



「地盤改良機の進化版 ここに誕生！」

地盤改良機 GI-180C

YBM 株式会社 **ワイビーエム**

株式会社ワイビーエム

- 【住 所】 佐賀県唐津市原1534番地
- 【業務内容】 土木建設機械 鉱山機械の製造販売
- 【創 業】 1946年4月5日
創業の精神「しなもんに魂ばいれろ！」
- 【商 品】 地盤改良機
地盤調査機
地中熱利用システム
- 【展 開】 ICTの導入



1. 軟弱地盤と地盤改良

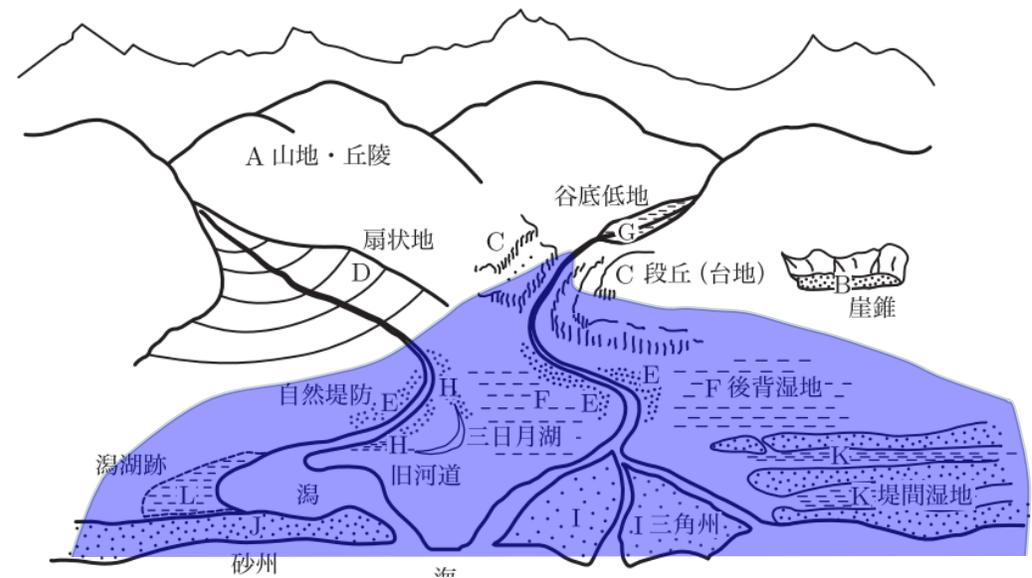
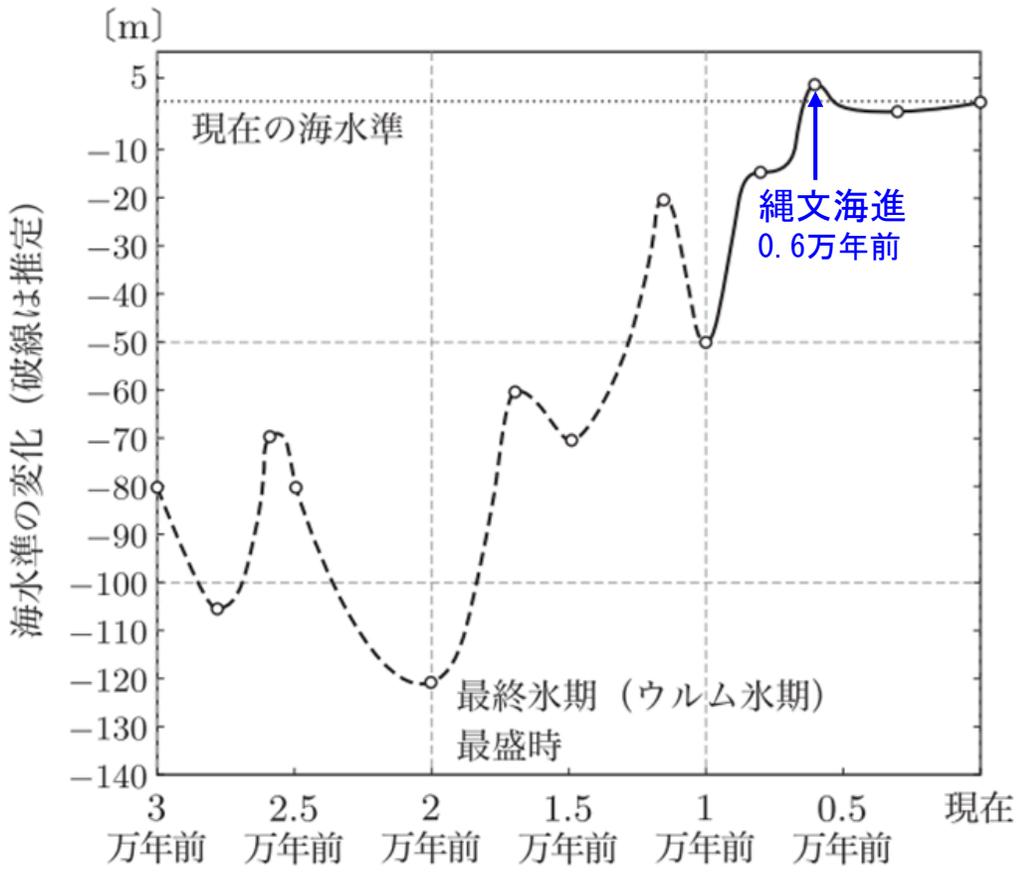
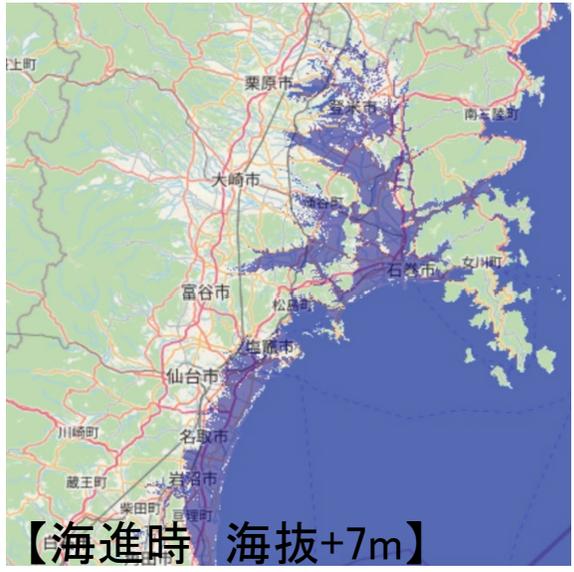
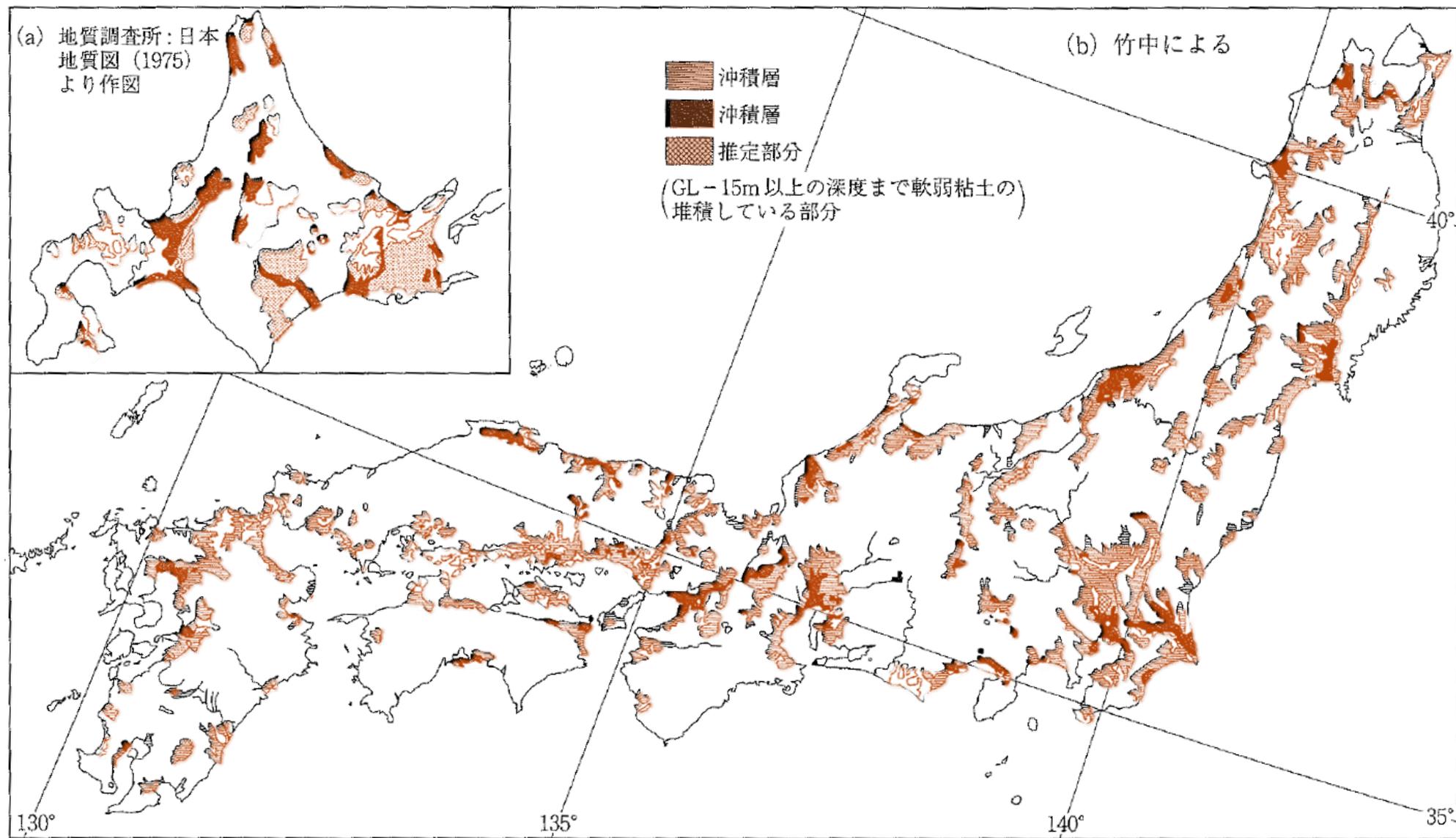


図 2.4 年代と海水準 (海水面) の変動

第四紀	
更新世	完新世
洪積層	沖積世



1. 軟弱地盤と地盤改良



1. 軟弱地盤と地盤改良

(a) 地質調査所：日本地質図（1975）より作図

(b) 竹中による

沖積層
沖積層
推定部分
15m以上
している

130°

当初の羽田飛行場

The image is a collage illustrating soft ground and ground improvement. It features a central map of Japan with orange-shaded areas representing alluvial layers. Three colored lines (red, blue, green) trace paths across the map. Surrounding the map are several photographs: a drilling rig, a highway on soft ground, a bridge over water, a train, an airport terminal, and an airport runway. Text labels describe geological layers and estimated depths.

1. 軟弱地盤と地盤改良

【地盤対策工法と特徴】

工法名	適用土質			改良強度
	砂質土	粘性土	特殊土	
圧密・排水工法	△	○	△	低
締固め工法	○	△	—	低～中
固結工法	○	○	○	中～高
薬液注入工法	○	△	△	低

【固結工法の特徴】

- セメント系固化材と対象土を混合攪拌して改良地盤を造成する
- 土質を選ばないため、土層が複雑に分布する地盤に適応性が高い
- セメント系固化材の混入量を変えることで改良強度を制御できる



【圧密・排水工法】
地盤中の排水を促進することで粘性土の強度増加を促す



【締固め工法】
地盤に砂を投入し杭状に締固めることで砂質土の密度が増加



【薬液注入工法】
地盤に薬液を浸透させ固結させ地盤の止水性や強度を高める



1. 軟弱地盤と地盤改良

【固結工法の分類と特徴】

工法名	強度設定	改良深度	施工費
浅層混合処理工法	○	浅	低
中層混合処理工法	○	浅～中	中
深層混合処理工法	○	浅～深	中
高圧噴射攪拌工法	△	中～深	高

【深層混合処理工法の特徴】

- 事前配合試験を行うことで、目標強度を満足する改良仕様を設定する
- 浅層から深層まで対応し、地層の変化に応じた施工仕様を設定できる
- 多軸、大口径施工機の開発により、経済性が向上してきた



【浅層混合処理工法】
固化材を軟弱土の表面に混入・攪拌し、地盤強度確保する



【中層混合処理工法】
特殊攪拌装置で固化材スラリーを軟弱土に混入し攪拌する



【高圧噴射攪拌工法】
硬化材を高圧で噴射し、土と混合攪拌して固結体を造成する



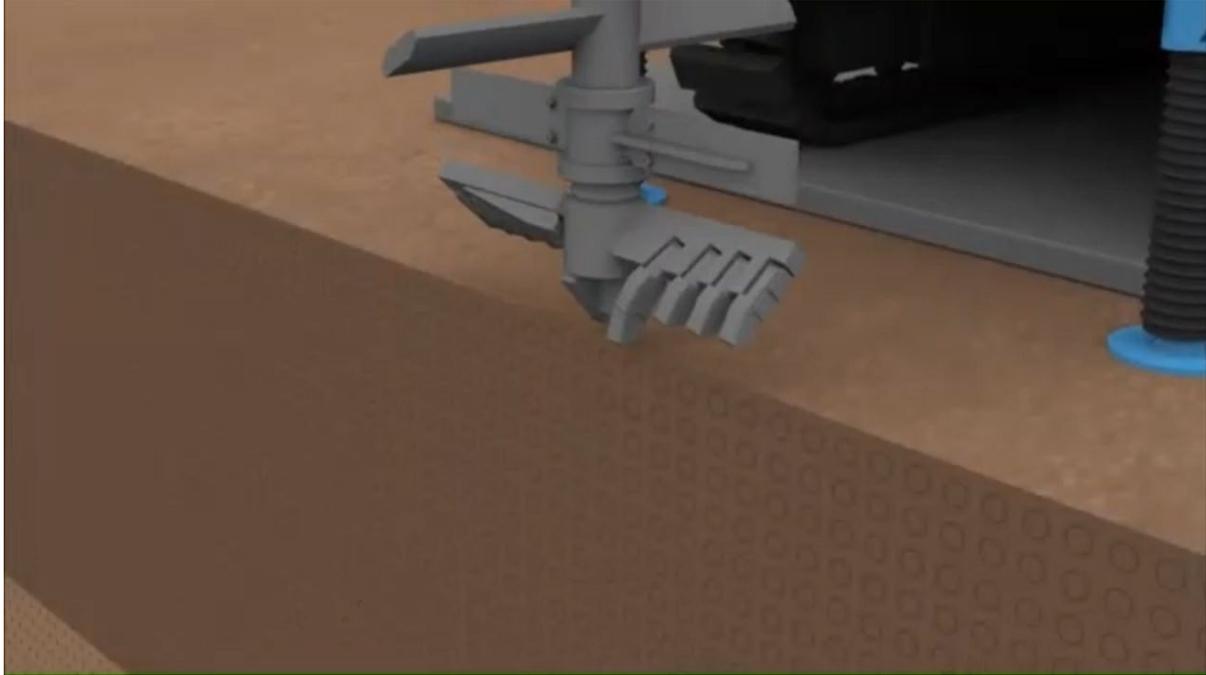
2. 深層混合処理工法の概要

【深層混合処理工法の機械編成】



2. 深層混合処理工法の概要

【深層混合処理工法の施工方法と管理項目】



【品質確保のキー】

発現強度→セメント混入量→スラリー流量
均質な改良→攪拌回数→羽根切り回数

※羽根切り回数＝

攪拌翼枚数×〔掘進時軸回転数×1/掘進速度
＋引上時軸回転数×1/引上速度〕

【深層混合処理工法】

ロッドに装着された攪拌装置をその先端からセメントスラリーを吐出しながら、回転貫入させることで、土砂とセメントスラリーを混合攪拌し、円柱状の固化体を造成する

【施工管理装置】

管理項目：深度／貫入速度／流量／
回転数／トルク(電流値)



2. 深層混合処理工法の概要

【深層混合処理工法の施工方法と管理項目】



【品質確保のキー】

発現強度 → セメント混入量 → スラリー流量
均質な改良 → 攪拌回数 → 羽根切り回数

※羽根切り回数＝

攪拌翼枚数 × [掘進時軸回転数 × 1 / 掘進速度
+ 引上時軸回転数 × 1 / 引上速度]

【深層混合処理工法】

ロッドに装着された攪拌装置をその先端からセメントスラリーを吐出しながら、回転貫入させることで、土砂とセメントスラリーを混合攪拌し、円柱状の固化体を造成する

【施工管理装置】

管理項目：深度 / 貫入速度 / 流量 /
回転数 / トルク(電流値)

【地盤改良専用機】

地盤改良工(深層混合処理工法)に特化した地盤改良専用機の開発
攪拌装置を搭載
施工管理装置の装着

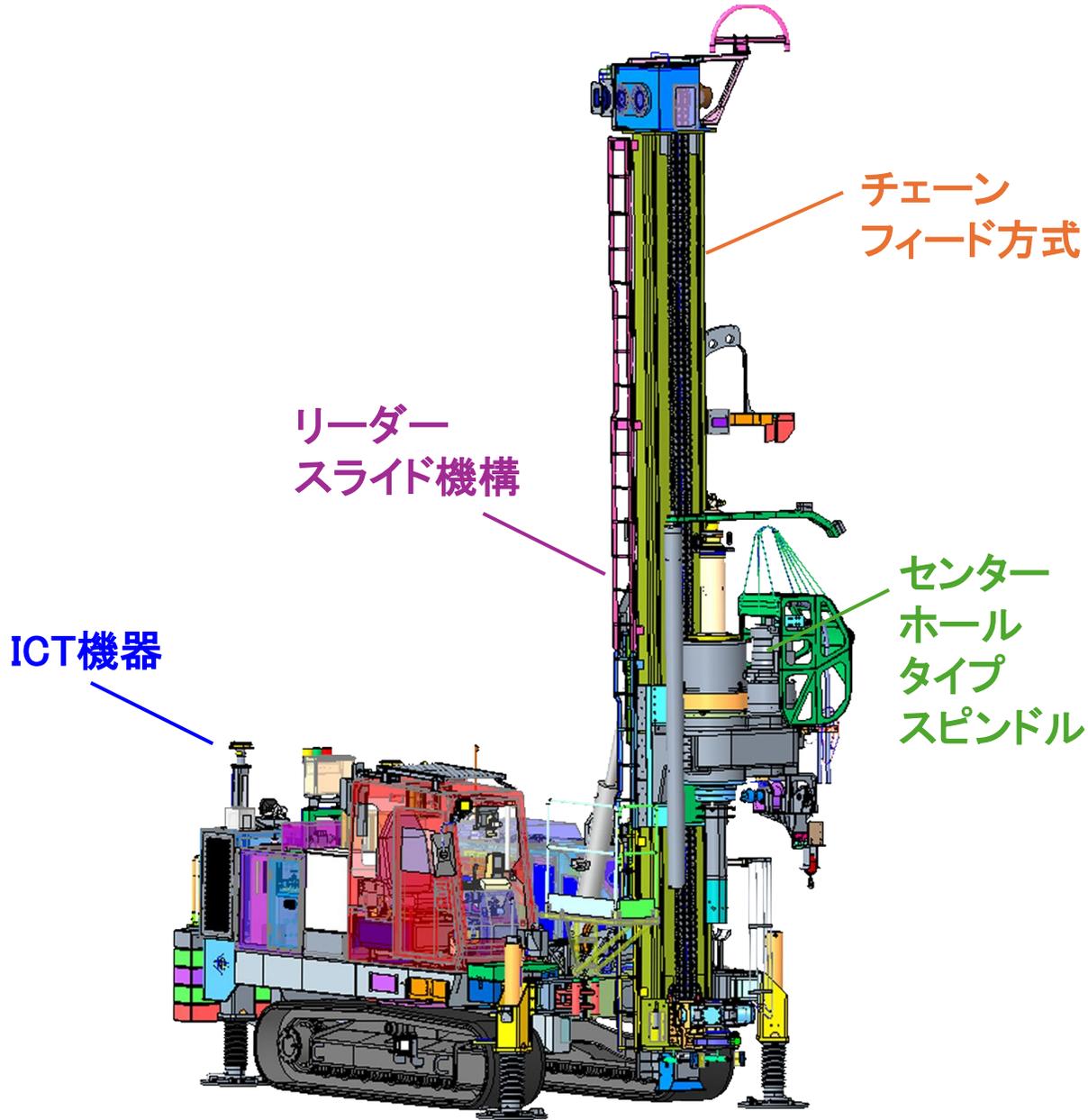
3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【GI-180Cの諸元】

項目	単位	仕様・能力
最大貫入長	(m)	20.0
最大改良径	(m)	1.6
スピンドル内径	(mm)	199
スピンドル回転数	(min ⁻¹)	低速 ~21 高速 ~70
スピンドルトルク	(kN・m)	26.8~88.7
最大引抜き力	(kN)	197.7
最大押込力	(kN)	98.8
フィードスピード	(m/min)	4.5
フィードストローク	(mm)	5,500
リーダースライド	(mm)	2,000
施工時(L×W×H)	(mm)	7,171 × 3,375 × 11,056
運搬時(L×W×H)	(mm)	8,820 × 2,595 × 3,098
質量	(kg)	施工時 37,100 運搬時 26,600
出力	(kw)	129.4 (2,000min ⁻¹)

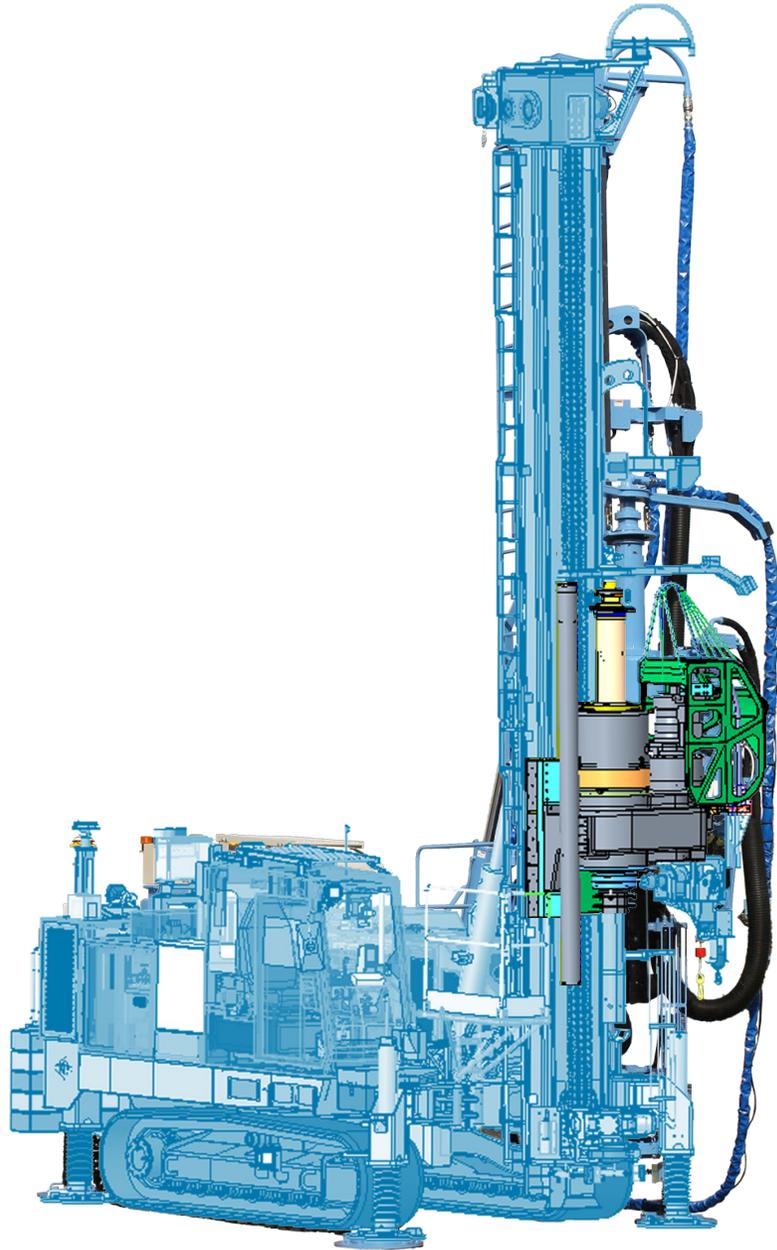
3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【GI-180Cの諸元】

項目	単位	仕様・能力
最大貫入長	(m)	20.0
最大改良径	(m)	1.6
スピンドル内径	(mm)	199
スピンドル回転数	(min ⁻¹)	低速 ~21 高速 ~70
スピンドルトルク	(kN・m)	26.8~88.7
最大引抜き力	(kN)	197.7
最大押込力	(kN)	98.8
フィードスピード	(m/min)	4.5
フィードストローク	(mm)	5,500
リーダースライド	(mm)	2,000
施工時(L×W×H)	(mm)	7,171 × 3,375 × 11,056
運搬時(L×W×H)	(mm)	8,820 × 2,595 × 3,098
質量	(kg)	施工時 37,100 運搬時 26,600
出力	(kw)	129.4 (2,000min ⁻¹)

3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【センターホールタイプスピンドルの採用】

●ロッド貫通型の駆動装置を搭載

高いリーダーは不要→低重心

安定性が高い

転倒角は27.7°

機体姿勢	前方	後方	左側方	右側方
前方	13.5	27.7	14.8	14.9
左45° 旋回	15.8	25.7	9.3	20.1
左側方	21.0	20.8	7.0	22.2

【回転トルクを強化】

●最大トルクは 88.7kN・m

●三面取り特殊ロッドを採用

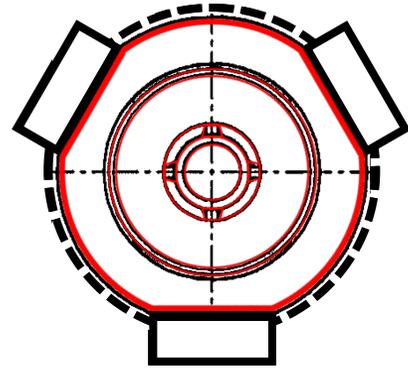
自由位置でホールド

確実にトルク伝達

大口径施工Φ1.6mに対応

中間支持層の貫通

3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【センターホールタイプスピンドルの採用】

- ロッド貫通型の駆動装置を搭載

高いリーダーは不要 → **低重心**

安定性が高い(とくに移動時は安心)

転倒角は 27.7°

機体姿勢	前方	後方	左側方	右側方
前方	13.5	27.7	14.8	14.9
左 45° 旋回	15.8	25.7	9.3	20.1
左側方	21.0	20.8	7.0	22.2



【回転トルクを強化】

- 最大トルクは **$88.7\text{kN}\cdot\text{m}$**

- 三面取り**特殊ロッド**を採用

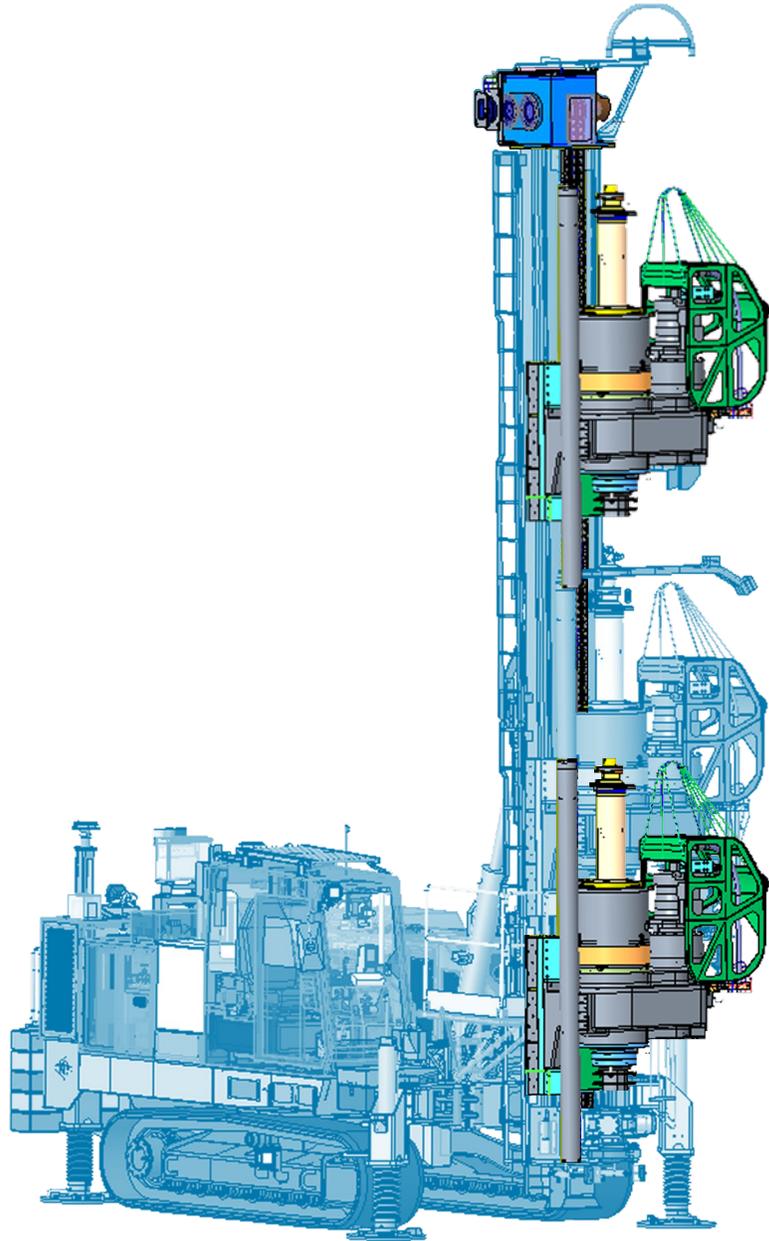
自由位置でホールド

確実にトルク伝達

大口径施工 $\Phi 1.6\text{m}$ に対応

中間支持層の貫通

3. 地盤改良機の進化版 GI-180C

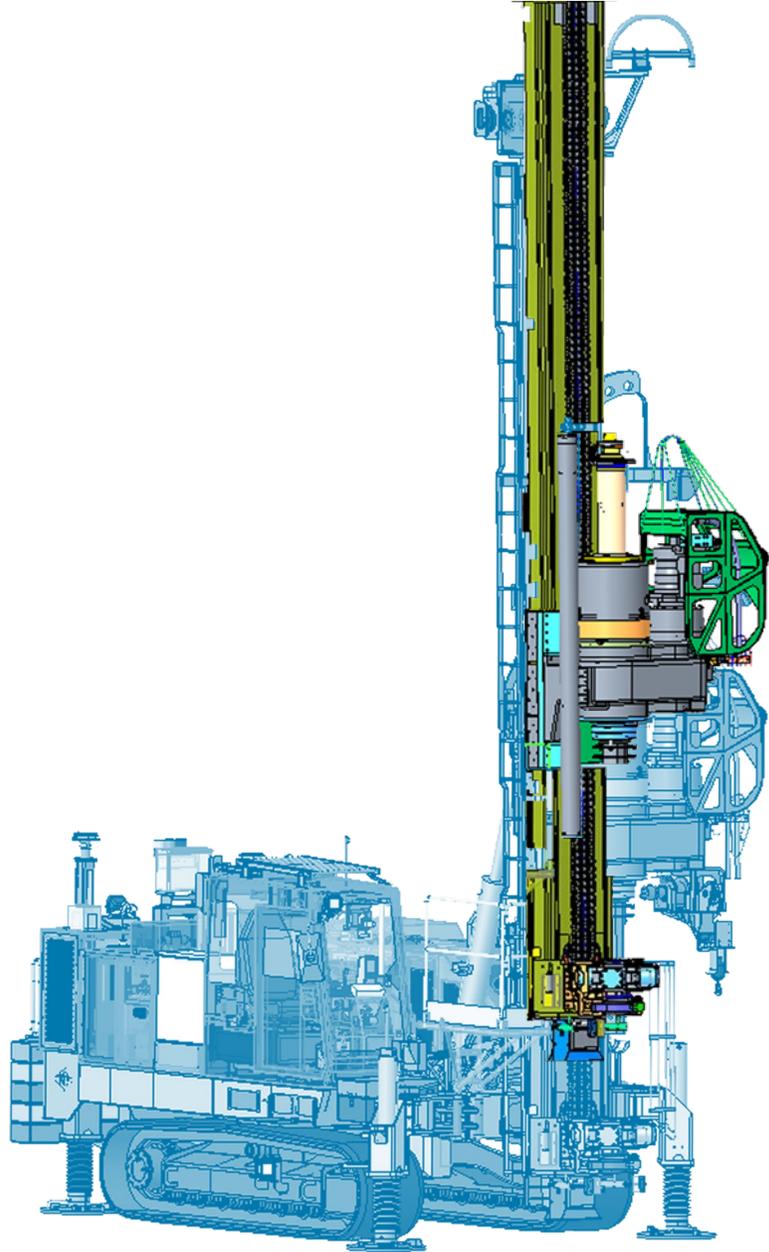


【チェーンフィード方式を採用】

- リーダーに装着したチェーンを回転させることでスピンドルを上下に移動させる
- 施工機の自重を利用した力強い貫入
- 貫入・引抜き速度を精度良く制御できる
- チェーンフィード引抜き力を強化 20t
粘性土地盤／細粒分が多い粘性土地盤
もスムーズに引上げ可能
施工効率が向上

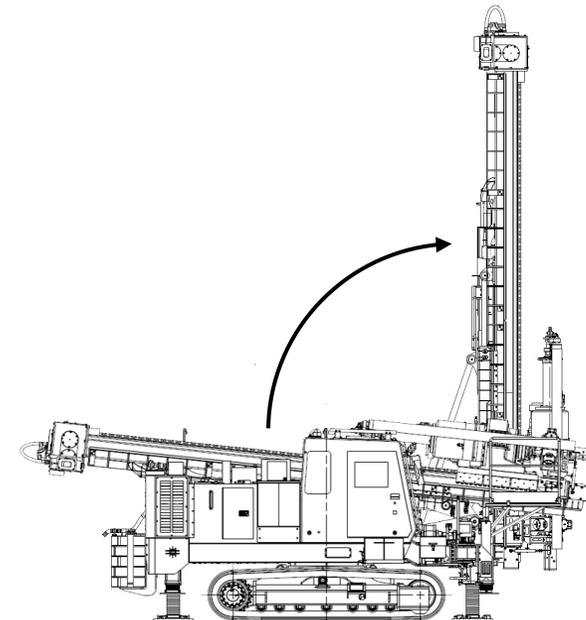


3. 地盤改良機の進化版 GI-180C

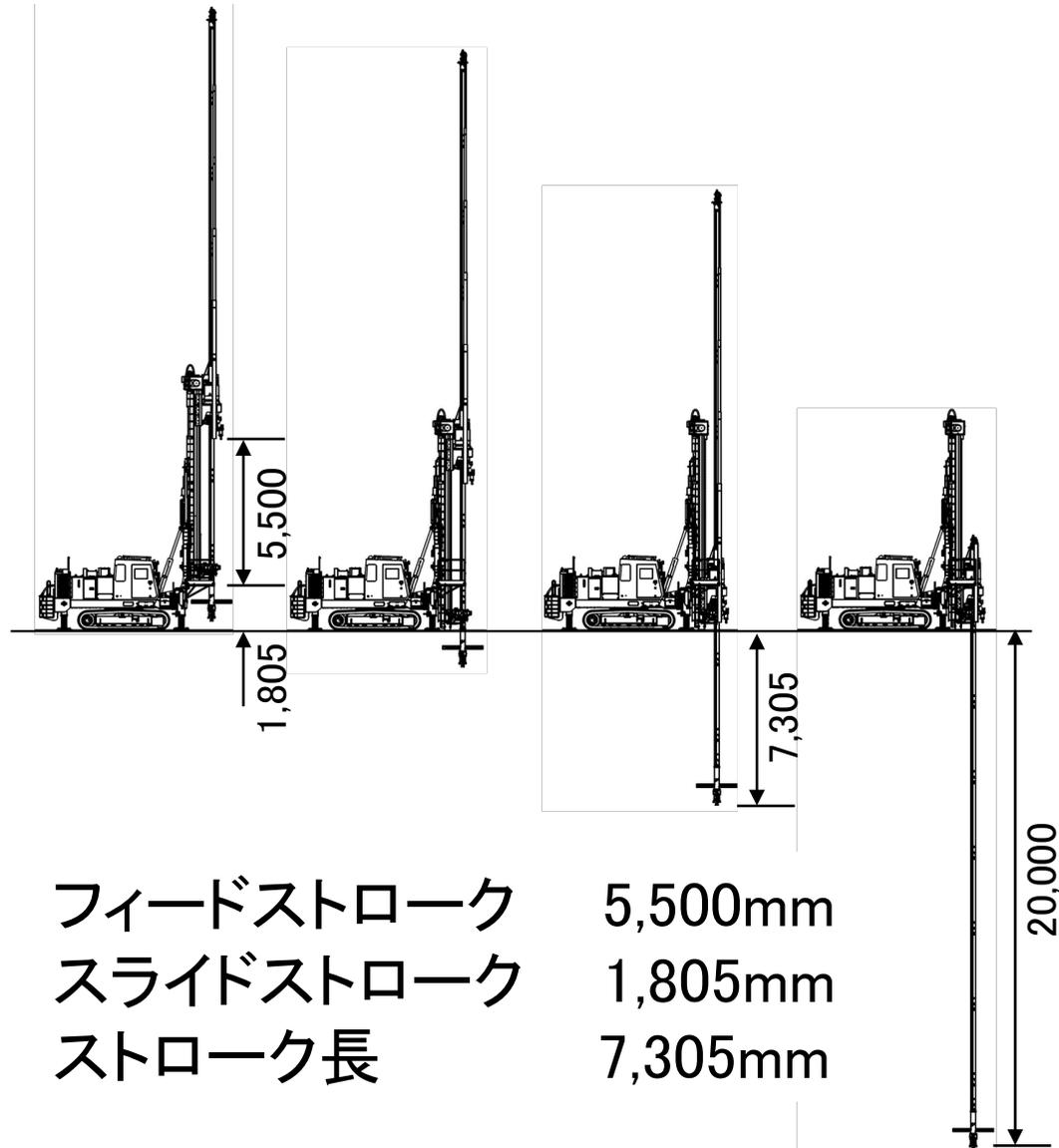


【リーダースライド機構を装備】

- リーダースライドとチェーンフィードが連動
1ストロークが長くなり、作業性が向上
- リーダーを任意の高さにスライド
リーダーを持ち上げ、リーダー下に攪拌羽根端部を収納するため大口径に対応
- リーダーを短くすることができる
組立・解体はリーダー起倒のみで完了

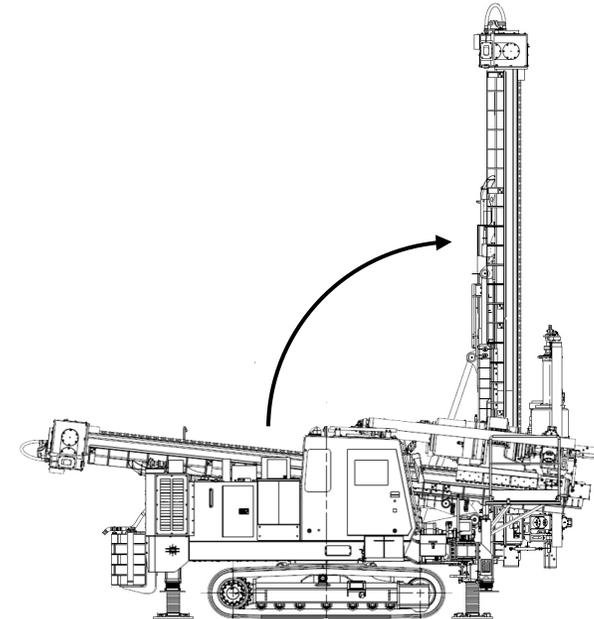


3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【リーダースライド機構を装備】

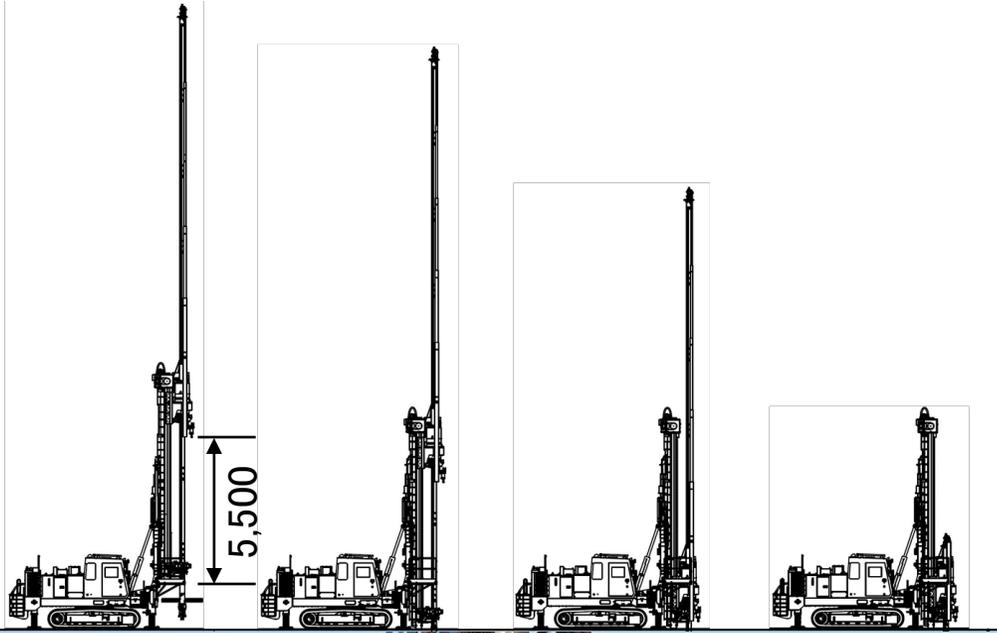
- リーダースライドとチェーンフィードが連動
1ストロークが長くなり、作業性が向上
- リーダーを任意の高さにスライド
リーダーを持ち上げ、リーダー下に攪拌羽根端部を収納するため大口径に対応
- リーダーを短くすることができる
組立・解体はリーダー起倒のみで完了



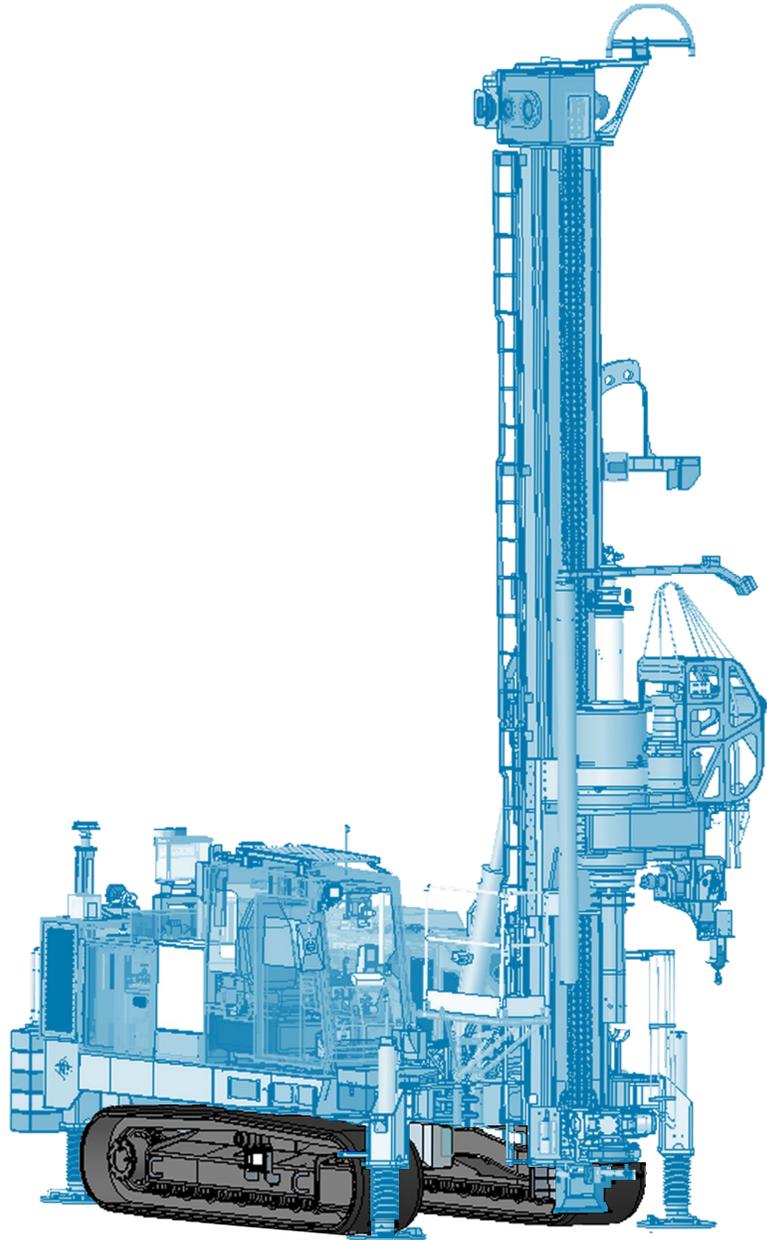
3. 地盤改良機の進化版 GI-180C

【リーダースライド機構を装備】

- リーダーズライドとチェーンフィードが連動
1ストロークが長くなり、作業性が向上
- リーダーを任意の高さにスライド
リーダーを持ち上げ、リーダー下に攪拌羽根端部を収納するため大口径に対応
- リーダーを短くすることができる
組立・解体はリーダー起倒のみで完了



3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【コンパクト設計】

- 運搬時外寸 全長8.820m 全幅2.590m
高さ3.098m

トレーラー搭載時全高 $\leq 3.8\text{m}$

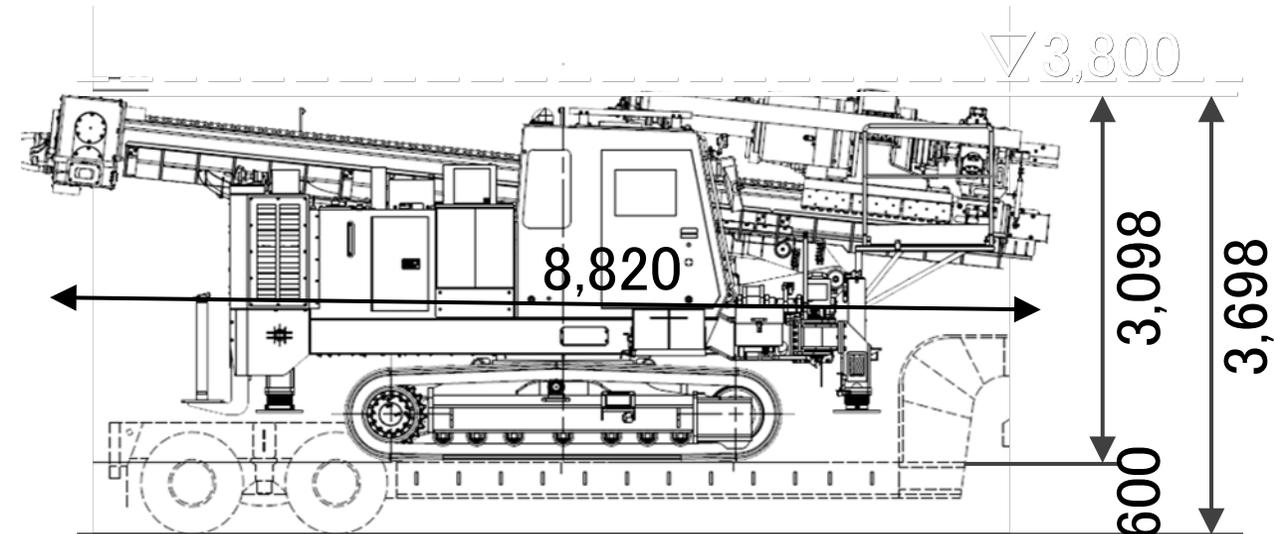
- 運搬時質量 26,600kg

現場ではウェイトを取付けるだけ

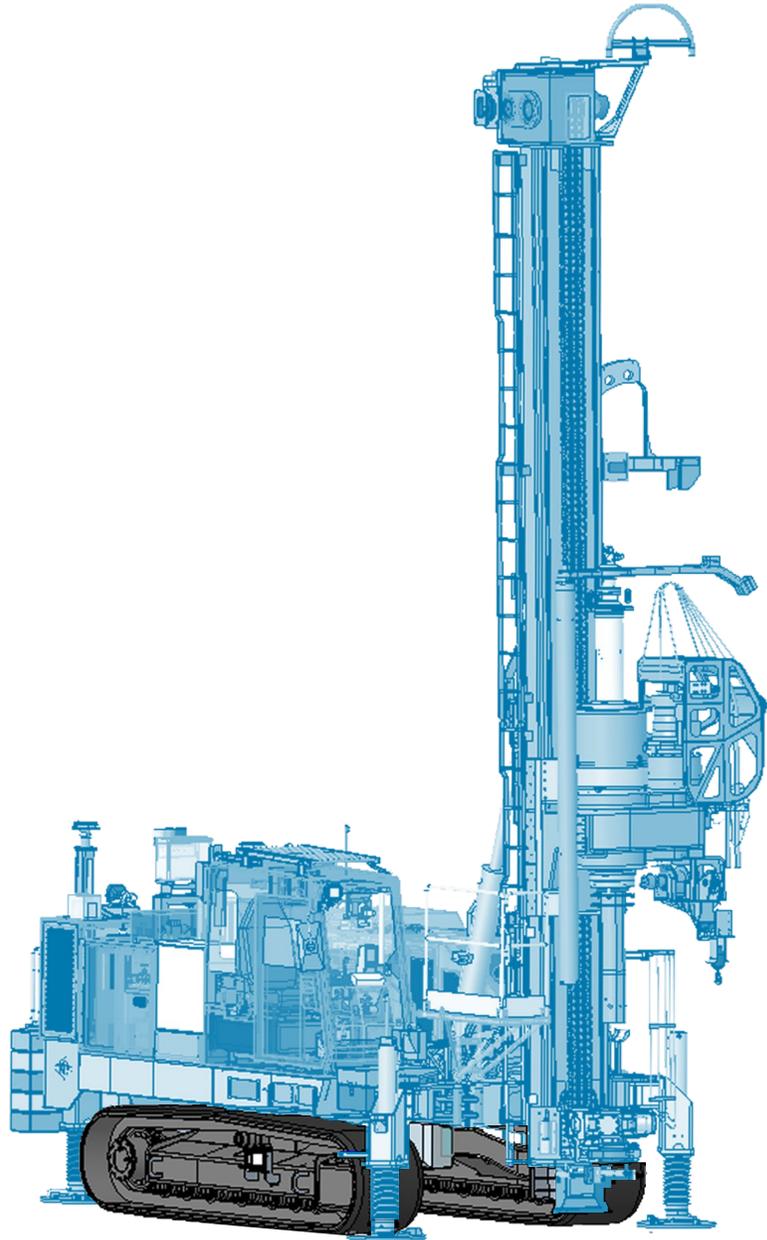
- ゴムクローラを標準装備

大型機が入れない狭隘な現場でも

自走でアクセス 大規模な仮設は不要



3. 地盤改良機の進化版 GI-180C



【コンパクト設計】

- 運搬時外寸 全長8.820m 全幅2.590m
高さ3.098m

トレーラー搭載時全高 $\leq 3.8\text{m}$

- 運搬時質量 26,600kg 本体は分解無し
現場ではウェイトを取付けるだけ
- ゴムクローラを標準装備
大型機が入れない狭隘な現場でも
自走でアクセス 大規模な仮設は不要

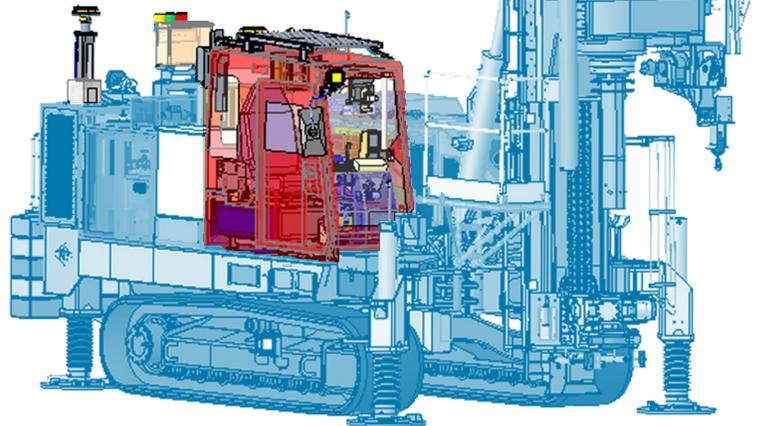


3. 地盤改良機の進化版 GI-180C

【タッチパネル型管理装置】



- ・流量と羽根切り回数を表記塗りつぶしにより合否判定
- ・施工履歴をオシログラフ状に表示 → 施工履歴が明確



【タッチパネル型管理装置を搭載】

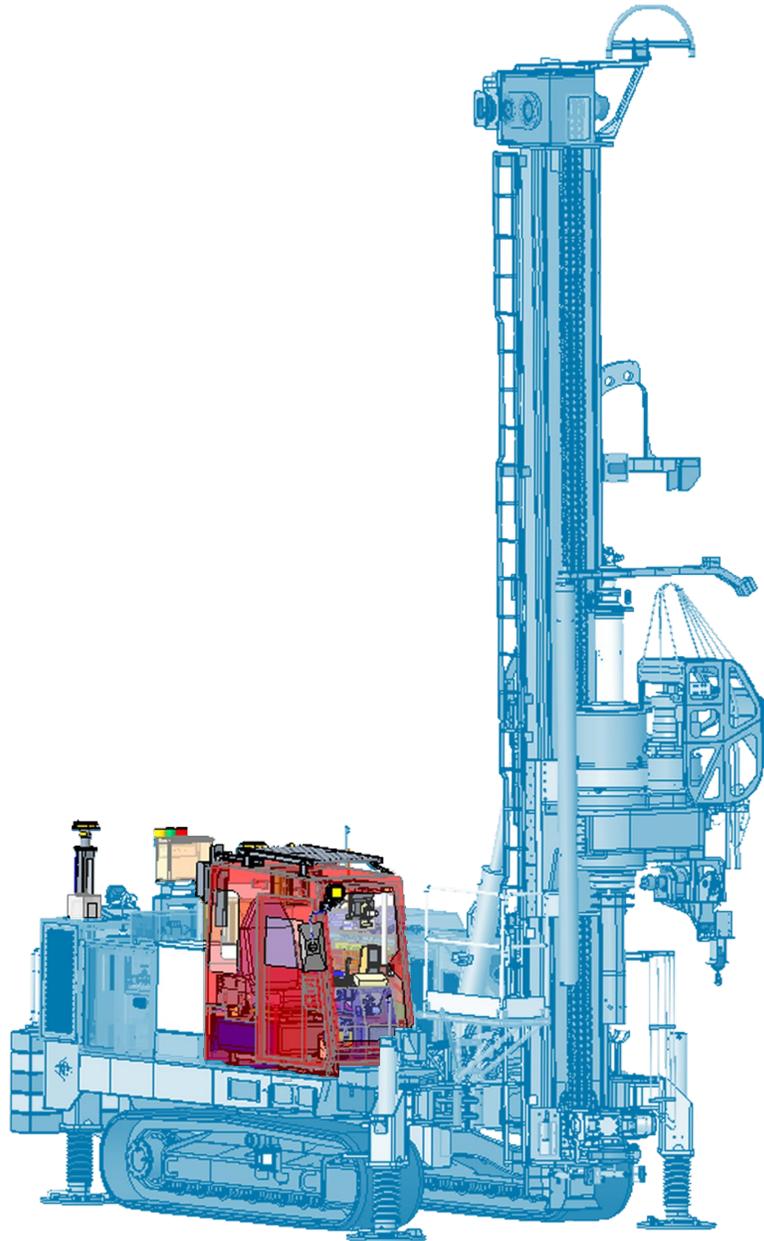
- 必要な情報を視覚的に表示
流量／羽根切り回数 の合格判定
およびその履歴
- メモリ容量が大
一次データをそのまま管理装置内に保管
エビデンスの確保が可能
データの信頼性確保
- データ転送機能を搭載
インターネットで施工データを転送
USBなどの記憶媒体は不要
データ紛失を防止

【従来の管理装置】

- ・ 計測センサーの瞬間値を表示
- ・ 本体メモリからUSBメモリにデータを保存



4. ICTへの対応



【i-Construction】

●ICT施工の全面的な活用

建設業界では、i-Constructionへの対応が進み、ICT施工での発注が常態化
工種ごとの基準類が拡大

Y-NaviやY-LINKを搭載することで、ICTスラリー攪拌工や自動化に対応

i-Constructionに関する工種拡大



○主要工種から順次、ICTの活用のための基準類を拡充。

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度 (予定)
ICT土工				
	ICT舗装工 (平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度コンクリート舗装)			
	ICT浚渫工 (港湾)			
		ICT浚渫工 (河川)		
			ICT地盤改良工 (浅層・中層混合処理)	
			ICT法面工 (吹付工)	
			ICT付帯構造物設置工	
				ICT地盤改良工 (深層)
				ICT法面工 (吹付法特工)
				ICT舗装工 (修繕工)
				ICT基礎工・ブロック据付工 (港湾)
				民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大

4. ICTへの対応



【i-Construction】

●ICT施工の全面的な活用

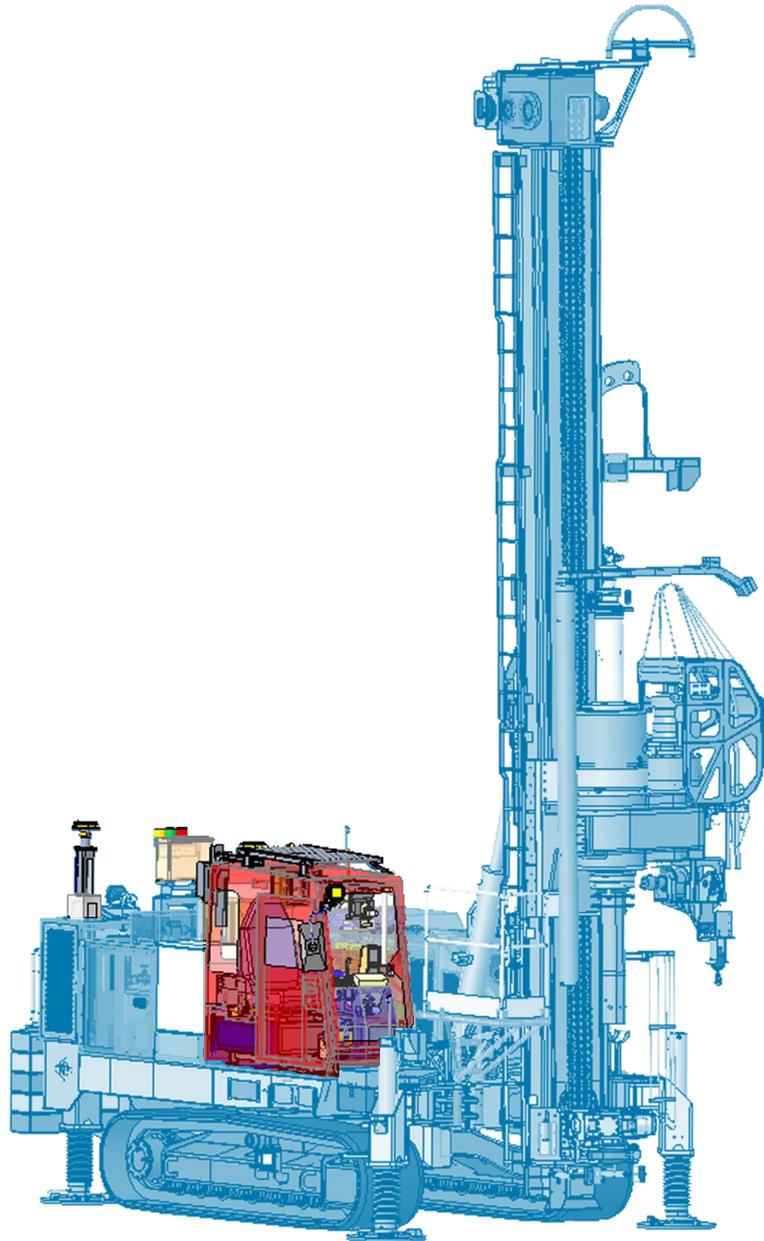
建設業界では、i-Constructionへの対応が進み、ICT施工での発注が常態化工種ごとの基準類が拡大

Y-NaviやY-LINKを搭載することで、ICTスラリー攪拌工や自動化に対応

ICT地盤改良工（深層混合処理工）取組イメージ

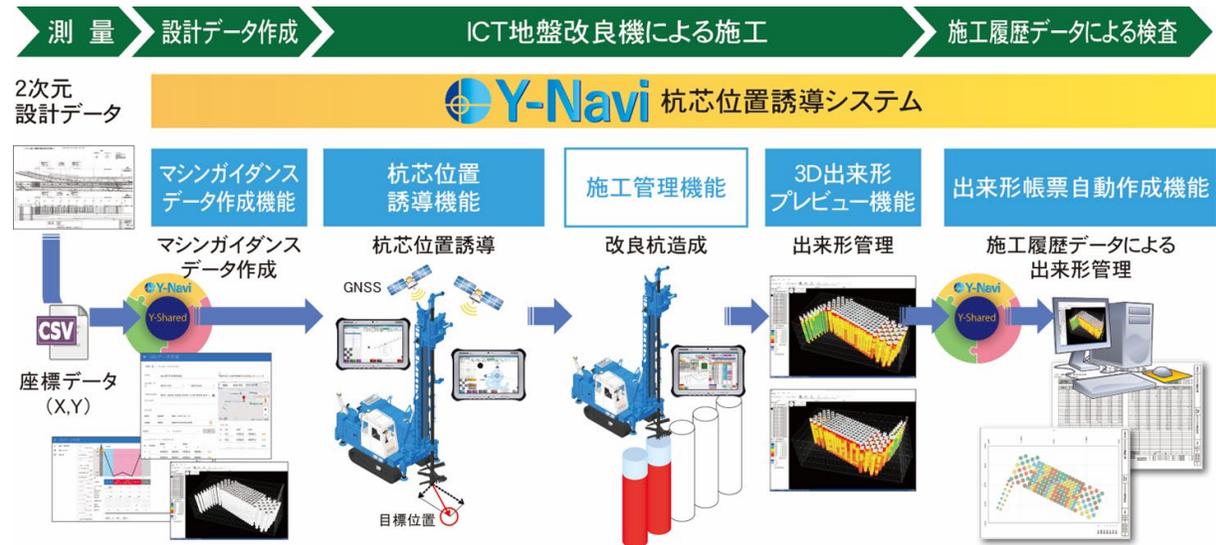


4. ICTへの対応

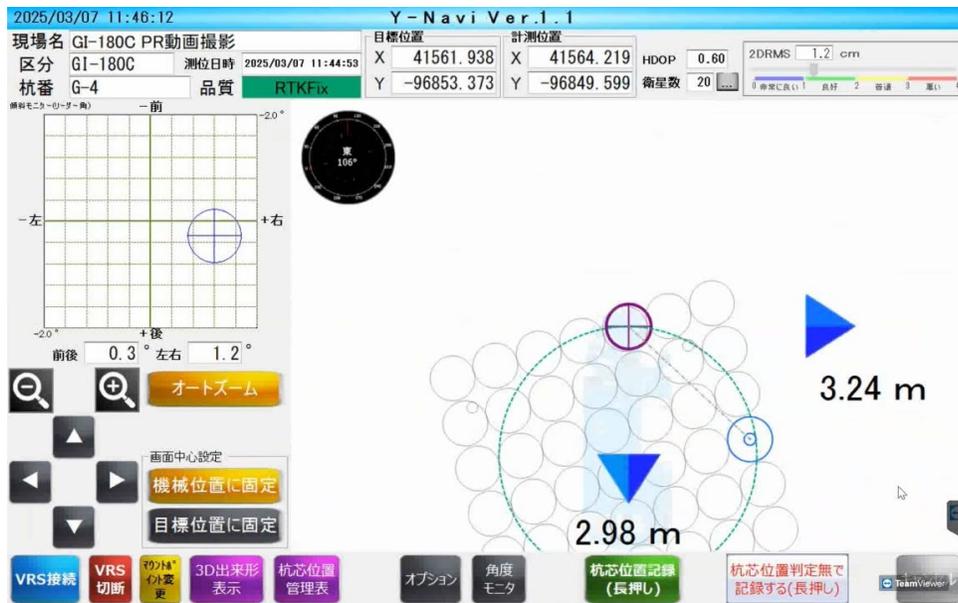


【Y-Navi 杭芯位置誘導システム】

- ICTスラリー攪拌工要領に準拠マシンガイダンスデータの作成・位置誘導・出来形管理・出来高管理をシームレスに対応するシステム
- 誘導画面に旋回円を表記したことで走行・旋回といった施工機の基本動作に合致
- 誘導時の標準偏差は10.4mmと高精度

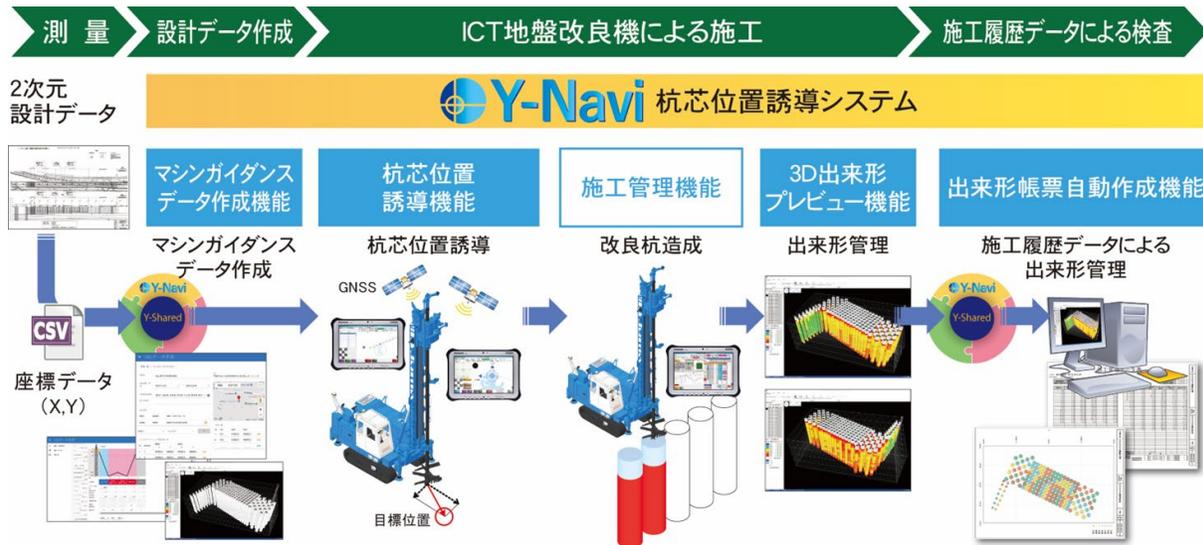
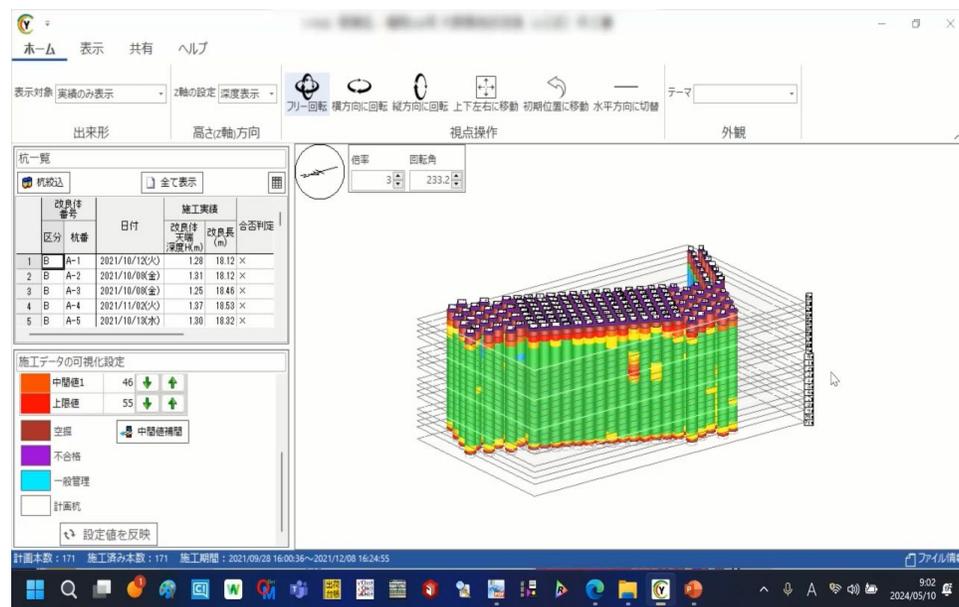


4. ICTへの対応

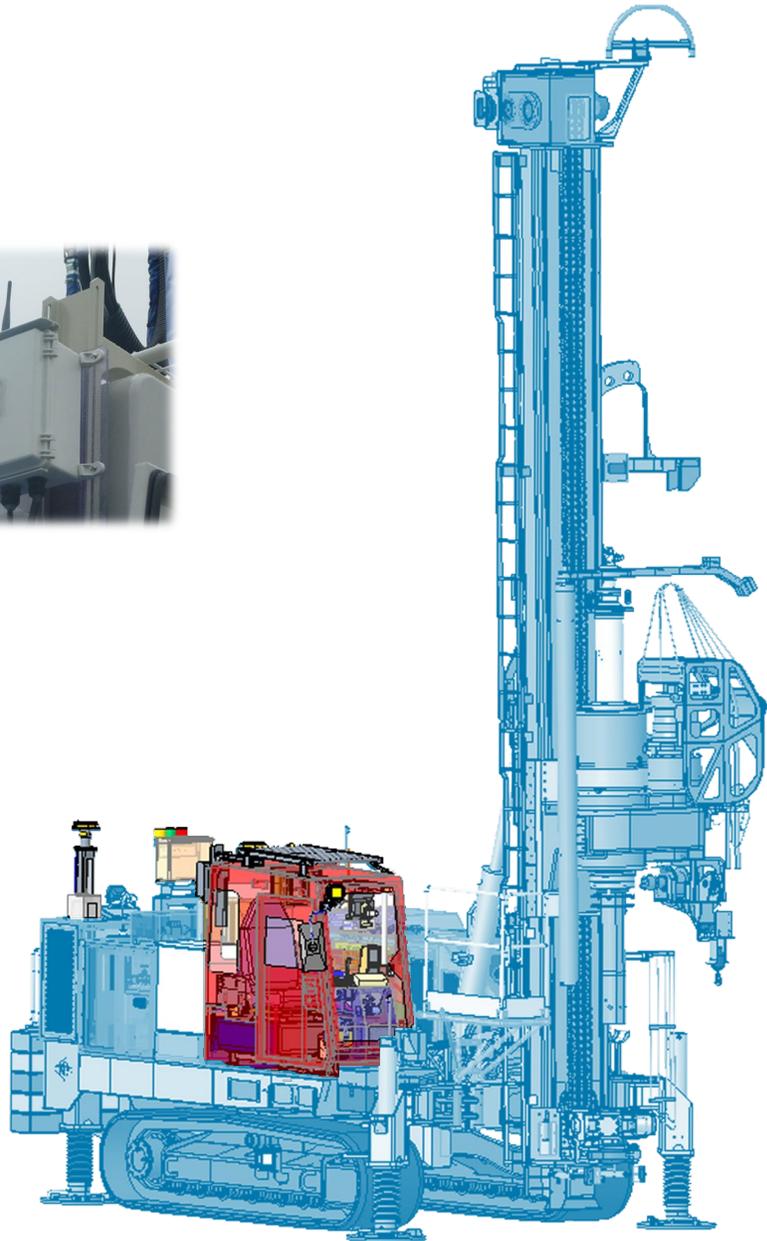


【Y-Navi 杭芯位置誘導システム】

- ICTスラリー攪拌工要領に準拠マシンガイダンスデータの作成・位置誘導・出来形管理・出来高管理をシームレスに対応するシステム
- 誘導画面に旋回円を表記したことで走行・旋回といった施工機の基本動作に合致
- 誘導時の標準偏差は10.4mmと高精度



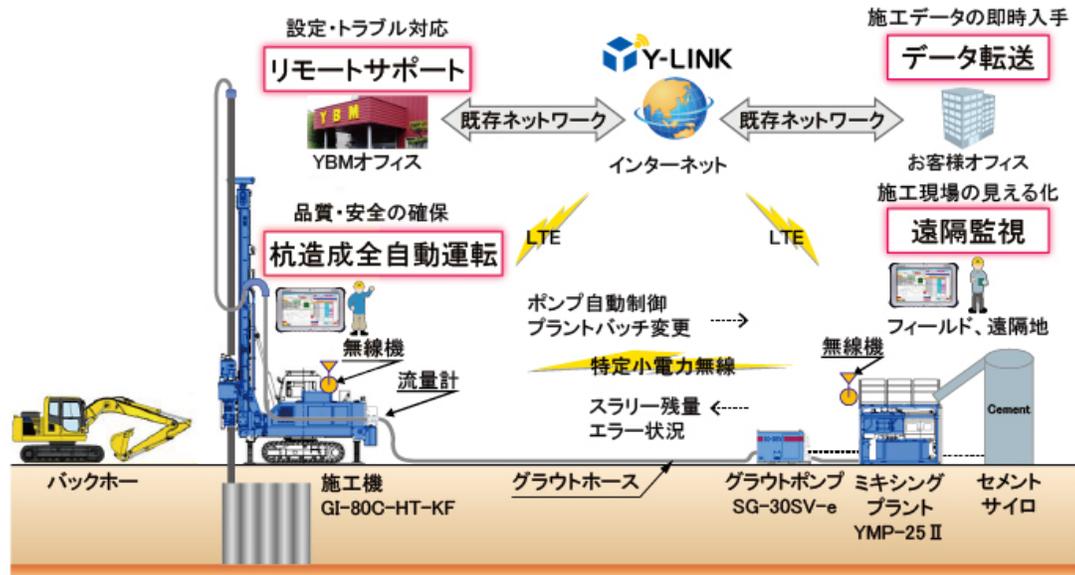
4. ICTへの対応



- 【Y-LINK 全自動施工管理制御システム】
- 異なる3つの機械(施工機 グラウトポンプ ミキシングプラント)を一元的に制御運転するシステム
 - スラリー流量、羽根切り回数を自動制御
オペレータの技量が工事品質に及ぼす影響はなくなった
施工効率も向上
 - インターネットで施工データを送信
施工データの信頼性が向上
遠隔臨場・遠隔監視対応



4. ICTへの対応

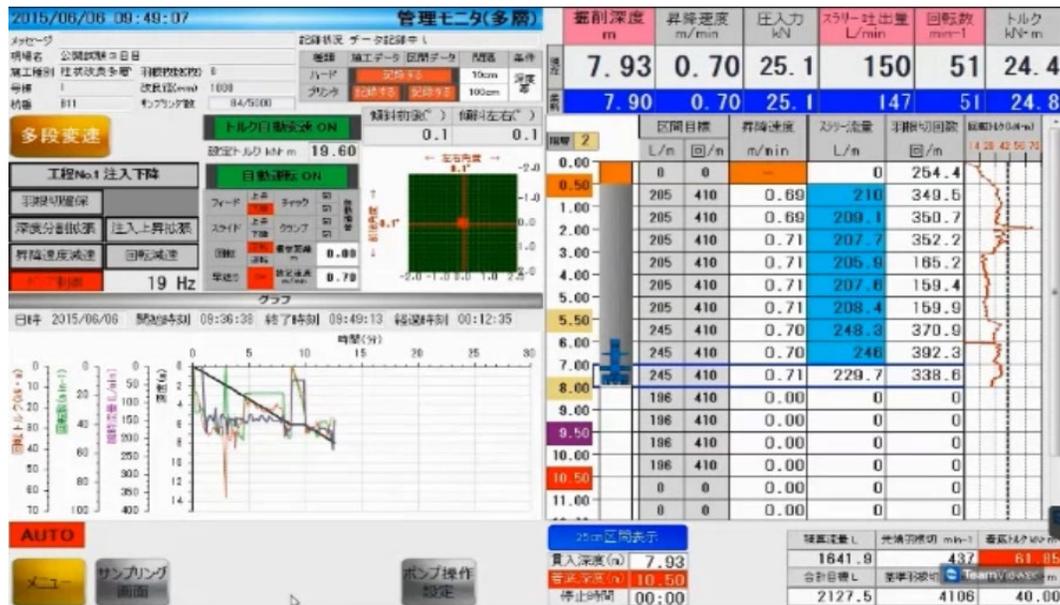


【Y-LINK 全自動施工管理制御システム】

- 異なる3つの機械（施工機 グラウトポンプ ミキシングプラント）を一元的に制御運転するシステム

- スラリー流量、羽根切り回数を自動制御
オペレータの技量が工事品質に及ぼす影響はなくなった
施工効率も向上

- インターネットで施工データを送信
施工データの信頼性が向上
遠隔臨場・遠隔監視対応



5. まとめ

●GI-180Cの特徴

小型軽量のボディー
センターホールタイプスピンドル
リーダースライド機構
高トルク駆動装置
コンパクト設計

小型化・軽量化で各種現場条件に
マッチ
低重心と安定性を確保
大口径への対応
中間支持層も貫通
運搬・組立て作業の簡易化

●建設業界では

ICT施工の発注が常態化
多彩なICTシステムへの対応

Y-Navi Y-LINK を搭載
地盤改良工事のオートメーション化に
一歩近づいたGI-180C

興味をお持ちになった方はワイビーエムブースへお越しく下さい



ご清聴いただきありがとうございました

ワイビーエムは地下と水の技術で
明日の美しい地球環境づくりに貢献します

ybm 株式会社 **ワイビーエム**