

既存杭の引抜工法の開発と 引抜孔が周辺地盤に及ぼす影響について



(株)マルシン (既存杭引抜工法協会)

正会員

桑原 秀一

(株)サンシャ (既存杭引抜工法協会)

正会員

○濱田聡一郎

岡山大学

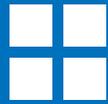
非会員

鳥越 友輔

明石工業高等専門学校

正会員

稲積 真哉



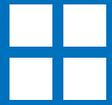
1. 研究の背景

- 高度経済成長期に建設された大量の建築物や道路構造物の高齡化
- 人口減少による施設利用の減少
- 東日本大震災を機に防災意識の向上

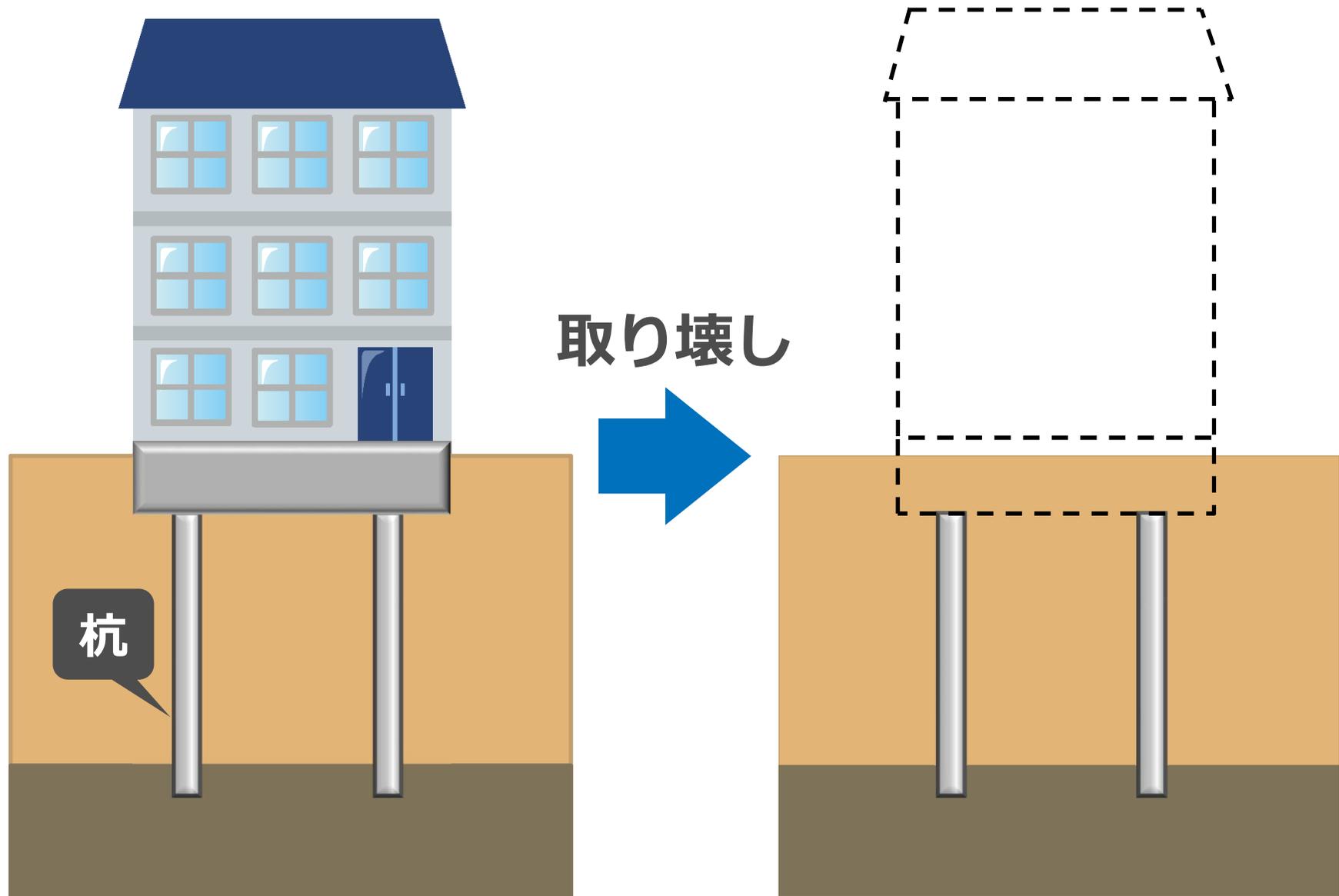


取り壊しの**増加**
建て替え需要の**増加**

取り壊し検討中公共施設
全国 1万2000棟以上
(総務省まとめ)



1. 研究の背景





1. 研究の背景

構造物を支えていた杭

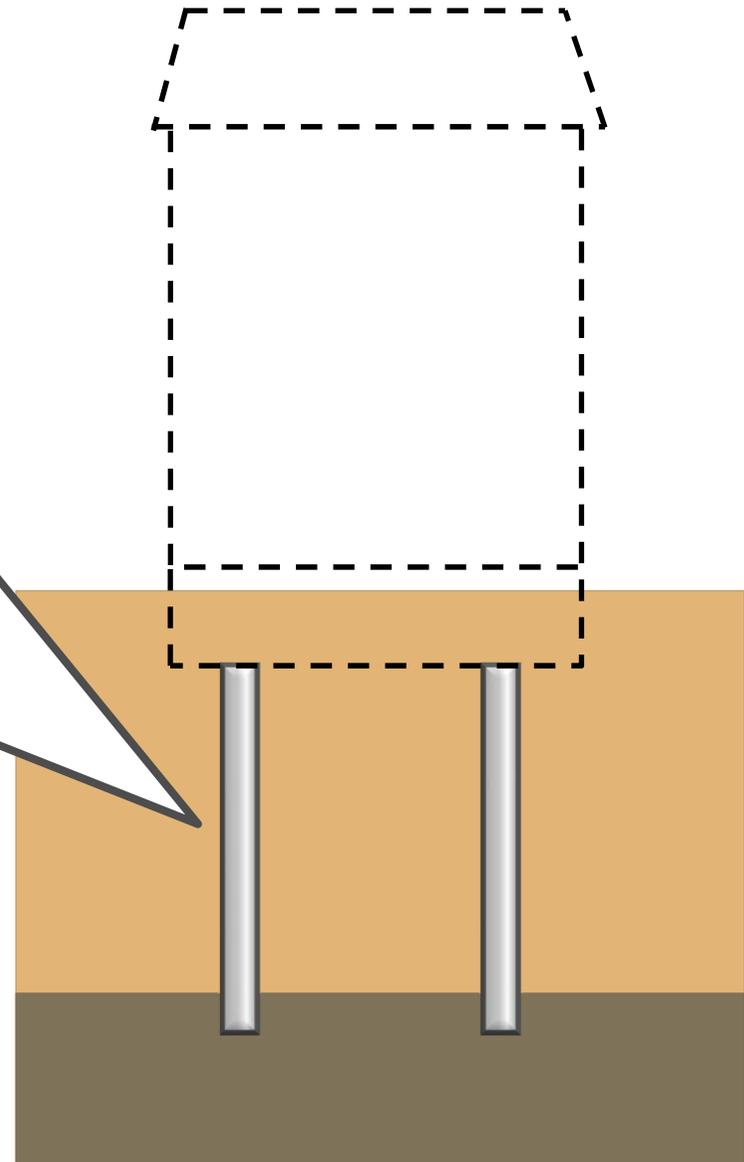


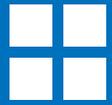
産業廃棄物

土地売却取引では
「**隠れた瑕疵**」

➤ **多くのトラブルが発生**

既存杭の引抜きは必須である

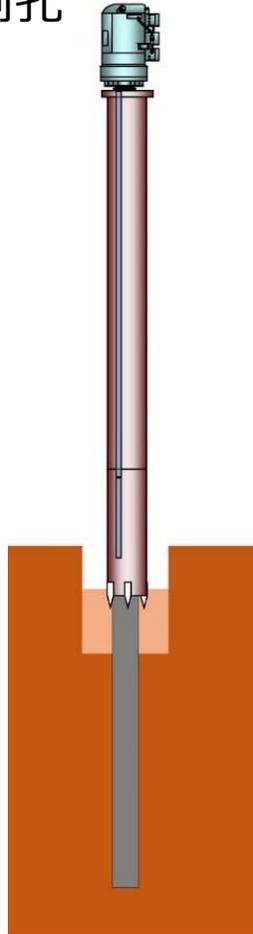




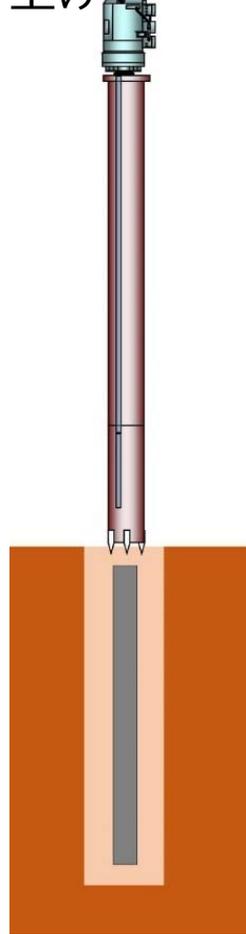
1. 研究の背景

■ 一般工法 : オーガーケーシング工法

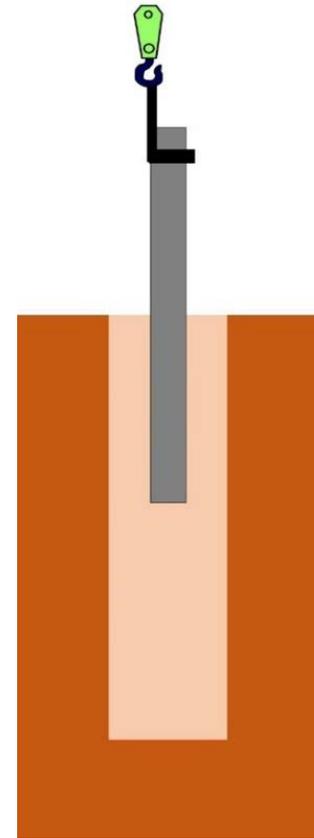
①削孔



②引き上げ



③杭をワイヤーで引き抜く

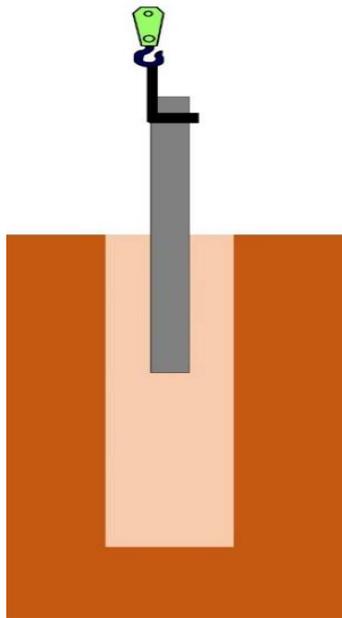




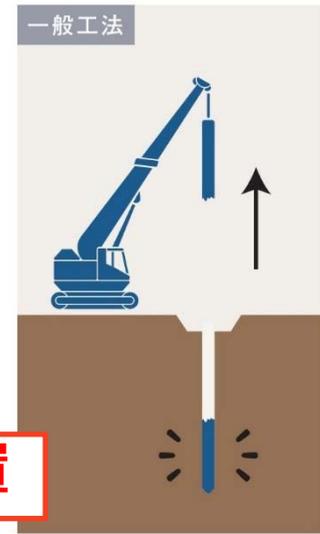
1. 研究の背景

■ 一般工法の問題点

杭をワイヤーで
引き抜く



健全でない既存杭は
(折れ杭・破損杭等)



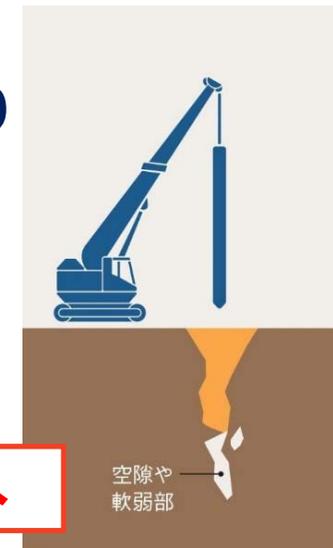
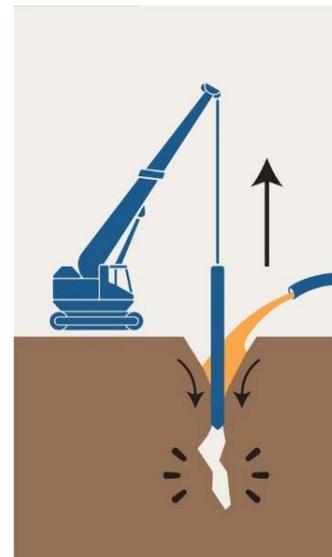
既存杭の地中残置

折れた杭などが
地中に残存する恐れ

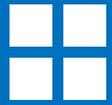
上部からの注入となり



不完全な注入

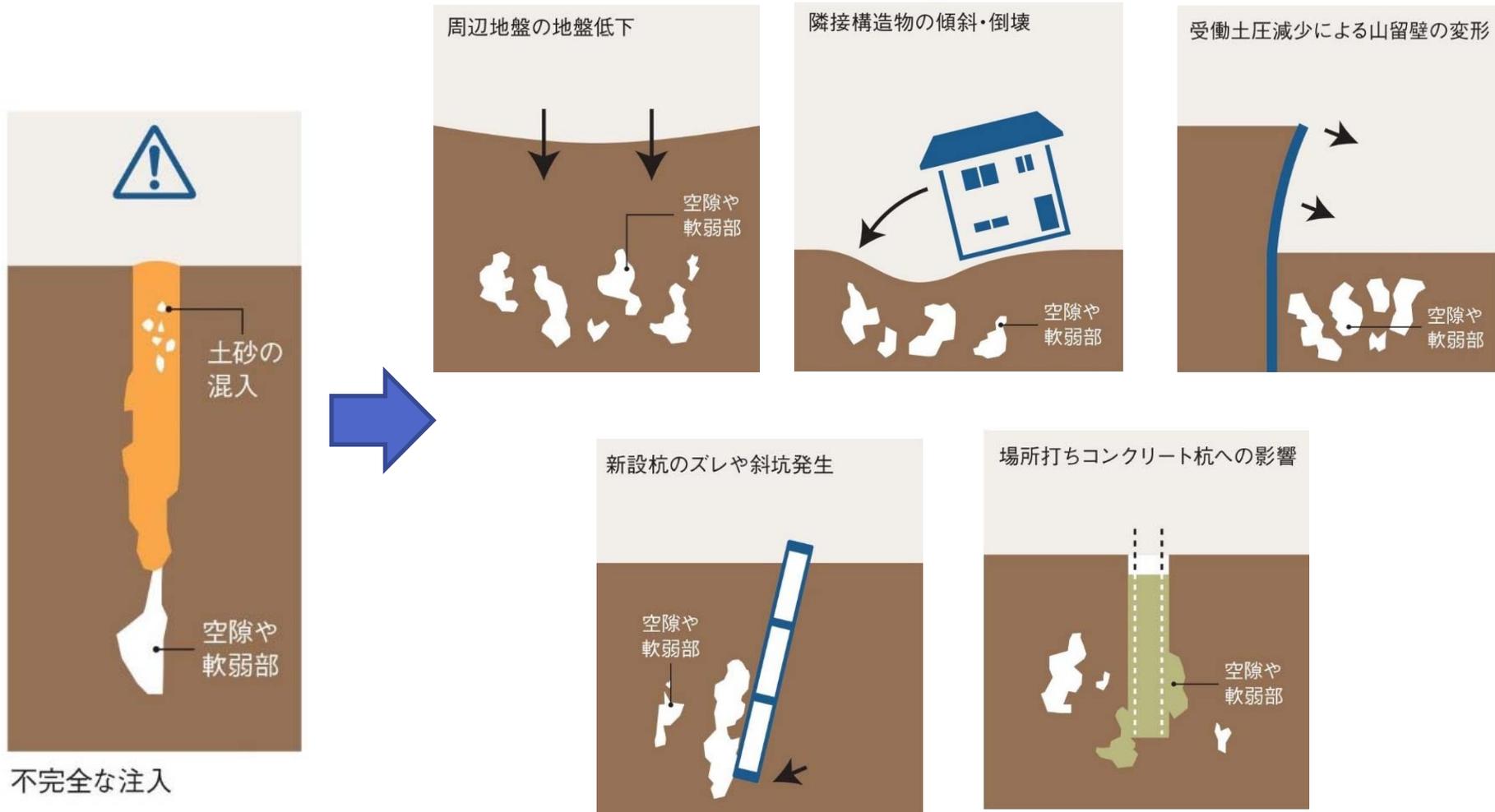


空隙や
軟弱部



1. 研究の背景

■ 一般工法の問題点（不完全な注入）





1. 研究の背景

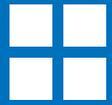
- **引抜き工法に求められる品質**
 - 健全でない杭を確実に引き抜く
 - 引抜き孔の全長にわたり、ムラの無い均一な充填を行う



1. 研究の背景

■ 新工法：杭先端パワーチャッキング工法

- 1 杭先端を抱え込んで引き上げる
- 2 引抜孔最深部からの注入
⇒ムラのない均一な注入
- 3 引抜と注入を同時に行う



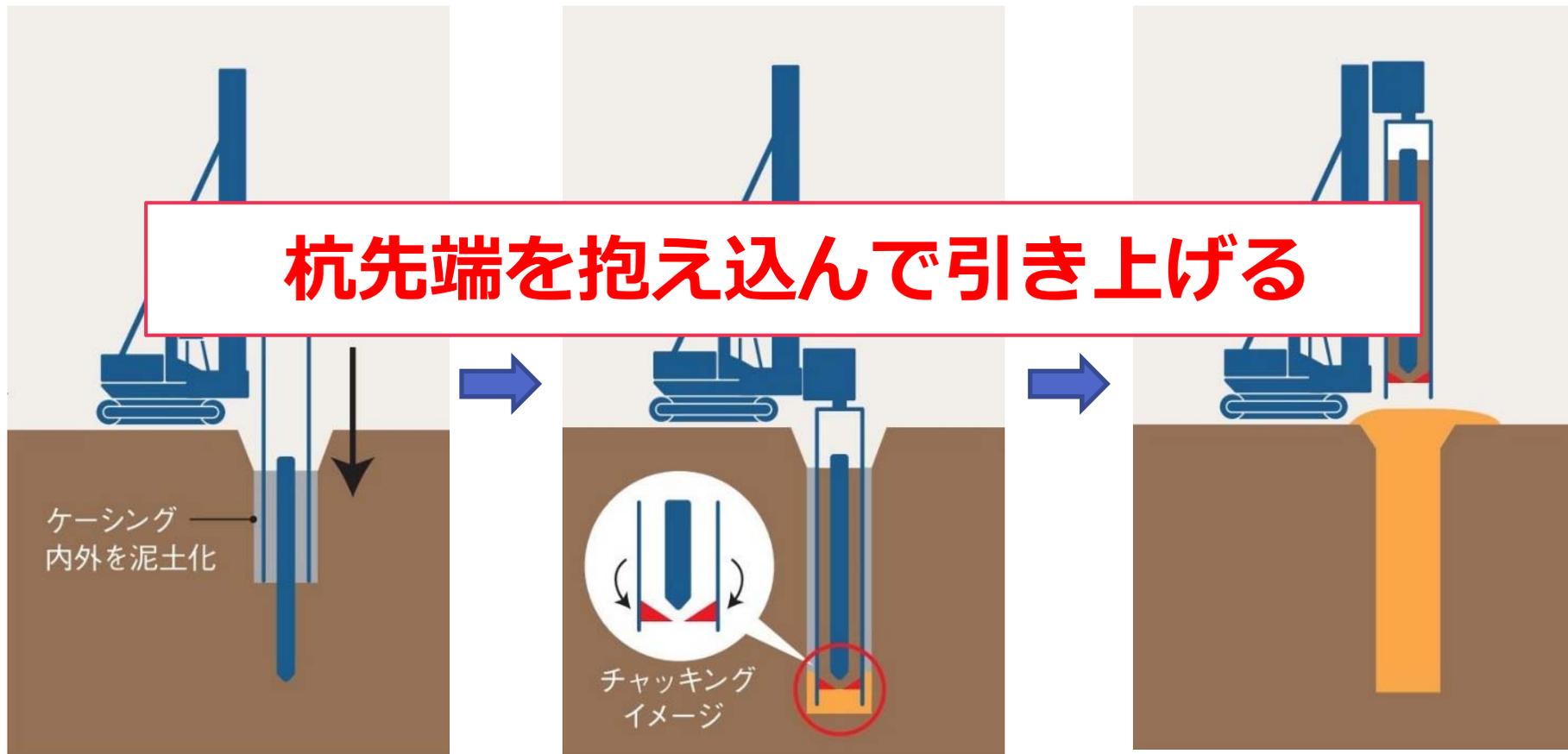
1. 研究の背景

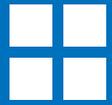
■ 新工法：杭先端パワーチャッキング工法

ケーシング削孔

チャッキング

引抜き完了





1. 研究の背景

■ 新工法：杭先端パワーチャッキング工法

杭先端を抱え込んで引き上げる



抱え上げた状態



健全でない杭も確実に引き抜くことができる



破損した既存杭

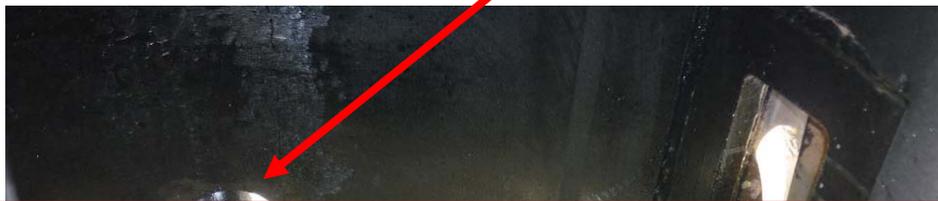


1. 研究の背景

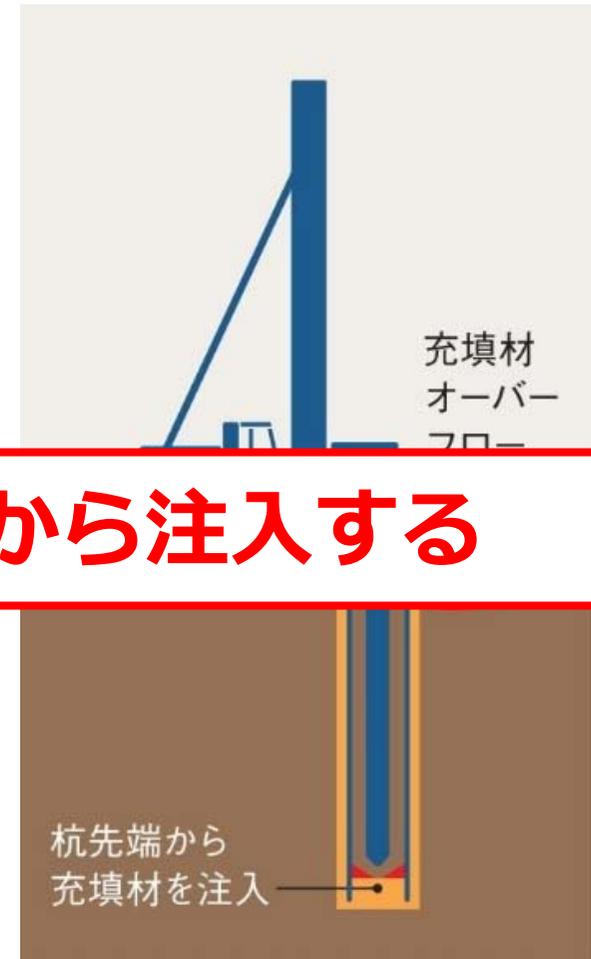
■ 新工法：杭先端パワーチャッキング工法

引抜き孔への充填材注入方法

ケーシング先端からの吐出口



引き上げ時にケーシング先端から注入する





1. 研究の背景

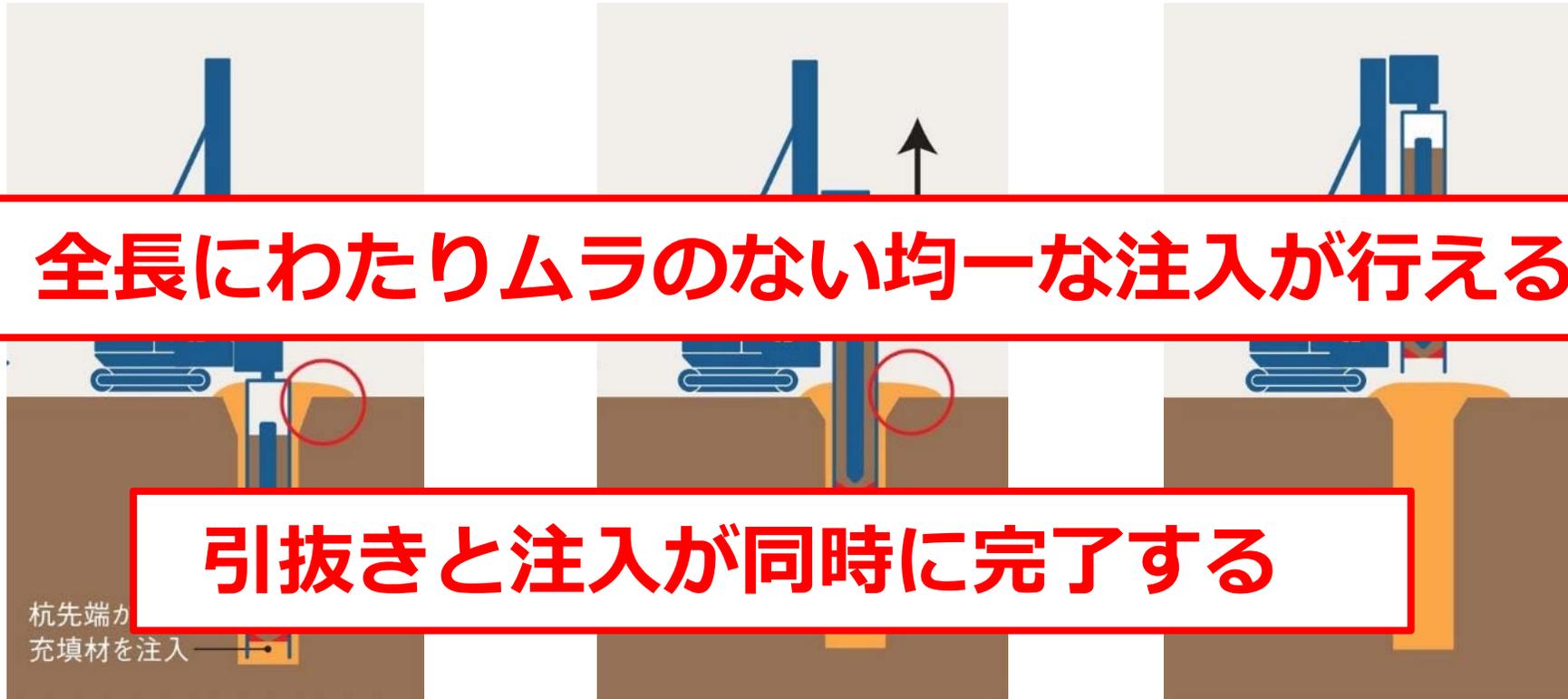
■ 新工法：杭先端パワーチャッキング工法

引抜き孔への充填材注入方法

削孔完了・チャッキング
注入開始

引き上げ継続注入

完了（引抜・注入）





1. 研究の背景

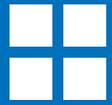
既存杭の引抜き

- 新工法 : 杭先端パワーチャッキング工法



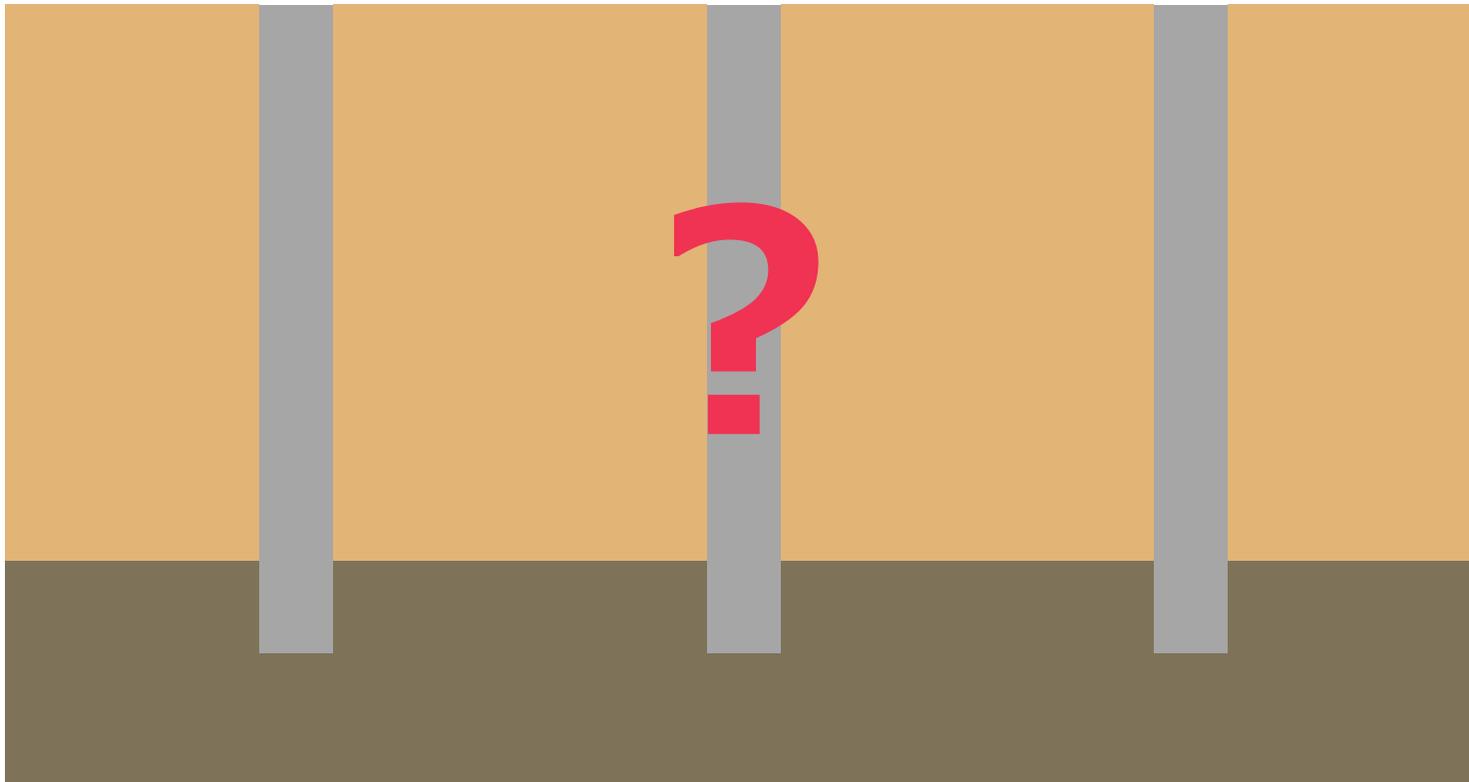
より確実に杭を引き抜ける

引抜孔に均一にムラなく充填材注入が可能



1. 研究の背景

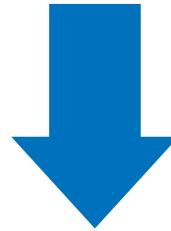
引抜孔が地盤に与える影響が不透明である。





2. 研究の目的

- PG工法により引抜き孔に均一な充填が可能となった。
- 引抜き孔が地盤に与える影響が不透明である。

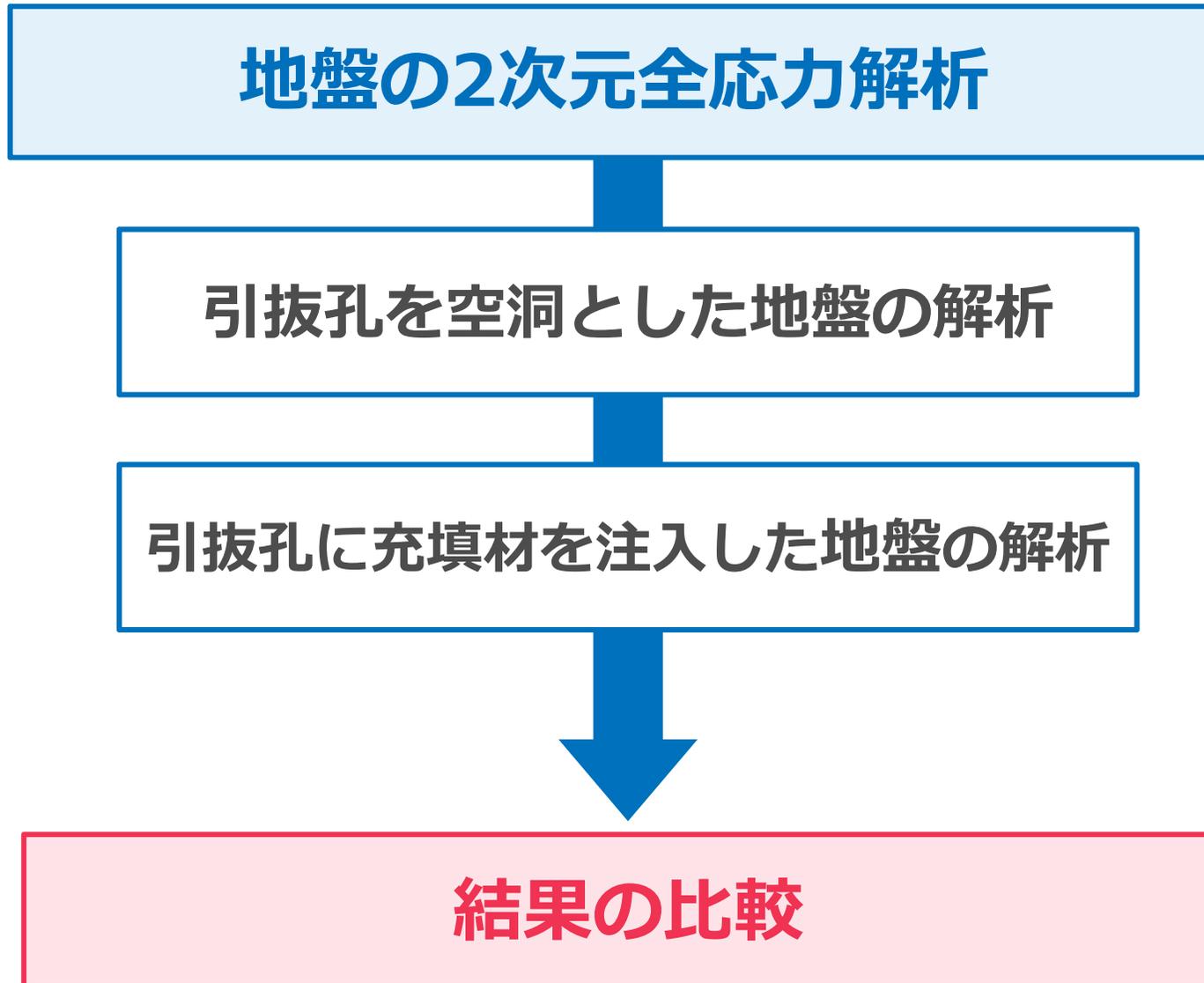


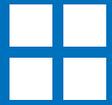
研究の目的

- 引抜き孔に充填材を均一に注入したときの、引抜き孔が原地盤に及ぼす影響を明らかにする。



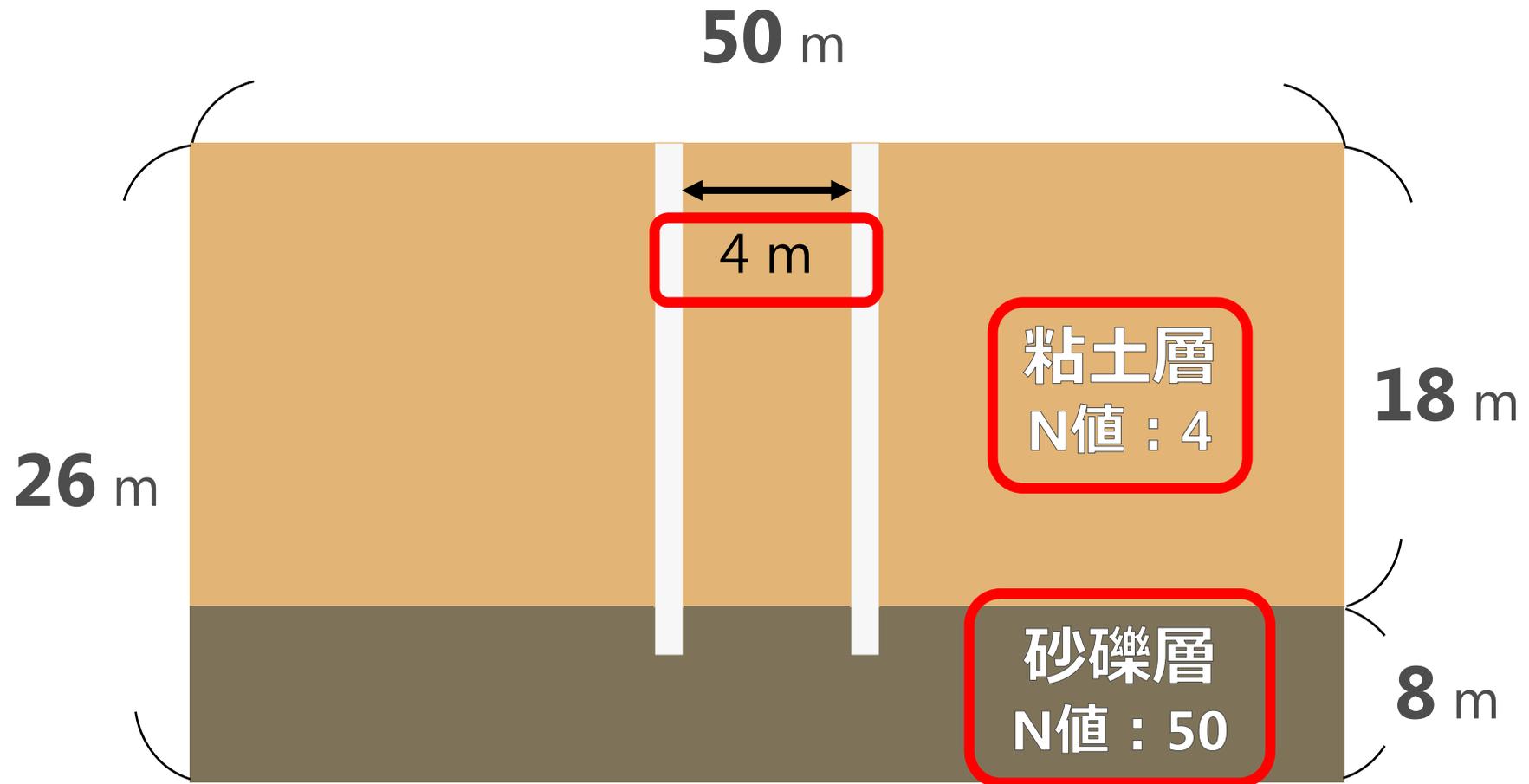
3. 手法





4. 解析断面・条件

断面





4. 解析断面・条件

地盤のパラメータ

	γ_t (kN/m ³)	γ_w (kN/m ³)	構成則
粘土 (上部)	15.0	9.8	HDモデル
砂礫 (下部)	21.0		HDモデル
引抜孔 (充填材)	15.0		弾性モデル

γ_t : 土の単位体積重量

γ_w : 水の単位体積重量

構成則 材料パラメータ

弾性モデル

		圧縮強度 (N/mm ²)	E (kN/m ²)	ν
引抜孔 (充填材)	充填材	0.5	126400	0.46

E : 弾性係数(kN/m²)

ν : ポアソン比

HDモデル

	G_0 (kN/Pa)	σ_m' (kN/Pa)	ν	C (kN/m ²)	ϕ (°)	R_f
粘土層	27900	90	0.45	25	0	1.0
砂礫層	298485	236	0.40	0	50	1.0

G_0 : 初期せん断剛性(kN/Pa)

σ_m' : 初期平均有効拘束圧(kN/Pa)

m : 指数

C : 粘着力(kN/m²)

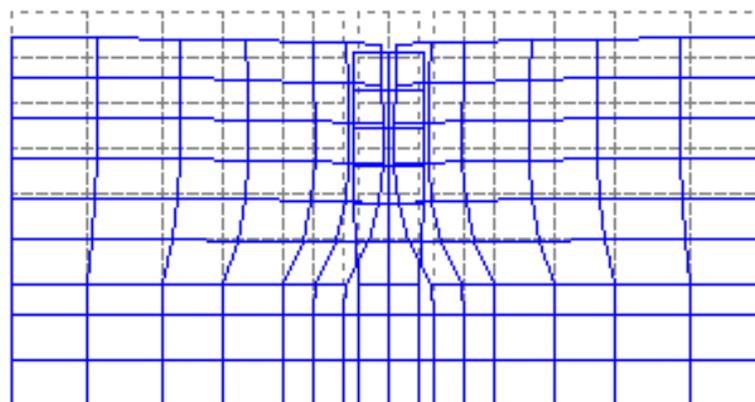
ϕ : 内部摩擦角(°)

R_f : せん断強度を調整する値

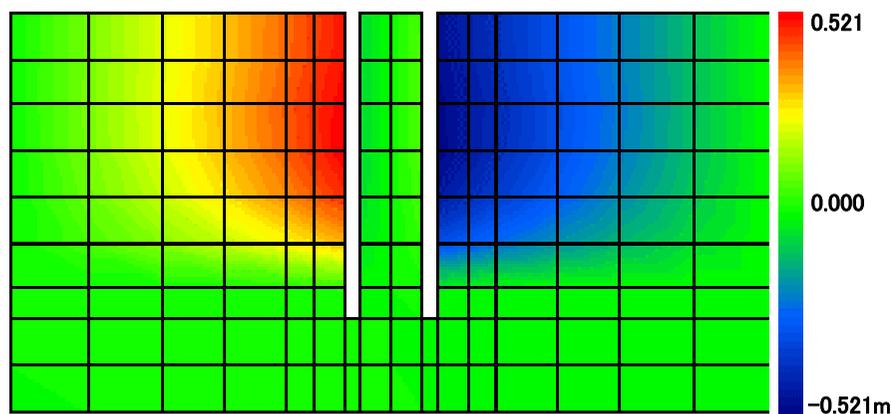


5. 結果（静的解析）

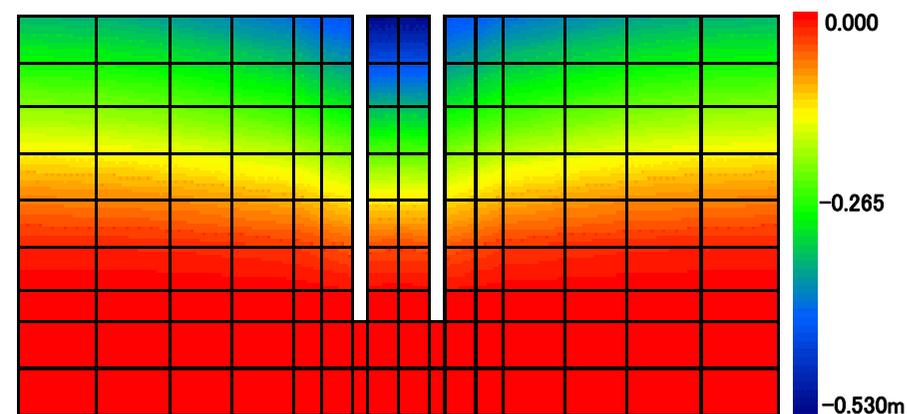
□ 引抜孔が空洞の場合の変位図



変位図（変位量5倍）



X方向変位コンター図

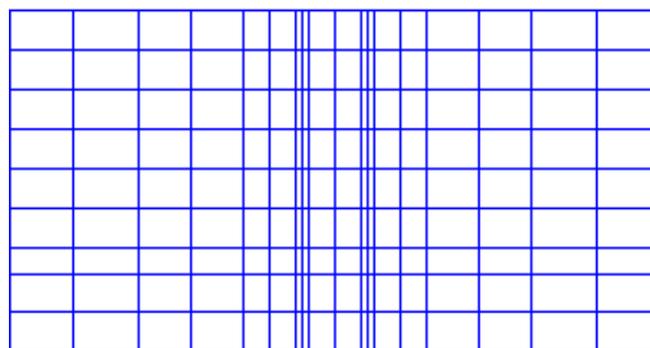


Y方向変位コンター図

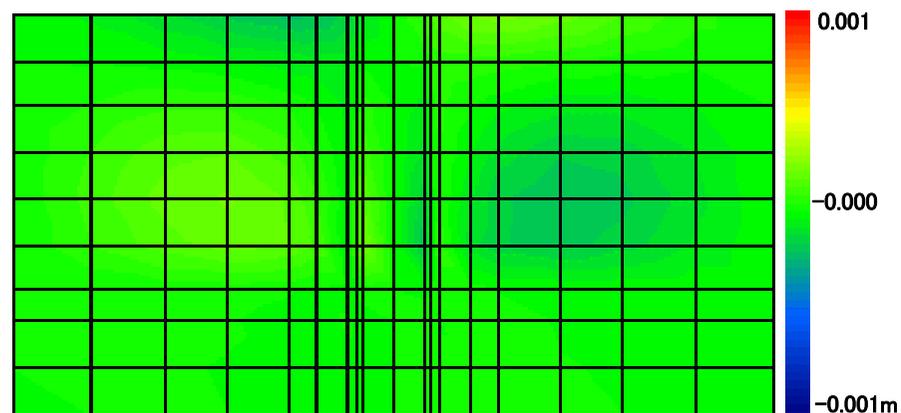


5. 結果（静的解析）

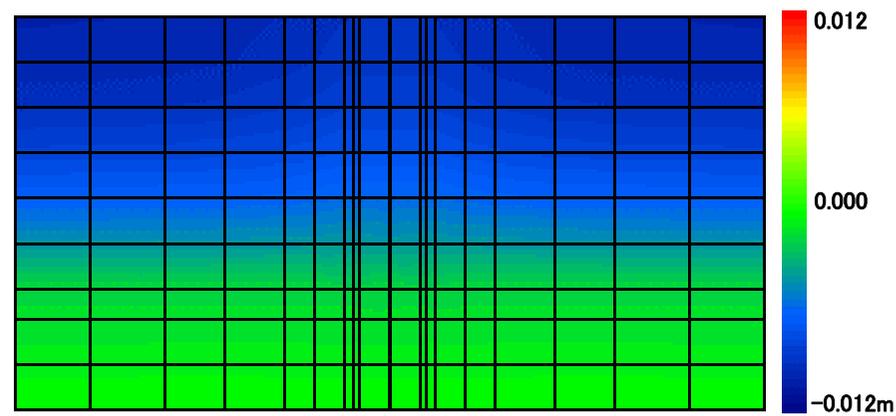
□ 引抜孔を充填した場合の変位図



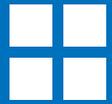
変位図（変位量5倍）



X方向変位コンター図



Y方向変位コンター図



6. まとめ

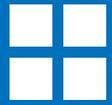
引抜孔

■ 引抜孔を空洞のままとした場合

- 特に引抜孔に挟まれた部分において崩壊ともいえる変位が生じている
- 50cm程度の大きな沈下が生じる

■ 引抜孔に充填材を注入した場合

- 水平方向には微小な変位のみ
- 鉛直方向では殆ど影響がない



6. まとめ

引抜孔

□引抜孔を充填することで地盤の大きな変位や、沈下を防ぐことが可能である。

引抜孔を充填することは有効であり必要