

拡張パイル工法による建築物の 地盤補強における投入資源の削減

2018年10月11日
パナソニック ホームズ（株）

1.概要

建築物の荷重を支える**地盤補強**は、杭状補強材を**地中へ埋設**することで地盤強化を行っているが、その補強材は従来のセメントまたは成型鋼管ではなく、**折り畳んだ鋼管**を加圧注水により膨張させる独自の技術『**拡張パイル工法**』の開発により、**施工時の投入資源の削減**および、将来の**建替えに伴う地盤補強材の廃棄物抑制を可能**とした。

2.従来の方法・状況

従来、地盤強化として地中に埋設する杭状補強材は、セメントコラムや成型鋼管を使用。

3.従来の問題点

現在、ビル建築の建替えに伴う既存杭撤去の問題が社会問題となりつつある。
住宅業界も同様にこれまでは、建替えに伴う地盤補強材の撤去に対して意識が低かった。
その為、**撤去を考慮した工法開発は余り行われてこなかった**。初期コストが優先されてきていた。

4.問題改善のために実施し取り組んだ主な内容

省施工・省資源化はもちろん、製造時のエネルギー負荷削減効果。

5.従来法と比較した改善効果 ※当社試算

【廃棄物抑制】

※セメント改良土とは、地盤補強により宅地土とセメントを攪拌成形固化されたもの

セメント改良土 37,770kg/棟（柱状地盤改良工法）→ 0kg/棟（拡張パイル工法）

鉄 6,075kg/棟（小口径鋼管杭工法）→710kg/棟（拡張パイル工法）

【経済効果】

2016年：2,568万円（60棟） 2017年：2,450万円（36棟）

6.今後改善すべきこと、将来の見込み

個別物件毎の適切な設計判断及びグループ会社への展開

従来課題

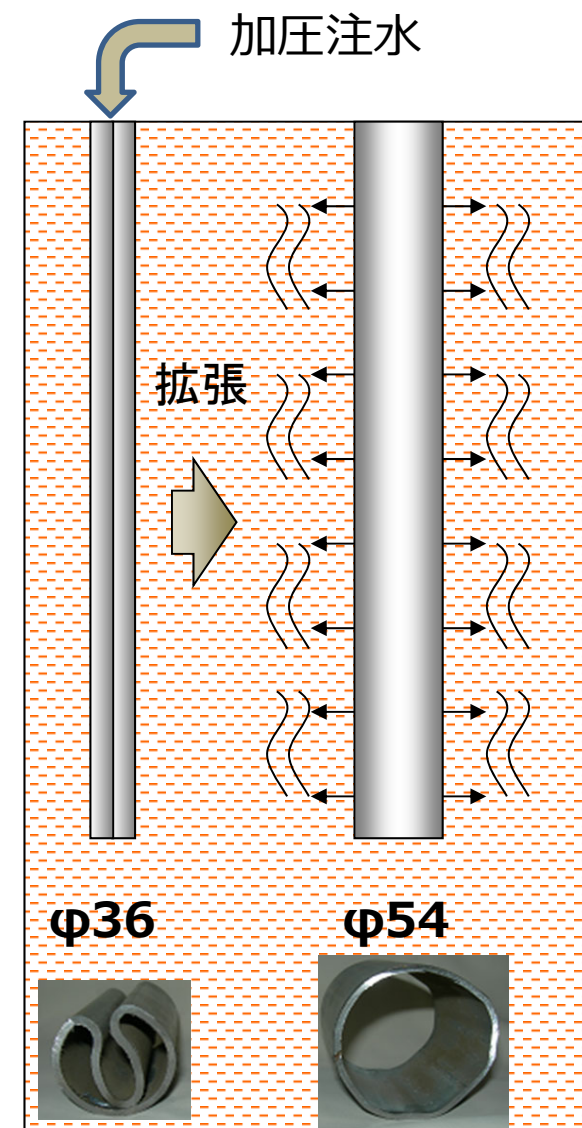
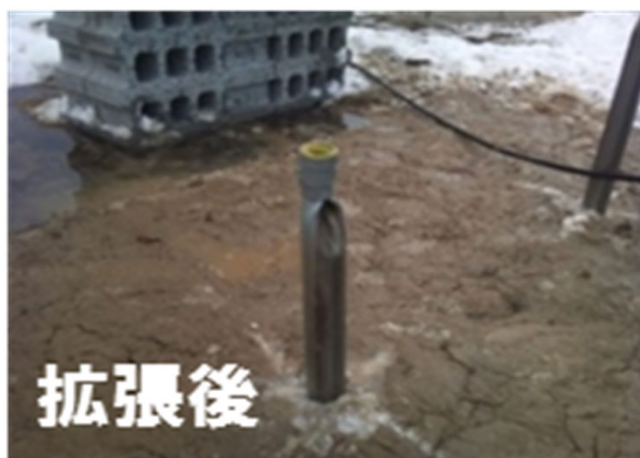
限られた宅地における補強工事は大型の施工機では制約がある。
その為、小型施工機による工法が望まれている。
小型施工機を用いるには、地盤補強材を細形化する必要が有る。
しかし、細形化すると土中への接地面積が少なくなり1本当りの
支持力が不足する事が懸念されていた。

対策

拡張パイル工法では、小型施工機を用いての施工を可能とし、
かつ折り畳まれた補強材φ36mmを地中で水圧により拡張
させる事で**周面地盤の締め固めにより補強材の摩擦力を増大**
させ、課題で有った支持力不足の解消を図った工法である。

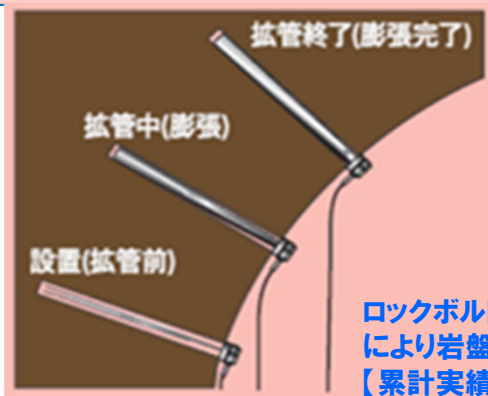
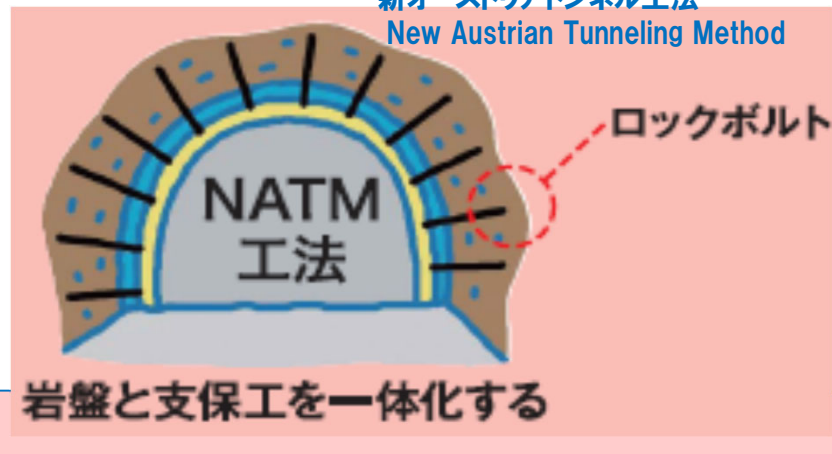
特徴

1棟当りに用いる補強材の鉄量が少ない。Eco工法。
⇒現場少資源/少廃材/補強材製造時Co2削減

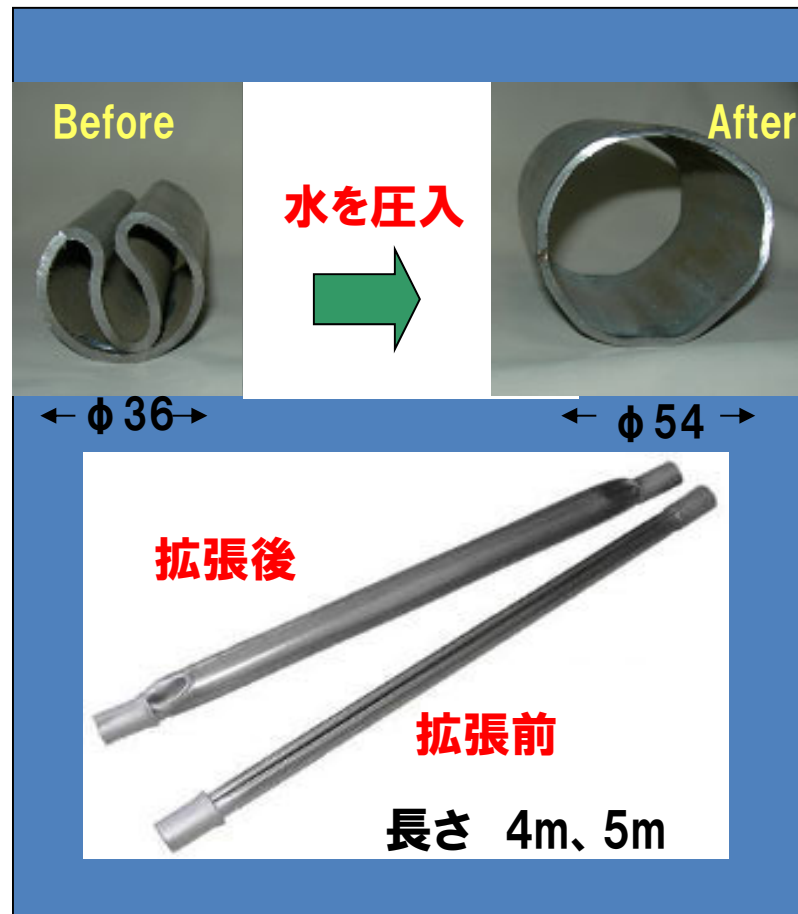


当社では鋼材メーカーと2011年から共同開発に着手し、2015年1月に一般財団法人日本建築総合試験所にて**建築技術性能証明を取得**。これにより建築工事の**住宅地盤の補強工法**として使用が可能となり2015年10月より実用化を行っています。更に2016年9月には設計範囲を拡大し拡充を図っています。
(同材料は2003年から土木工事（トンネル崩落防止）のNATM工法としての使用実績があります。)

新オーストリアトンネル工法
New Austrian Tunneling Method



ロックボルトを拡張させること
により岩盤と一体化させる技術
【累計実績】25万本超



GBRC 性能証明 第 16-19 号

建築技術性能証明 評価概要報告書

拡張バイラーR工法
— 拡張型鋼管を用いた複合地盤補強工法 —

申込者 日新製鋼株式会社
パナホーム株式会社

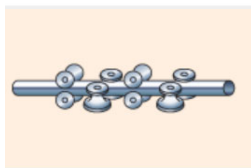
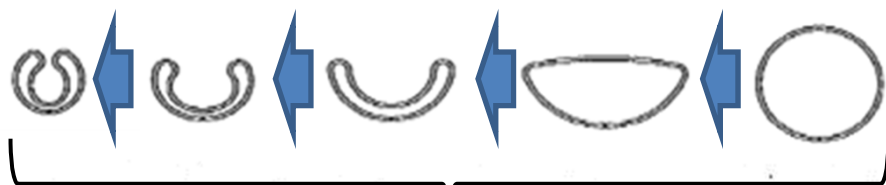


2016年9月9日

一般財団法人 日本建築総合試験所

サイジング：

溶接後の管に、種々の曲率のロールを用いて絞りを加え、管の外径寸法を整えます。**丸管から折畳鋼管へ成形**する工程。

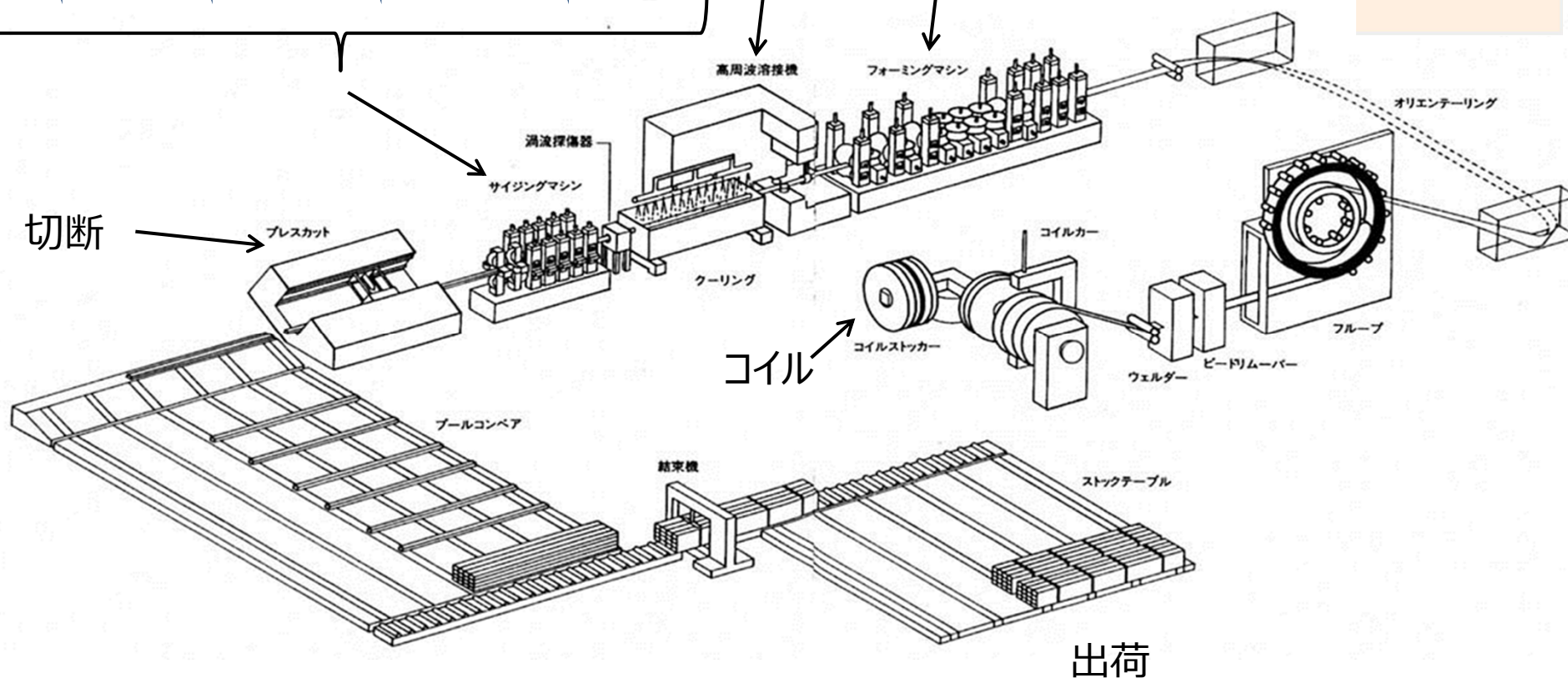
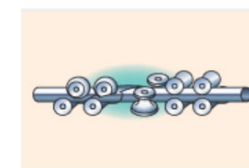


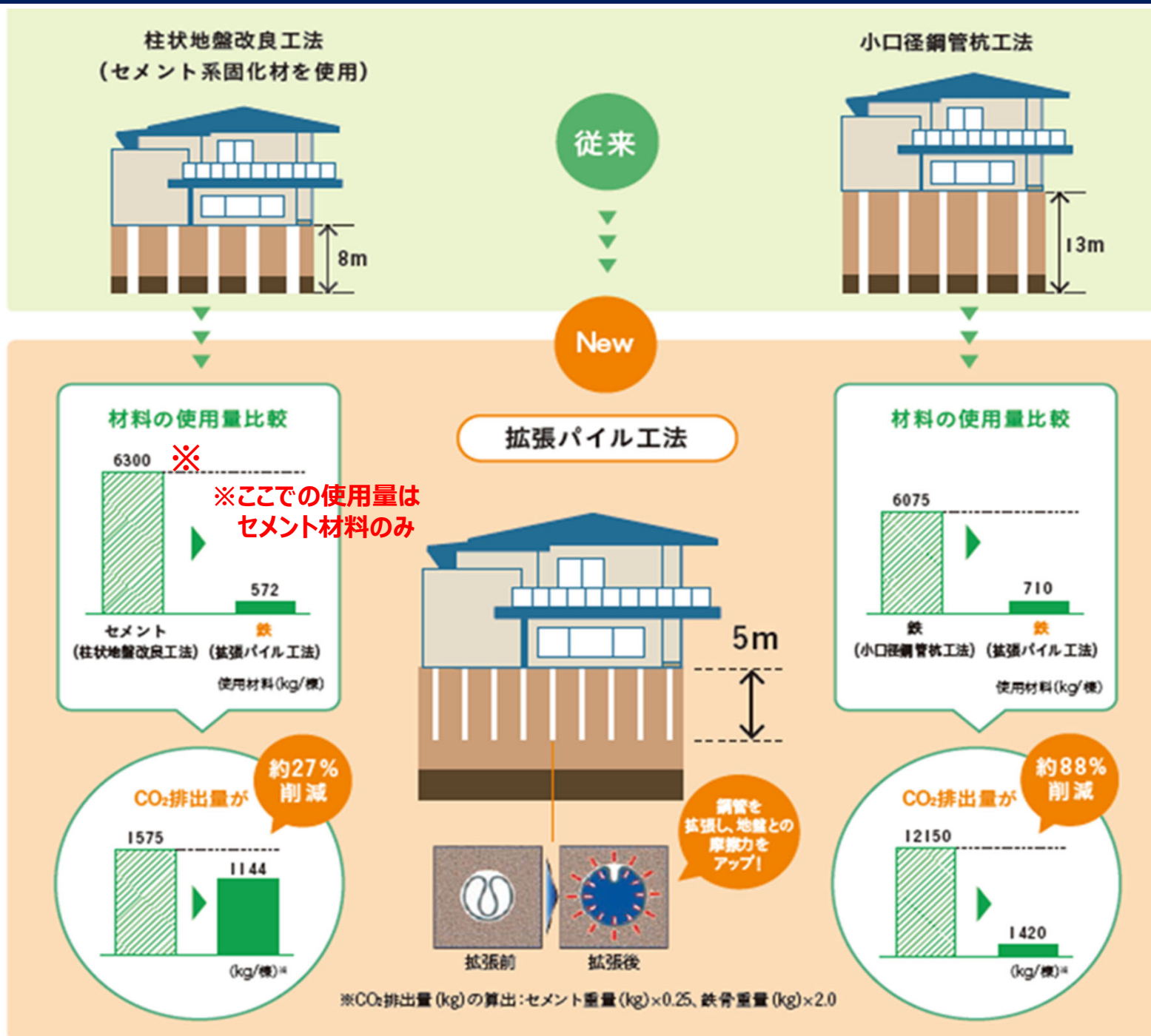
高周波溶接：

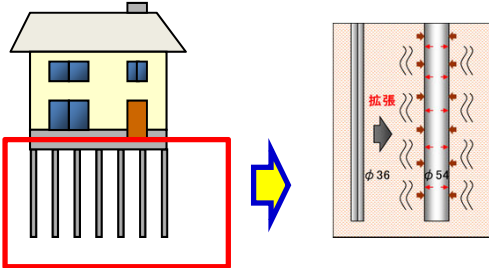
管状に成形された帯鋼の縁部を、高周波誘導電流を利用して**加熱溶融圧接**を行う工程

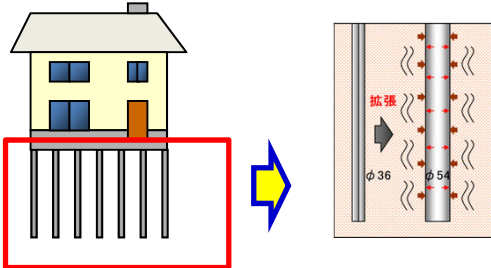
フォーミング：

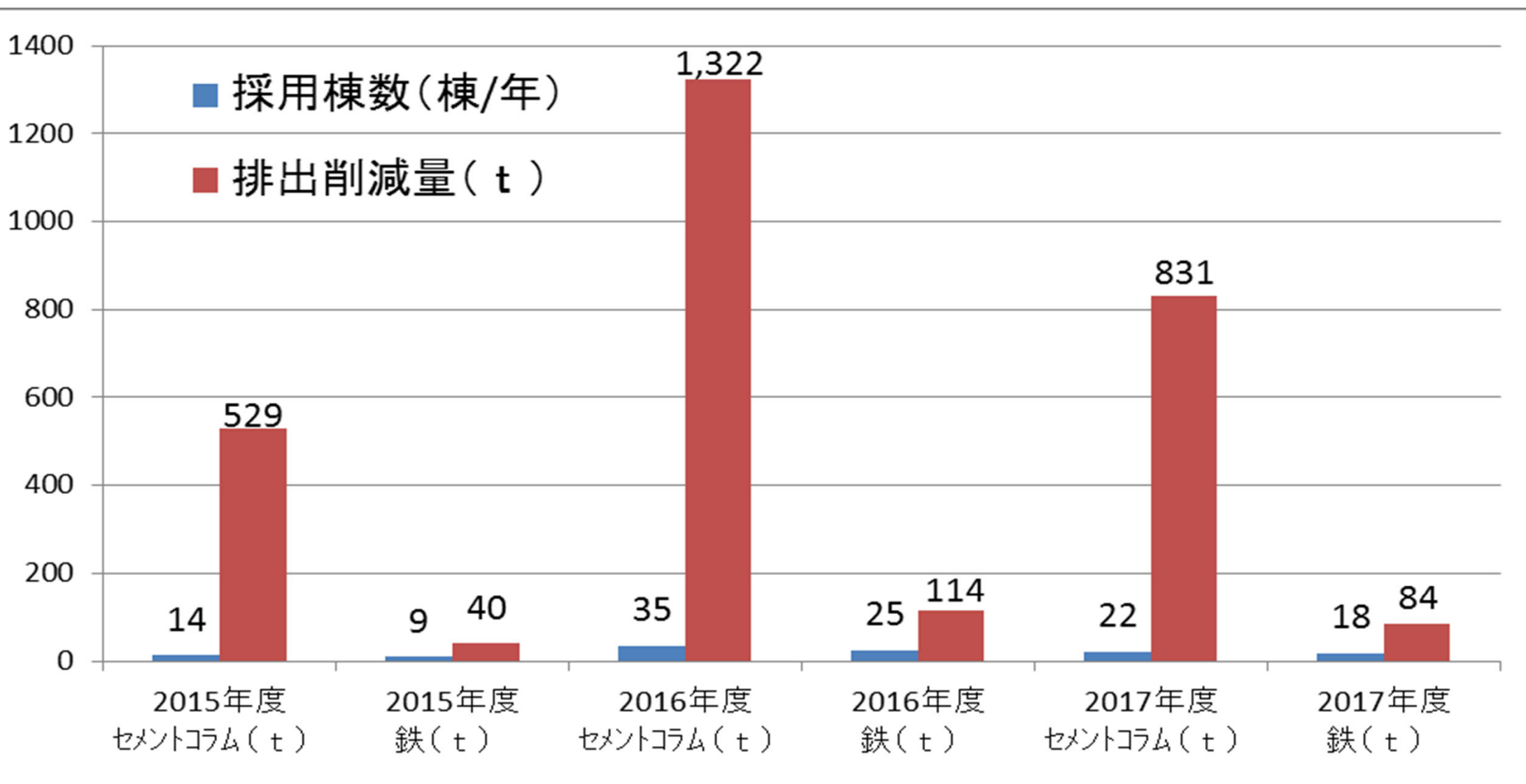
平板の帯板をさまざまな曲率のロールを用いて曲げ、**管状に整形**する工程

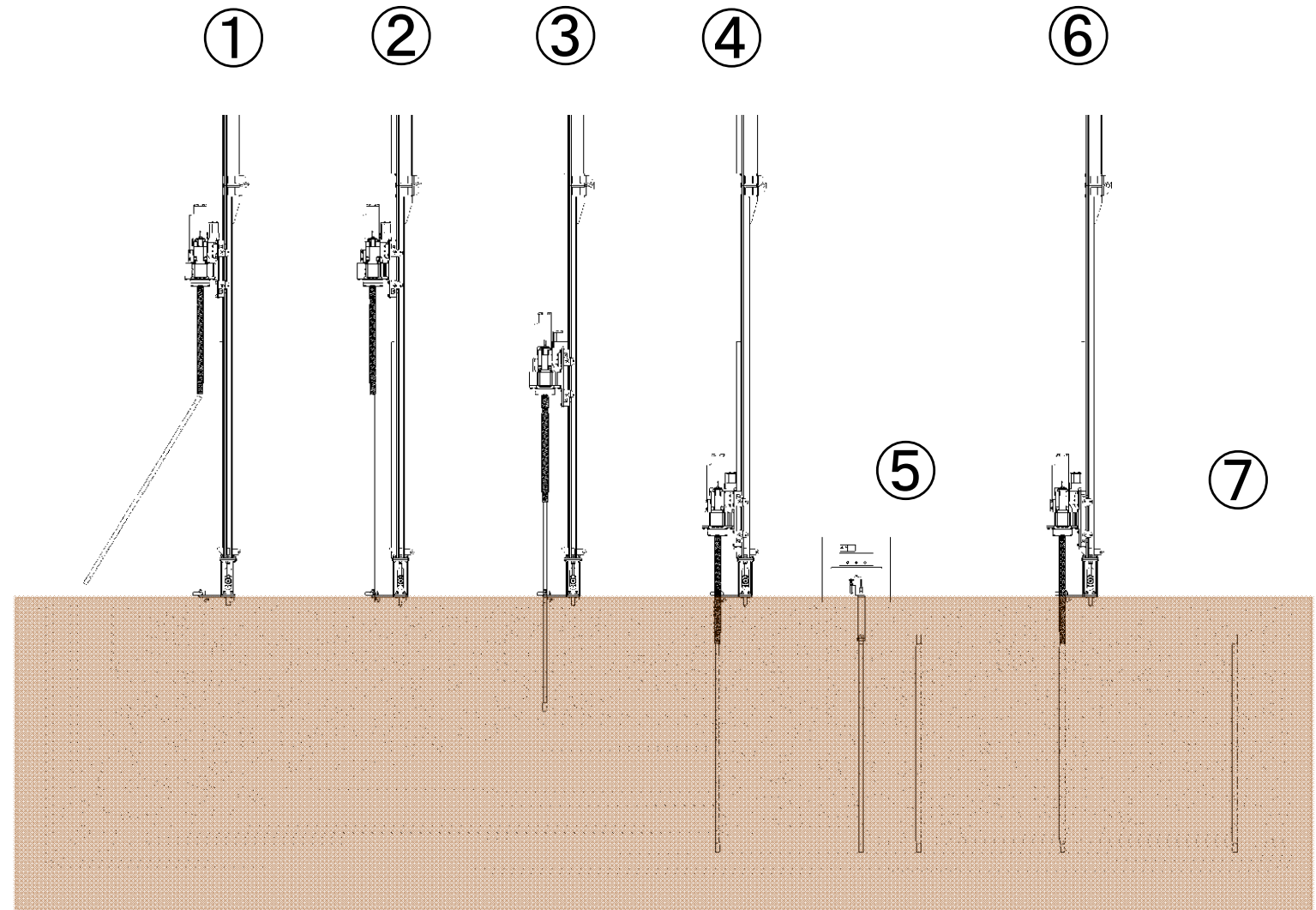




地盤改良 概要	従来	対策後	効果
	柱状改良 径：600mm	拡張パイル 径：36mm	廃棄物重量 【セメント・がれき】 37,770kg/棟 ⇒ 0kg/棟 【 鉄 】 0kg/棟 ⇒ 572kg/棟
			
重量 (kg/棟)	37,770 (柱状改良体重量)	572	
本数・長さ/棟	27本・2.75m	52本・4m	

地盤改良 概要	従来	対策後	効果
	鋼管杭 杭径：114.3mm	拡張パイル 径：36mm	廃棄物重量 【 鉄 】 6,075kg/棟 ⇒ 710kg/棟
			
重量 (kg/棟)	6,075 (鋼管杭)	710	
本数・長さ/棟	34本・14.6m	65本・4m	







1.施工機



2.高圧洗浄機、タンク



3.水圧機



4.補強材 $\phi 36 \Rightarrow \phi 54$ t 2.0



5.先行孔明け



5.先行孔明け



6.補強材立込み



7.鉛直確認



8.注水作業



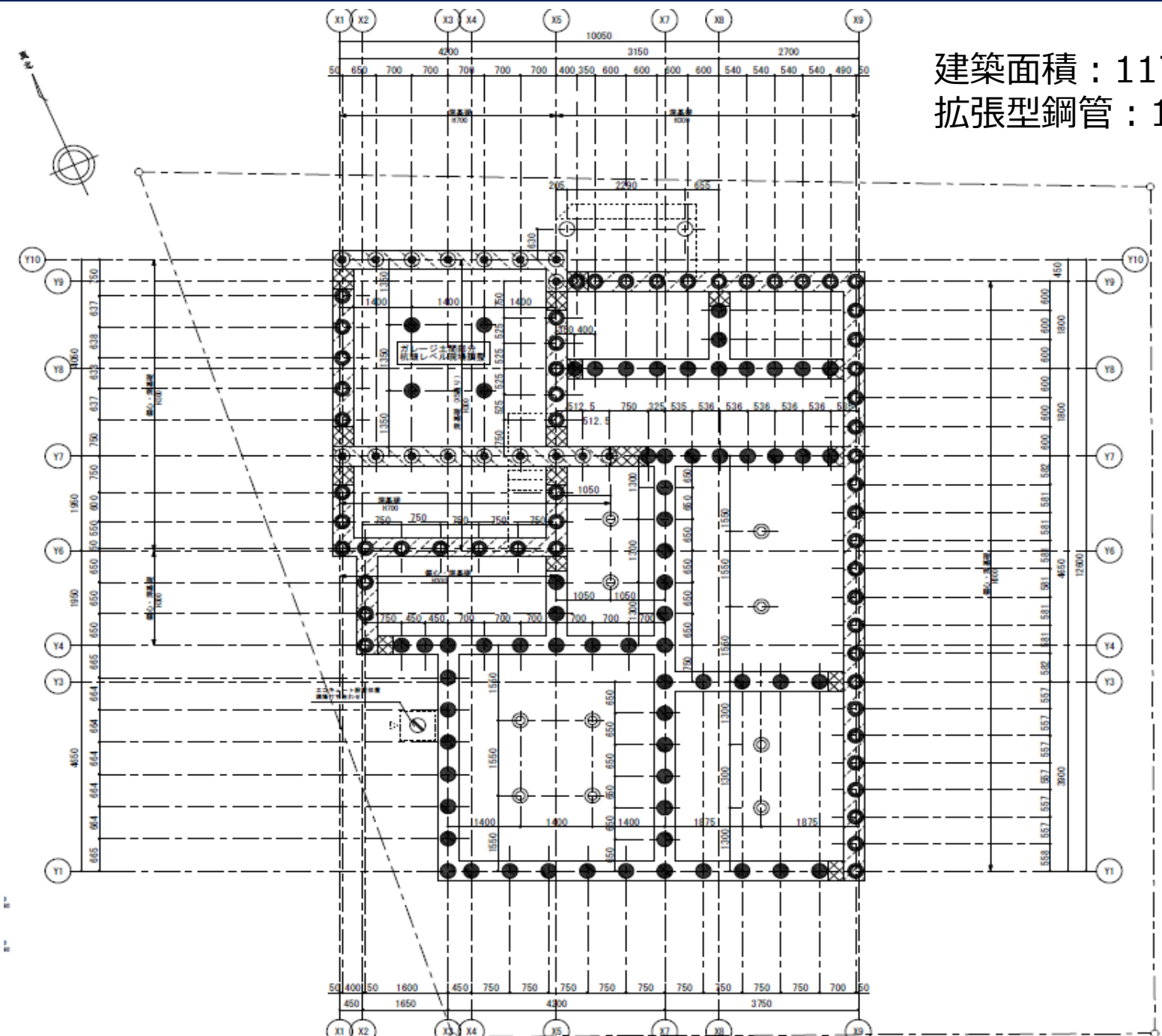
9.拡張確認



10.支持力確認



10.芯ズレ・杭レベル確認



建築面積：117.79m²
 拡張型鋼管：153本

地盤補強工法			
拡張パイル-R工法			
GBRC性能証明 第16-19号改1			
杭仕様			
拡張型鋼管			
鋼管杭径・肉厚			
拡張後φ54.0mm t=2.0mm			
杭長 (L)		本 数	
5.00 m	×	153	本
m	×		本
m	×		本
m	×		本
m	×		本
m	×		本
合計		153	本
施工指示			

杭頭レベル	
○	…GL+200
◐	…GL-50
◎	…GL-90
●	…GL-350
⦿	…GL-650
⊙	…GL-1050
⦿	…GL-***



地盤補強材 圧入全景



地盤補強材圧入後（拡張前）



地盤補強材 注水作業



地盤補強材注水後（拡張後）

ご清聴ありがとうございました。

「ゼロエコ」に託した 地球とくらしへの想い

日本で、これからも毎日を快適に過ごせるように。

パナソニック ホームズは、地球温暖化やエネルギー問題を考慮し、
地球とくらしの未来を見つめた住まいづくりに取り組んでいます。

エネルギー収支を"ゼロ"にして"エコ"につなげながら、

毎日万々も快適・安心なくらしを実現する住まい。

それが、環境性能に優れた未来標準の住まい「ゼロエコ」です。

