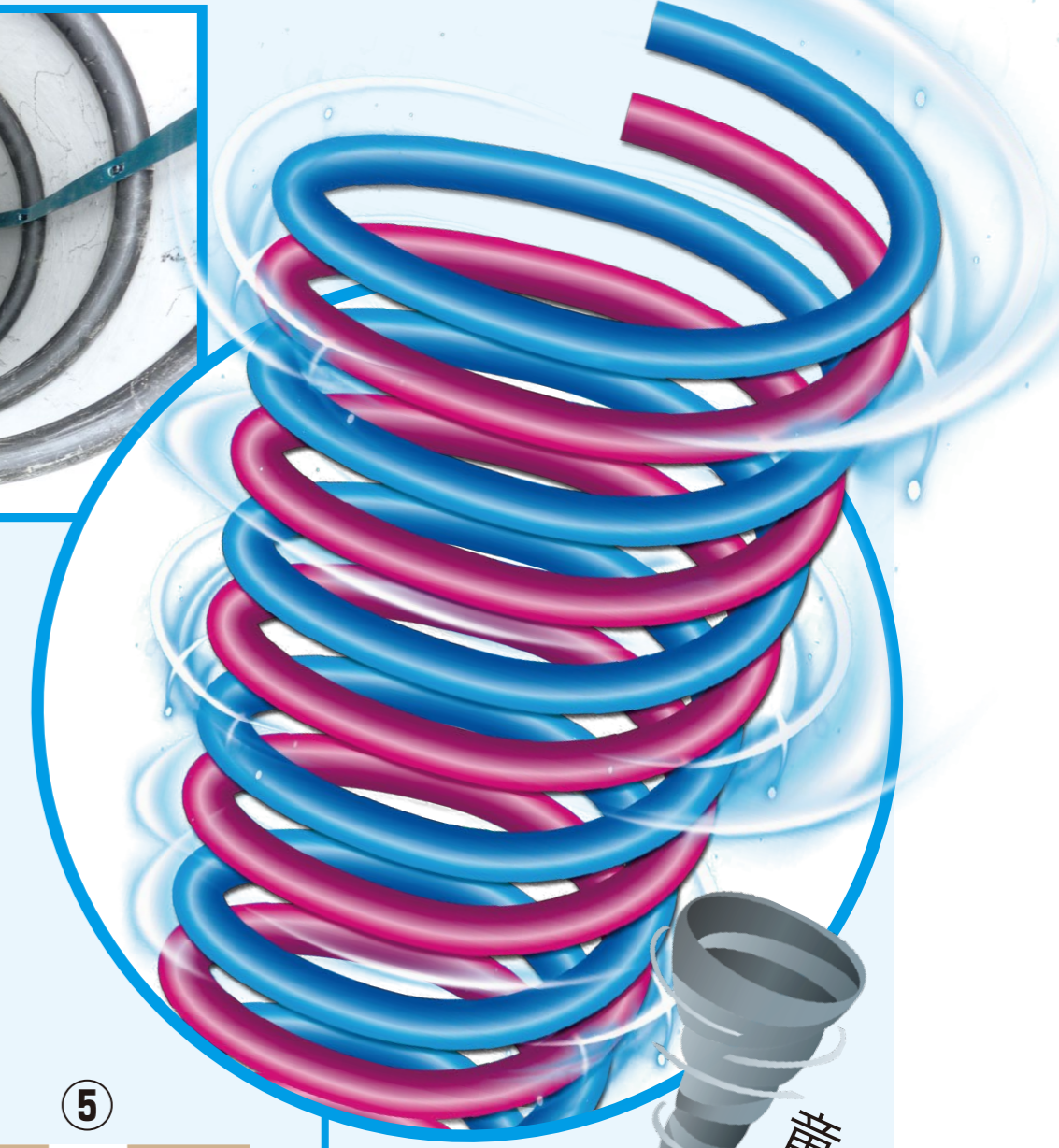


## 従来工法の課題を全て解決!

- 1.杭施工と同時にチューブ設置完了(信頼施工)
- 2.専任作業員が不要(省人化・省力化)
- 3.大幅な時間短縮(時短3分の1)
- 4.杭内壁近傍へのチューブ均一配置による採熱効率UP(性能1.5~2倍)



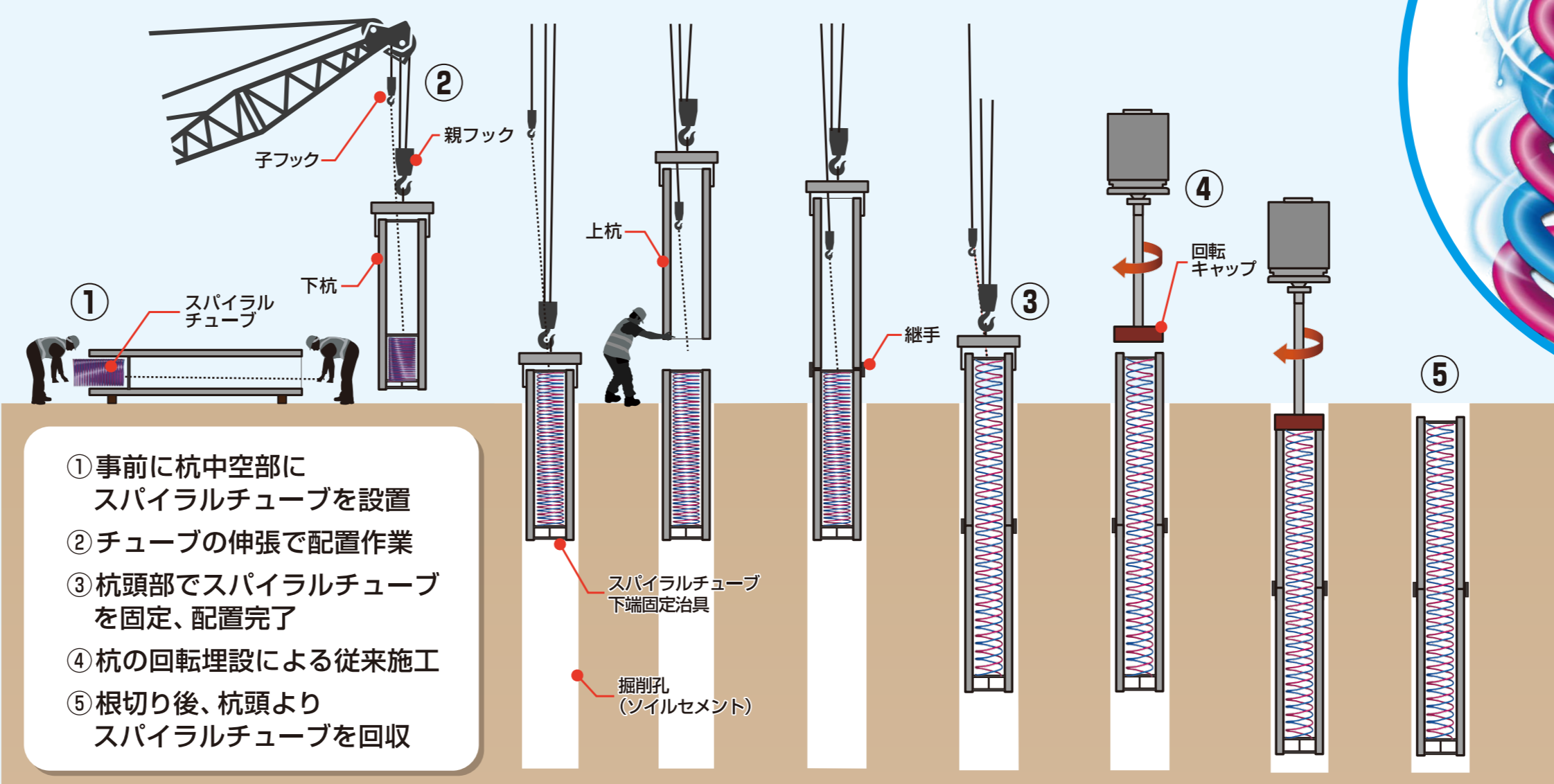
杭内のチューブの状態



5mが30mまで伸長

5m

30m



## 機能性

### 高効率を実現

採熱性能1.5~2倍(従来比)

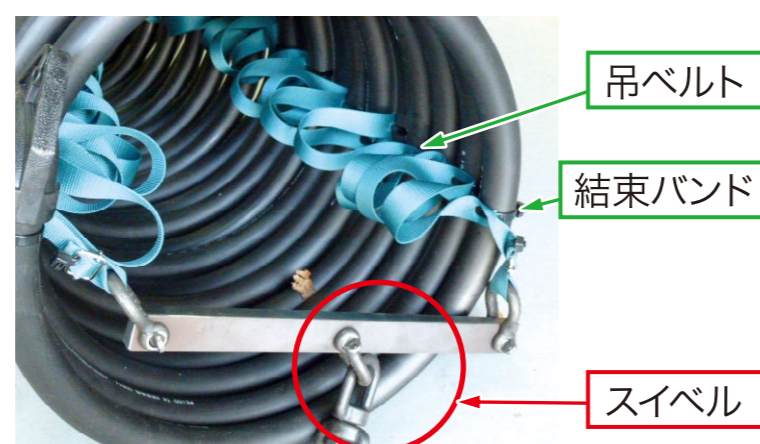
- ◆スパイラル形状+吊ベルト  
→3次元空間で離隔維持  
→熱干渉抑制=効率UP



### チューブ破損リスクを回避

### 信頼施工

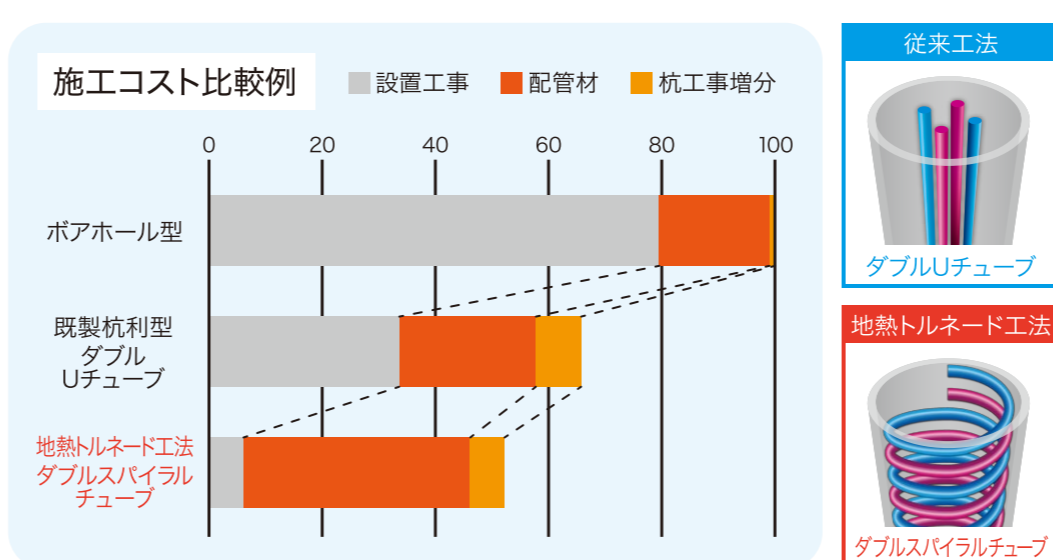
- ◆スパイラル形状(中空)  
→障害物(ガラ)が素通り
- ◆吊ベルト  
→伸び過ぎずにピッチ維持
- ◆スイベル  
→回転フリーで杭と縁切り



## 経済性

### 施工性の向上

杭施工時間の増分はたったの5分\*!  
工程延長リスクを回避します! ※継手1箇所あたり



従来より送水流量を半減します! ⇒電気代↓



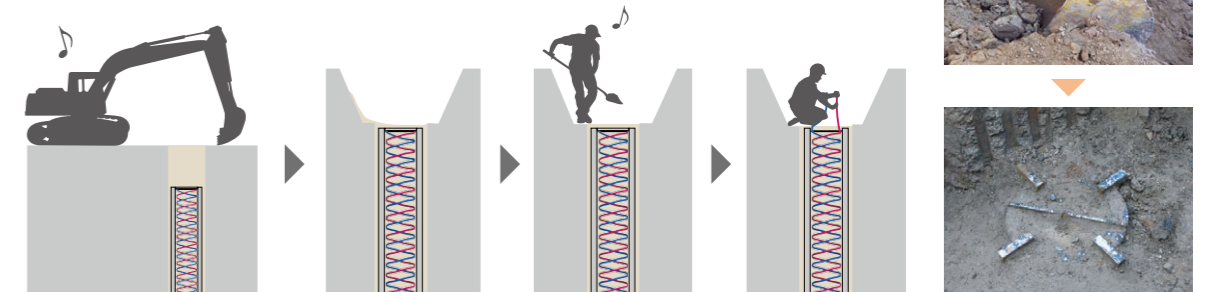
## 社会性

### 普及を加速

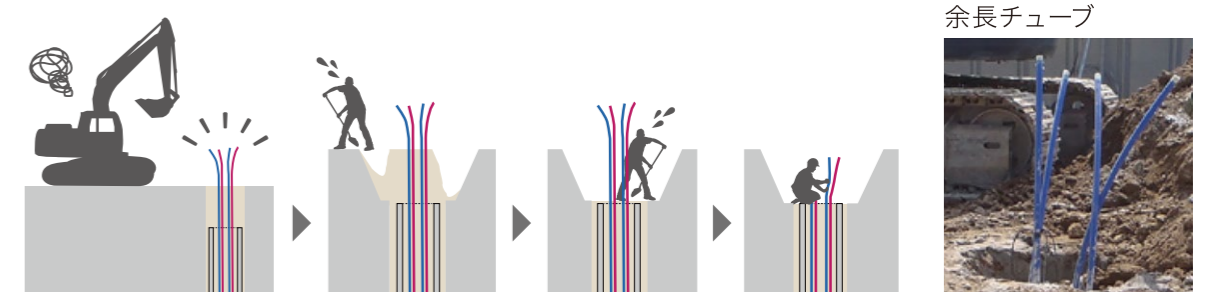
社会基盤を支えるスマート工法!

根切り作業がスムーズに

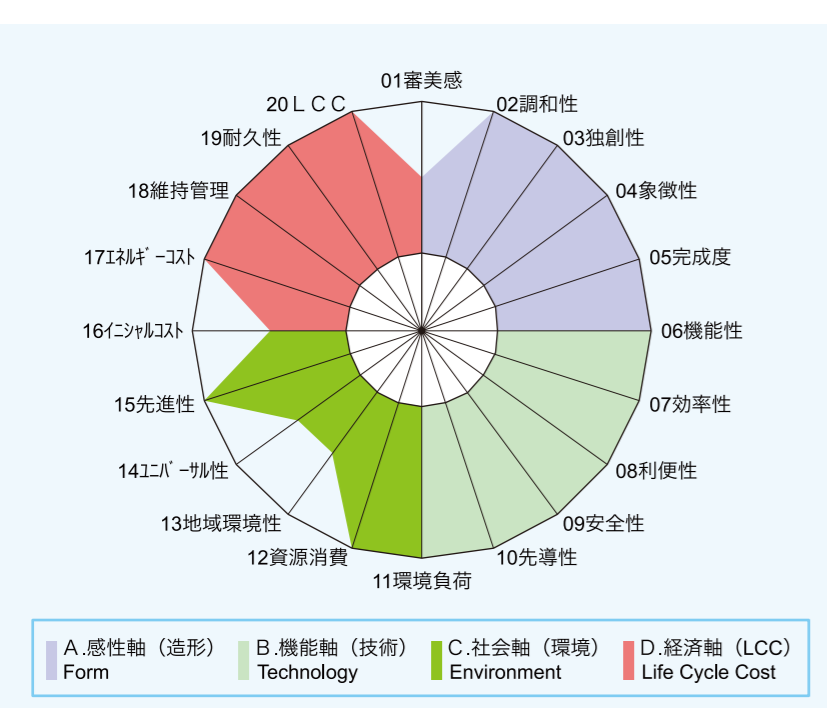
杭頭部の余長チューブが無いことで、根切り作業時に重機を用いて作業をしても、干渉やチューブの破損を防止できます。



今までは、根切り工事の邪魔でした...



## 環境・設備デザインの評価



評価項目	特に重視したデザイン視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図		自己評価	
		普通	優れている	普通	優れている
A. 感性軸 (造形) Form	01 審美感	ダブルスパイラルチューブの二重らせん状の曲線美(色は黒の単色のみ)	0	+1	+2
	02 調和性	建築構造物の杭と一体化した施工	0	0	2
	03 独創性	汎用製品の既製採熱チューブ(リチューブ)を1体状に加工することで伸長可能	0	0	2
	04 象徴性	ダブルスパイラルチューブの伸長過程はまさにトルネード(竜巻)のイメージ	0	0	2
	05 完成度	見えにくい中で、採熱チューブは二重らせん状の曲線美をもちつつ、掘った深さまで確実に設置	0	0	2
B. 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	施工(省人化・省力化)と運用(地中熱利用・採熱効率UP)の両立	0	0	2
	07 効率性	従来と比べて、3分の1の施工時間短縮と1.5~2倍の採熱性能	0	0	2
	08 利便性	チューブ設置に専任作業員が不要。杭施工は既成工事のまま	0	0	2
	09 安全性	杭とチューブの一体工法による省人化・工事削減による労災事故リスクを低減	0	0	2
	10 先導性	古くからある技術を融合して新たな技術的価値を導いた施工革命・イノベーション	0	0	2

評価項目	特に重視したデザイン視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図		自己評価	
		普通	優れている	普通	優れている
C. 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	施工(一体化による工数減・時間短縮)と運用(地中熱利用・ZEB化要素技術)の両立	0	+1	+2
	12 資源消費	従来必要だった採熱チューブの地中から杭頭までの余長が不要	0	0	2
	13 地域環境性	杭工程および根切り工事時間の延長リスク回避による重機稼働時間への配慮	0	0	1
	14 CO <sub>2</sub> 削減性	既成機を用いたプレボーリング工法にて基礎工事をする全ての建築物への適用が可能	0	0	1
	15 先進性	類を見ない工法。ZEBや地球温暖化対策として着目される地中熱利用の普及促進に貢献	0	0	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 CO <sub>2</sub> 削減コスト	施工(ポアホール方式の削減・補助金(国庫)投入で5年回収の可能性(通常10~20年))	0	0	1
	17 ランニングコスト	運用)地中熱利用で冷暖房の電気代を20~40%OFF。従来のポアホール方式より動力も低減	0	0	2
	18 維持管理	既成機で品質維持。地中に埋設される杭も内部のダブルスパイラルチューブも管理不要	0	0	2
	19 耐久性	社会基盤を支える杭とその内部に位置するダブルスパイラルチューブの優れた耐久性は明白(既製製チューブは地中では紫外線が当たらないので劣化しない。高質もしい)	0	0	2
	20 LCC	建物の建て替えまで、長期間の運用(地中熱利用)が可能	0	0	2