「建設の五大原則」の遵守

「建設の五大原則」とは、国民の視点に立った建設工事のあるべき姿。
いかなる工事も環境性、安全性、急速性、経済性、文化性を調和のとれた正五角形で実現しなくてはならないと定めた、建設における工法選定基準、及び工事の品質基準です。

環境性	工事は環境に優しく、無公害であること
安全性	工事は安全かつ快適で、工法自体が安全の原理に適合していること
急速性	工事は最短の時間で完了すること
経済性	工事は合理的で新奇性・発明性に富み、工費は安価であること
文化性	工事は高い文化性を有し、完成物は文化的で芸術性に溢れていること

JPA Japan Press-in Association

一般社団法人 全国圧入協会 www.atsunyu.gr.jp

本部 〒108-0075 東京都港区港南2丁目4番3号 三和港南ビル 5階 TEL 03-5781-9155
E-mail jpa@atsunyu.gr.jp FAX 03-5781-9156

北海道事務所 〒060-0807 北海道札幌市北区北七条西4丁目5番地 伊藤110ビル 704室 TEL 011-374-7284
E-mail jpa-hokkaido@atsunyu.gr.jp FAX 011-374-7285

東北事務所 〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町3-10 グラン・シャリオビル 4階 TEL 022-380-6430
E-mail jpa-tohoku@atsunyu.gr.jp FAX 022-380-6411

関西事務所 〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座2丁目1番1号 大阪本町西第一ビルディング 6階 TEL 06-6537-6800
E-mail jpa-kansai@atsunyu.gr.jp FAX 06-6537-6900

九州事務所 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前2丁目19番29号 博多相互ビル 6階 TEL 092-292-3351
E-mail jpa-kyusyu@atsunyu.gr.jp FAX 092-483-4550

※GRB、インプラント構造、パイルランナー、ユニットランナー、G-Terminalは、株式会社技研製作所の登録商標です。

© 2013 GIKEN LTD. All Rights Reserved.

Ver 4.2JA01 / 09 Jun 2021

工法革命

高強度で耐久性の高い鋼管矢板で粘り強く合理的な壁体を構築

鋼管矢板圧入工法

JPA

はじめに

鋼管矢板は、鋼管杭に継手を設置したもので、断面性能、曲げ剛性がきわめて大きいことから、港湾・河川(岸壁・護岸・波除堤)、都市土木(土留め・締切り)、橋梁(鋼管矢板基礎)などに幅広く採用されています。鋼管矢板圧入工法は 圧入原理の優位性により、騒音や振動などの建設公害を発生することなく、連続的に鋼管矢板を圧入施工し、強固なインプラント構造壁を構築するものです。

鋼管矢板圧入機(鋼管パイラー)は油圧による静荷重圧入方式のため地盤を乱さず杭材を傷めることなく、一本一本の支持力を確認しながら高精度な施工を行えるため、水平方向と鉛直方向のいずれの外力にも強い高品質な連続壁を安定して構築できます。

また杭の搬送・建て込み・圧入の全工程が杭上だけで完結する「GRBシステム」を用いることで、仮設レスを実現し、場所を選ばず急速・省スペースで施工でき、建設の五大原則の「環境性・安全性・急速性・経済性・文化性」の五つの要件を高次元にバランスよく満たした工事を行うことができます。

高速道路新設に伴う鋼管矢板二重締切護岸工事(シンガポール)

目次

■ 工法概要 …… 1

■ GRB®システム …… 3
　標準機械配置図 …… 4

■ 用途・適用例
　鋼管矢板井筒基礎工事 …… 5
　護岸工事 …… 6
　道路擁壁工事 …… 7
　橋脚基礎補強工事 …… 8

■ 鋼管パイラー
　鋼管パイラー …… 9
　パワーユニット …… 9

■ 周辺機器
　鋼管クランプクレーン …… 10
　パイルランナー®(鋼管矢板、鋼管杭用) …… 10

■ 標準施工工程
　初期圧入 …… 11
　施工順序図 …… 11

■ 施工性
　コーナー施工 …… 12
　カーブ施工 …… 12

■ 設計・積算
　鋼管矢板標準断面図・継手形状 …… 13
　主要杭材との断面性能比較 …… 13
　積算 …… 13

■ 環境対策
　オフロード法に適合した排出ガスのクリーン化 …… 14
　超低騒音基準値をクリア …… 14
　生分解性油脂を標準採用 …… 15

■ 施工管理
　自動運転システム …… 16
　圧入管理システム …… 16

工法概要

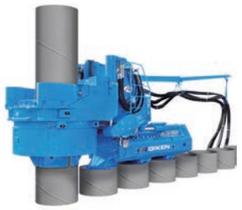
高強度で耐久性の高い鋼管矢板で
粘り強く合理的な鋼管矢板連続壁を構築する

港湾工事や河川流域の洪水・高潮対策、橋脚の耐震補強や橋梁基礎（鋼管井筒）などに適した、高強度で耐久性の大きい鋼杭が鋼管矢板です。杭径や板厚を変えることで、設計要求に柔軟に応えることができ、目的の異なる様々な構造物を効率よく合理的に構築することができます。
鋼管パイラーはφ600 ～φ1500までの鋼管矢板に適用しており、無振動・無騒音で、転倒の恐れがなく、安全性、環境性にも配慮した施工を行うことができます。

PP200EA
φ800～φ1000

F301-G1000※
φ600～φ800

F401-P1200
φ800～φ1200



F501-G1500※
φ1200～φ1500

CLP200A
φ800～φ1000

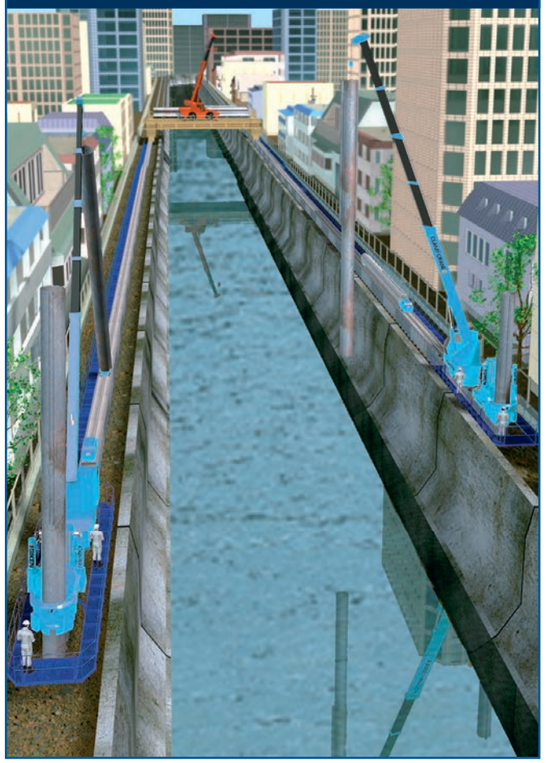
※鋼管矢板仕様

鋼管矢板圧入工法により地球と杭が一体となったインプラント構造壁を構築

■ 護岸

■ 鋼管矢板井筒基礎

鋼管矢板圧入工法
河川流路や周辺環境に影響なく施工可能



従来式中堀工法
河川流路や水上交通の阻害、周囲への圧迫感

■ 鋼管矢板圧入工法の特長

◇ 高剛性な壁体構築を実現
鋼管矢板は剛性が高く、工場生産による高品質な杭材を連続して圧入するため、強固な壁体を構築することが可能です。

◇ 環境に配慮した施工を実現
静荷重圧入方式のため、騒音・振動などの公害を発生しません。
また、工事影響範囲が施工システムのスペースにしか及ばないので周辺環境への影響を最小限にします。

◇ 施工コストの低減を実現
仮設道路や仮設桟橋の設置など、仮設工事を必要としないため、最小の施工機械とシンプルな施工工程で大幅な工費の削減を実現します。

◇ 転倒の心配が無く、高い安全性を実現
圧入機本体は完成杭をしっかりとつかむ機構のため、転倒の危険性がありません。

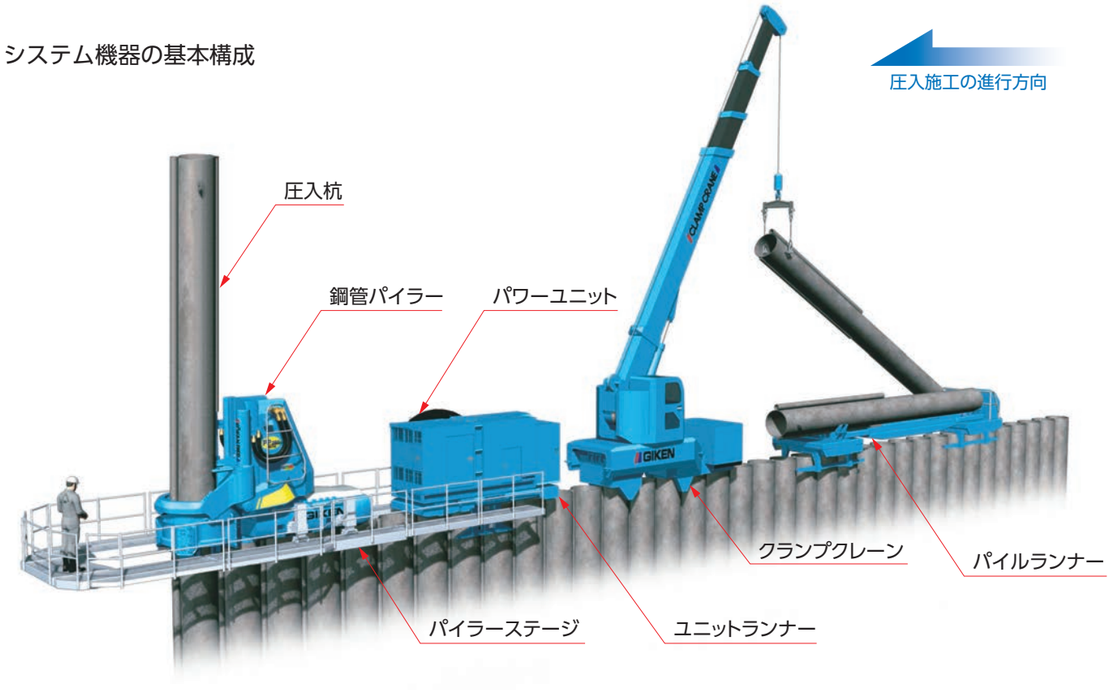
さまざまな現場条件で、環境への配慮とコスト・工期の縮減を同時に実現します。

GRBシステム

仮設レス施工を実現したGRBシステム

GRBシステムは、完成杭から反力を得る「圧入原理」を応用した施工システムで、杭の搬送・建て込み・圧入など圧入施工の全工程を完成杭上だけで完結させることができます。全ての機械装置が完成杭をつかんで自立しているため転倒の危険性は無く、工事の影響範囲は杭上の機械幅のみにまで抑えられます。
水上、傾斜地、不整地、狭隘地、低空頭地でも仮設桟橋や仮設道路など一切の仮設工事を不要とし、本来の目的である本体工事だけを効率的に行う“仮設レス施工”を実現しました。

システム機器の基本構成

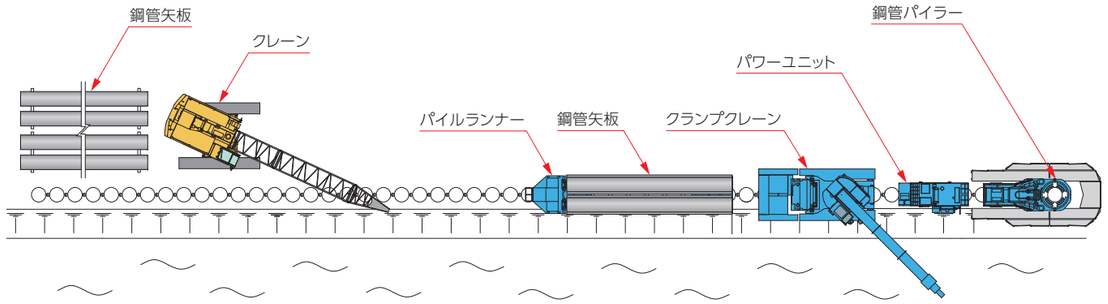


地球と杭が一体となったインプラント構造®の護岸を仮設レス施工で構築

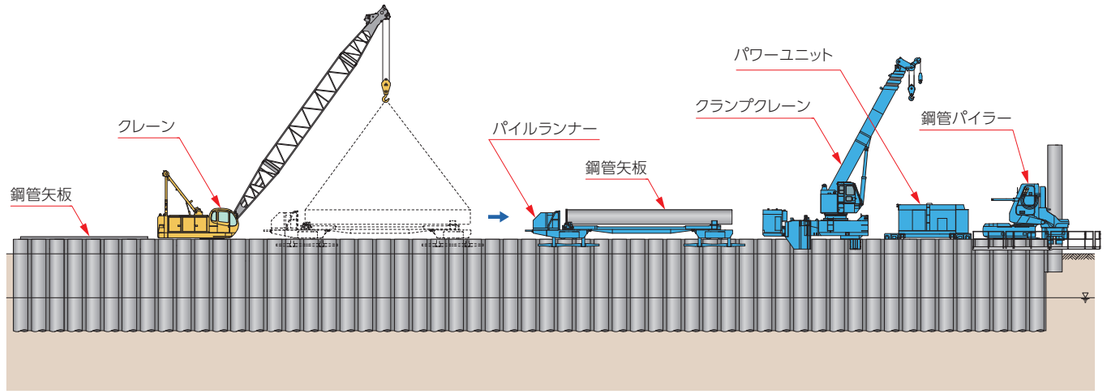
標準機械配置図

GRBシステム施工

▼ 平面図

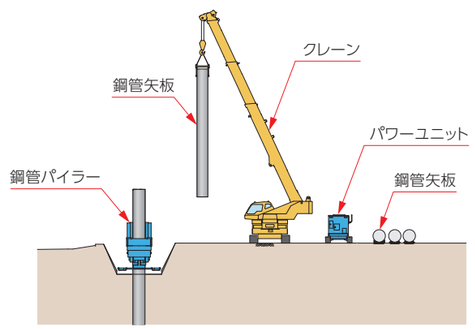


▼ 側面図

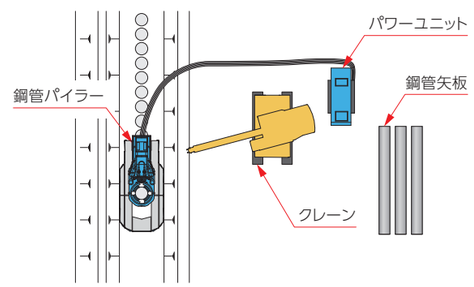


標準施工（SMP）

▼ 断面図

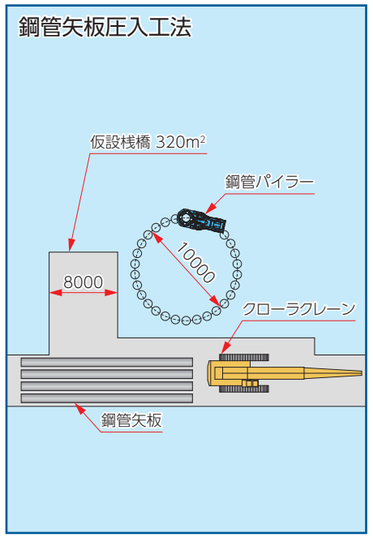


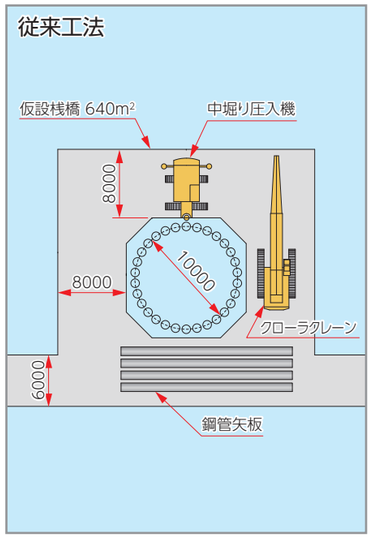
▼ 平面図



用途・適用例

鋼管矢板井筒基礎工事

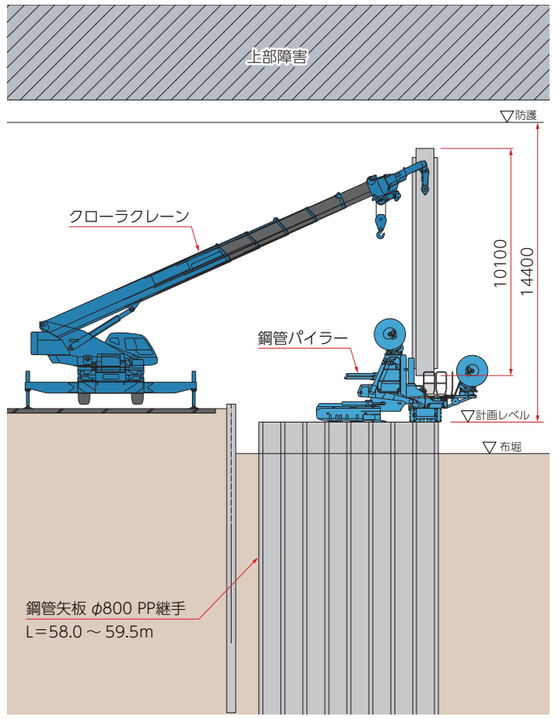




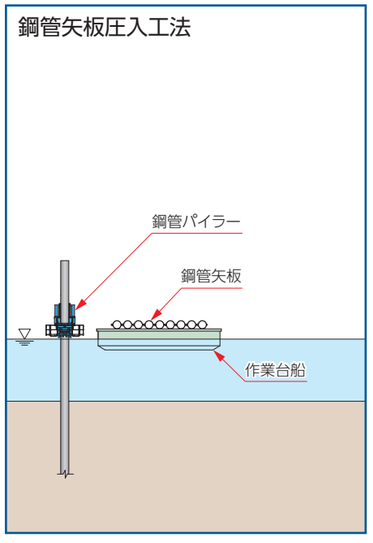
完成杭をつかんで、杭上を自走移動しながら圧入施工を行うため、橋脚・井筒基礎工事においても、重機や仮設桟橋を最小限に抑え、工費削減・工期短縮を実現できます。

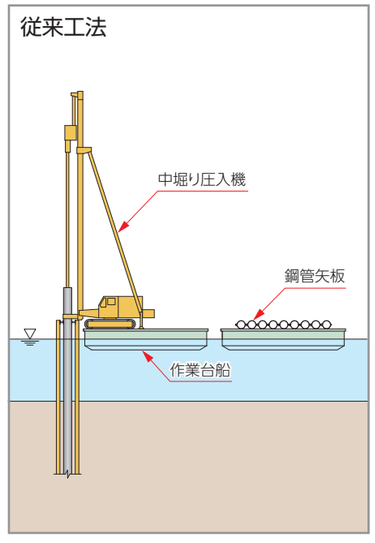
適用例　(改)小松川JCT河川部工事　2014年　東京都

首都高直下での施工の為、50tRCにYブームを取付けることで継箇所を低減し、鋼管矢板の継手部は機械式継手を採用したことによって溶接継ぎに比べ作業時間が低減され、工期短縮となった。



護岸工事

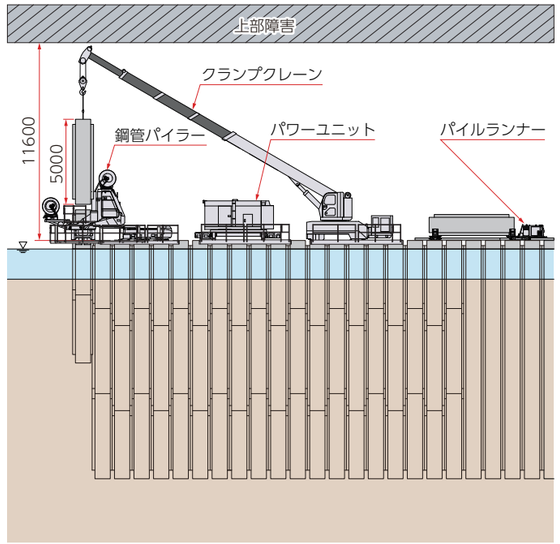




仮設工事が不要で、コンパクトな施工機械と設備で施工できるため、工事の影響範囲を最小限に抑え、航路や橋梁などの現況交通を妨げることなく施工できます。

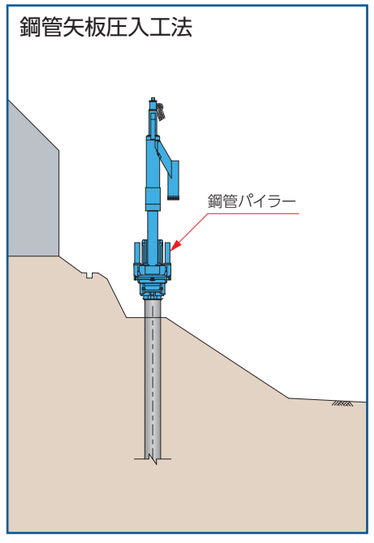
適用例　1号宇治川大橋護岸復旧工事　2008年　京都府

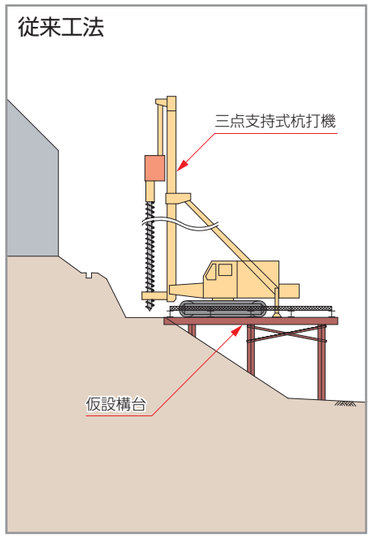
GRBシステムの採用により、河川護岸の構築だけを合理的に行う「仮設レス施工」を実現
空頭制限下での施工を短工期で完了した。



用途・適用例

道路擁壁工事

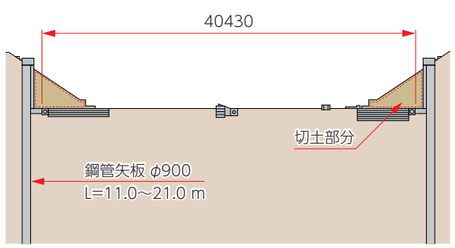




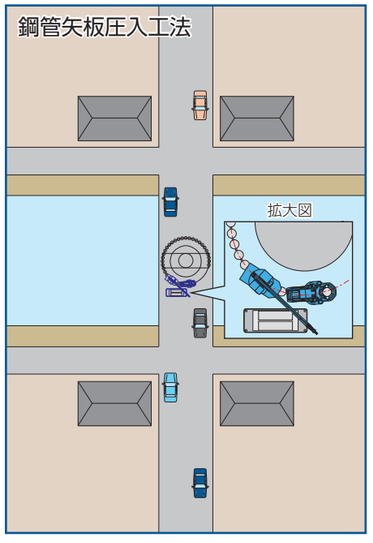
完成杭をつかんで、杭上を自走移動しながら圧入施工を行うため、傾斜地での施工でも重機類の作業足場を用いずに施工できます。
さらに、GRBシステムを適用することにより、工事の影響範囲を最小限に抑え、現況交通を阻害することなく、急速施工を実現します。

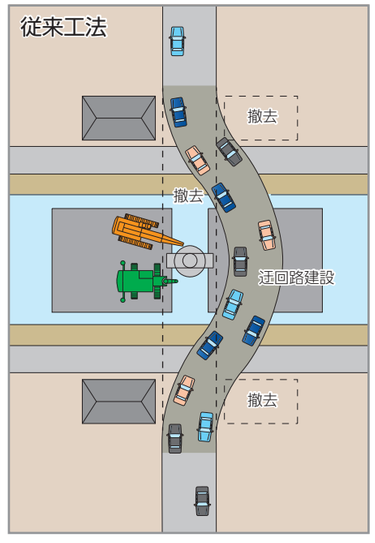
適用例　新桜ヶ丘拡幅工事　2000年　神奈川県

交通量の多い高速道路でも、仮設や盛土が不要で現況機能を維持したまま施工が可能
完成杭をしっかりとつかむ機構により、転倒の危険性もなく安全に施工完了



橋脚基礎補強工事

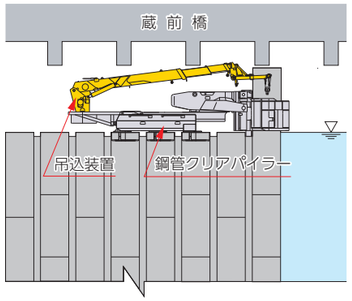


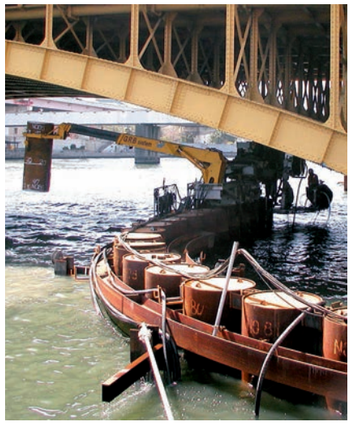


桁下などの空頭制限下では、コンパクトな施工機械と、完成杭の天端近くで圧入杭をつかむ原理により、桁下空間を最大限に活用でき、上部障害を撤去することなく施工が可能です。
特に高さ制限が厳しい場合は、機械寸法を徹底的に圧縮した鋼管クリアパイラーを選択できます。

適用例　蔵前橋耐震補強工事及び補修工事　2000年　東京都

上部障害クリア工法に対応した低空頭専用の鋼管パイラーにより、
制約された空頭下でも都市機能を阻害せず、効率的に施工が可能

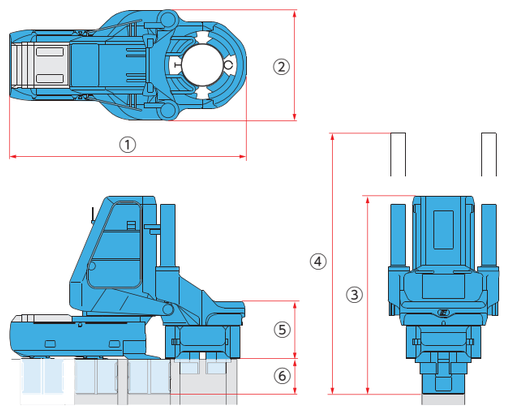




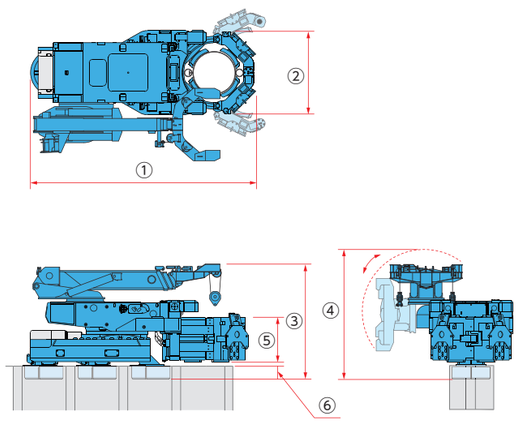
鋼管矢板圧入機

鋼管パイラー

標準機（F301-G1000※, PP200EA, F401-P1200, F401-G1200※, F501-G1500※）※鋼管矢板仕様



低空頭専用機（CLP200A）※Φ800の場合



機種名	F301-G1000※	PP200EA	F401-P1200	F401-G1200※	F501-G1500※	CLP200A
圧　入　力	800 kN	2000 kN	2000 kN	2000 kN	4000 kN	2000 kN
ストローク	850 mm	1000 mm	1000 mm	1000 mm	1200 mm	700 mm
① 全　　長	4200 mm	5170 mm	6060 mm	5820 mm	7415 mm	5260 mm
② 全　　幅	1800 mm	2290 mm	2095 mm	2070 mm	2460 mm	2635 mm
③ 全　　高	2815 mm	3205 mm	3290 mm	3290 mm	4310 mm	1840 mm
④ M　A　X	3660 mm	4165 mm	4255 mm	4255 mm	5215 mm	2915 mm
⑤ チャック高	1235 mm	985 mm	1295 mm	1490 mm	2365 mm	1215 mm
⑥ クランプ長	520 mm	500 mm	600 mm	600 mm	700 mm	300 mm
パワーユニット	EU300K4	EU500D4	EU500B4	EU500B4	EU500B4	EU300K4
質　　量	17850 kg(φ800仕様)	23500 kg(φ1000仕様)	33100 kg(φ1200仕様)	32500 kg(φ1000仕様)	68250 kg(φ1500仕様)	23750 kg(φ1000仕様)
適 用 矢 板	φ600, 800	φ800～1000	φ800～1200	φ800～1000	φ1200, 1500	φ800～1000

※鋼管矢板仕様

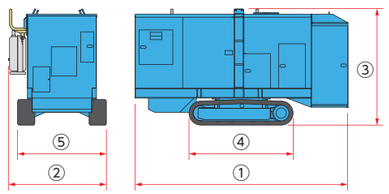
圧入機パーツ重量

機種名	F301-G1000		PP200EA			F401-P1200				
杭　径	φ600	φ800	φ800	φ900	φ1000	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200
マスト	4100 kg		8150 kg			8550 kg				
サドル	5950 kg	6200 kg	6800 kg	7150 kg	7400 kg	10250 kg	11150 kg	11000 kg	11450 kg	11600 kg
チャック	7500 kg	7550 kg	7850 kg	8050 kg	7950 kg	12500 kg	12550 kg	12600 kg	12900 kg	12950 kg
合　計	17550 kg	17850 kg	22800 kg	23350 kg	23500 kg	31300 kg	32250 kg	32150 kg	32900 kg	33100 kg

機種名	F401-G1200			F501-G1500		CLP200A		
杭　径	φ800	φ900	φ1000	φ1200	φ1500	φ800	φ900	φ1000
マスト	8800 kg			21750 kg		8400 kg		
サドル	10250 kg	11150 kg	11000 kg	20050 kg	22550 kg	6950 kg	7200 kg	7400 kg
チャック	12700 kg			23350 kg	23950 kg	7900 kg	7950 kg	
合　計	31750 kg	32650 kg	32500 kg	65150 kg	68250 kg	23250 kg	23550 kg	23750 kg

周辺機器

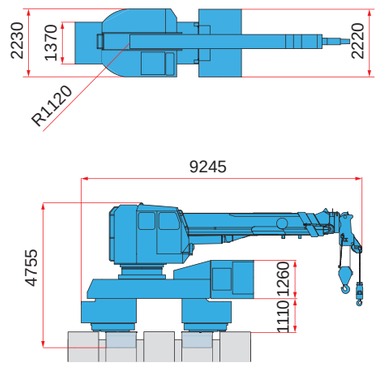
パワーユニット



機種名		EU300K4	EU500D4	EU500B4
① 全　　長		4310 mm	5280 mm	5280 mm
② 全　　幅		2065 mm	2350 mm	2350 mm
③ 全　　高		2550 mm	2700 mm	2700 mm
④ クローラ長		2110 mm	2855 mm	2855 mm
⑤ クローラ幅		1800 mm	2300 mm	2300 mm
動　力　源		ディーゼルエンジン	ディーゼルエンジン	ディーゼルエンジン
定格出力	パワーモード	265kW /1800min^{-1}	350kW/1800min^{-1}	350kW/1800min^{-1}
	エコモード	236kW /1600min^{-1}	311kW/1600min^{-1}	311kW/1600min^{-1}
燃料タンク容量		600 L	800 L	800 L
作動油タンク容量		630 L	660 L	660 L
走　行　速　度		1.4 km/h	1.4 km/h	1.4 km/h
質　　量		7550 kg	10650 kg	11050 kg

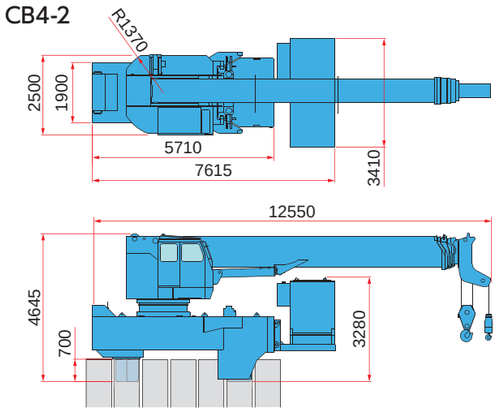
クランプクレーン

CB3-6



機種名	CB3-6
クレーン能力	10.0 ton × 6.5 m
最大作業半径	30.0 m
適　用　杭　材	鋼管矢板 φ800～1200
質　　量	33000 kg

CB4-2

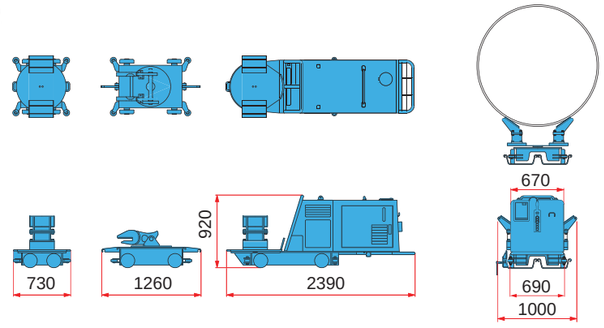


※ φ800, 900は板厚制限あり

機種名	CB4-2
クレーン能力	20.0 ton × 8.0 m
最大作業半径	34.0 m
適　用　杭　材	鋼管矢板 φ800～1500
質　　量	49740 kg

パイルランナー（鋼管矢板、鋼管杭用）

PR2



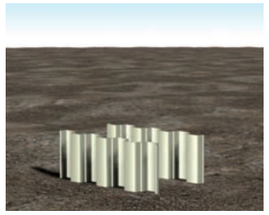
機種名	PR2
積　載　能　力	5.0 ton
積載可能杭材	鋼管矢板 φ800～1500
搬送用レール	U形鋼矢板 Ⅱ型
総　質　量	1555 kg

※ 製品の仕様は予告なしに変更する場合があります。

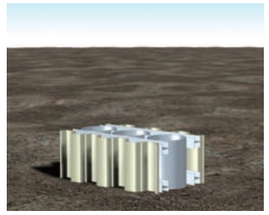
標準施工工程

初期圧入

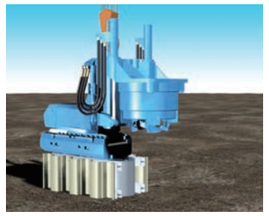
1 反力用鋼矢板圧入



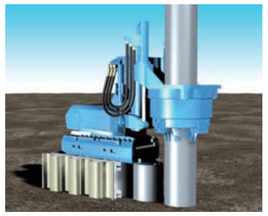
2 反力架台設置



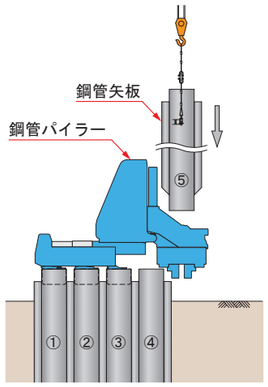
3 3分割の本体を組立



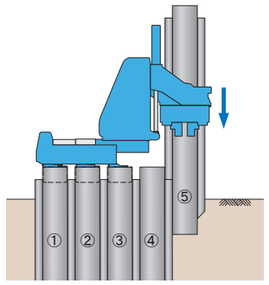
4 反力架台上から圧入



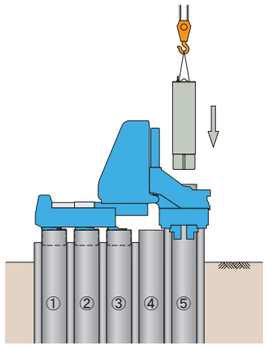
施工順序図



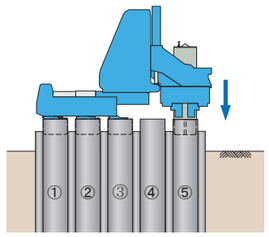
1 鋼管矢板①～③を反力としてつかみ、鋼管矢板⑤を建て込む。



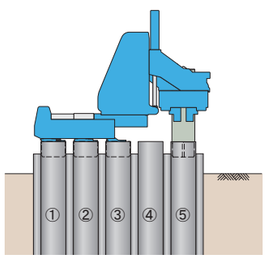
2 鋼矢板⑤の鉛直度および計画線を確認し、圧入を開始。



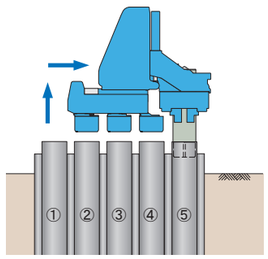
3 鋼管矢板⑤の天端がチャック上端に来るまで圧入し、打下装置を建込む。



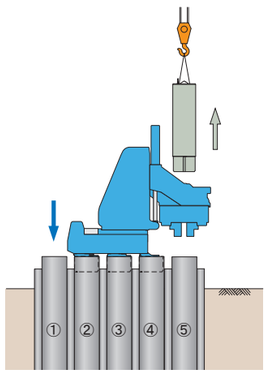
4 打下装置をつかみ、鋼管矢板⑤を計画天端まで圧入。



5 打下装置の上部をつかみ、本体の重量を支持できることを確認。



6 本体を上昇させ前進自走。

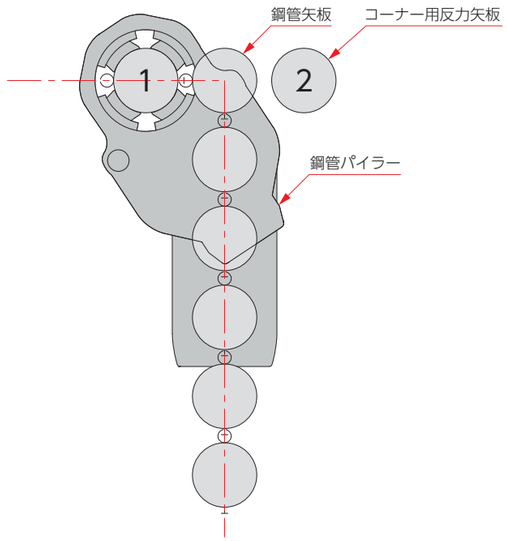


7 本体を下降させ鋼管矢板②～④をつかみ自走完了。打下装置を撤去。

以降、鋼管矢板②～④を反力として、1～7を繰り返す。

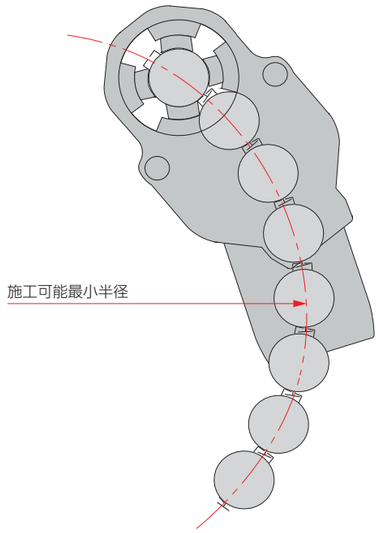
施工性

コーナー施工



F301-G1000・PP200EA・F401-G1200・F401-P1200・F501-G1500・CLP200Aは左図1、2の位置に鋼管矢板の施工が可能です。

カーブ施工



カーブ施工(施工可能最小R)仕様　　単位：mm

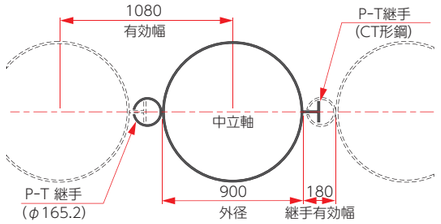
機種名	杭径	継手形状	最小半径		
			P-P継手	P-T継手	L-T継手
		継手角度	前後7.5°		T側7.5°
F301-G1000	φ600		3300	9000	5200
	φ800		4100	3800	6700
F401-P1200	φ800		4100	3800	6700
	φ900		4400	4200	7500
	φ1000		4800	4600	8300
	φ1100		5200	5000	9100
	φ1200		5600	5300	9800
F401-G1200	φ800		4100	3800	6700
	φ900		4400	4200	7500
	φ1000		4800	4600	8300
F501-G1500	φ1200		5600	5300	9800
	φ1500		6700	6500	12100
CLP200A	φ800		4100	3800	6700
	φ900		4400	4200	7500
	φ1000		4800	4600	8300

※上表は鋼管矢板の継手をチャック爪に干渉しないように回転させた鋼管矢板の最小半径の値である。
※詳細なご検討が必要な場合は、当社までご連絡ください。

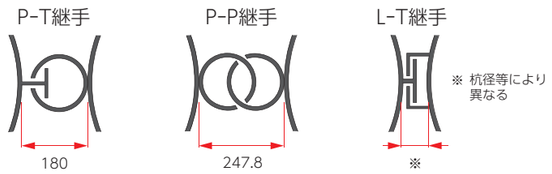
設計・積算

鋼管矢板標準断面図・継手形状

■ 標準断面図（φ900mm　P-T継手）

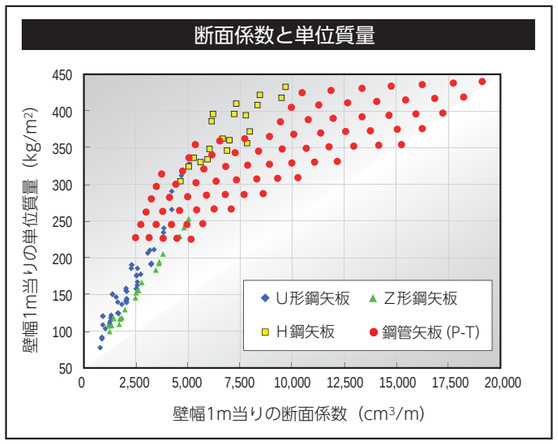


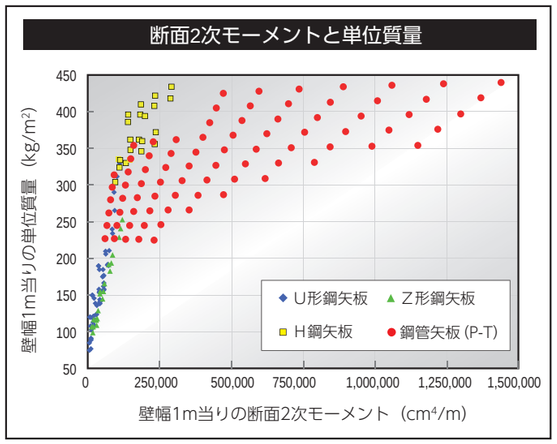
■ 継手形状



主要杭材との断面性能比較

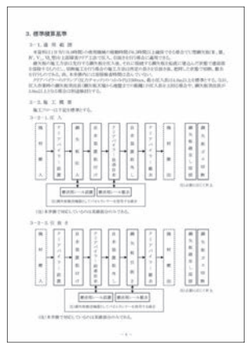
下表は主要な圧入杭材4種の代表的な型式を、断面性能と鋼重によって分布させたものです。
U形及びZ形鋼矢板に対して、鋼管矢板は高い断面性能を有しているのが明確に示されています。さらに、同様に高い断面性能を有するH鋼矢板に比べると、鋼管矢板は鋼重が殆ど増加していないため、経済性に優れた杭材といえます。





積算

鋼管矢板圧入工法は、一般社団法人 全国圧入協会発行の積算資料を適用できます。



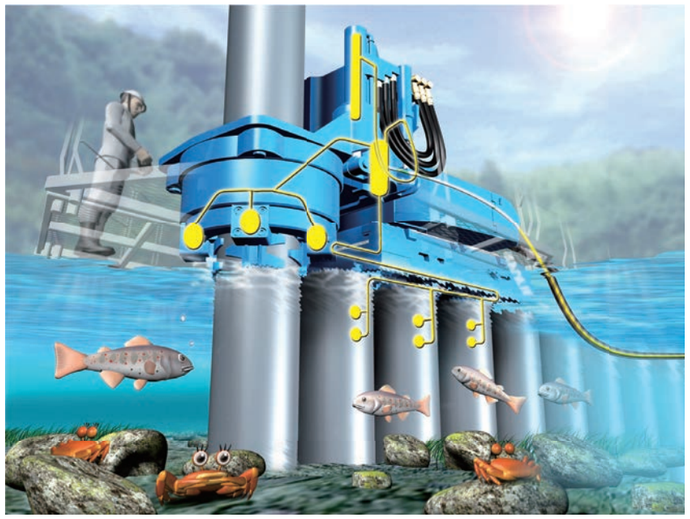
標準積算資料は一般社団法人 全国圧入協会のWEBサイトからダウンロードできます

http://www.atsunyu.gr.jp

環境対策

生分解性油脂を標準採用

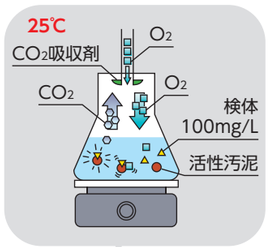
技研製作所が石油メーカーと共同開発した圧入機専用の生分解性作動油（パイラーエコオイル）とグリース（パイラーエコグリース）を使用しています。万が一、水中や土壌に流出しても自然界のバクテリアによって分解され、生態系に影響を与えません。



生分解性油脂使用表示ステッカー

パイラーエコオイル、パイラーエコグリースは
(財) 日本環境協会のエコマーク認定商品です。

■ エコマーク新基準をクリアする高い生分解性



生分解試験:OECD(※1) 301C

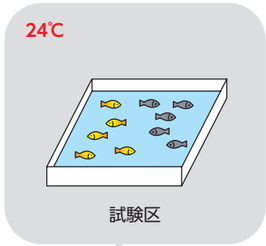
微生物源として活性汚泥を用い、検体（パイラーエコオイル・グリース100mg/L）の生物化学的酸素消費量（BOD）を自動測定装置で連続測定し、28日後の生分解度（炭酸ガスと水に分解される割合）を調べる試験

結 果

パイラーエコオイル
77.2%分解 → 基準クリア
パイラーエコグリース
66.2%分解 → 基準クリア
※ 最終的には100%分解します。
期間は環境により変化します。

28日後（60%以上の分解が必要）

■ 魚毒性試験において無毒性を確認



急性毒性試験:JIS(※2) K 0102

検体（パイラーエコオイル・グリース100mg/L）を入れた試験区にヒメダカ10匹入れ、4日後の生存率を確認する試験

結 果

パイラーエコオイル
100%生存 → 基準クリア
パイラーエコグリース
100%生存 → 基準クリア

4日後（50%以上の生存率が必要）

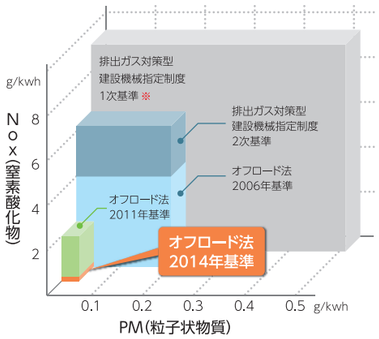
（※1：経済協力開発機構規格）（※2：日本工業規格）

国土交通省の環境基準をクリアしたパワーユニット

オフロード法※1 2014年基準に適合した新パワーユニット

新世代環境対応型エンジンを搭載し、高い燃焼効率と当社独自の油圧制御技術により、徹底した排出ガスのクリーン化を実現しました。

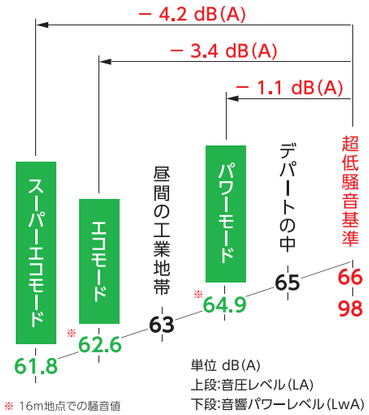
※1 オフロード法：特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（平成18年10月使用規制開始）



※ 排出ガス対策型建設機械指定制度1次基準 には PM値の規定がないため、アメリカの排出ガス規制Tier1の値を表記しています。

国土交通省基準値を高レベルでクリアした超低騒音設計

国土交通省の超低騒音基準である音圧レベル（LA）66dB（A）に対し、高いレベルで基準をクリアしています。



※ 16m地点での騒音値

科学的圧入施工と先進の情報化技術

新GIKEN ITシステム搭載

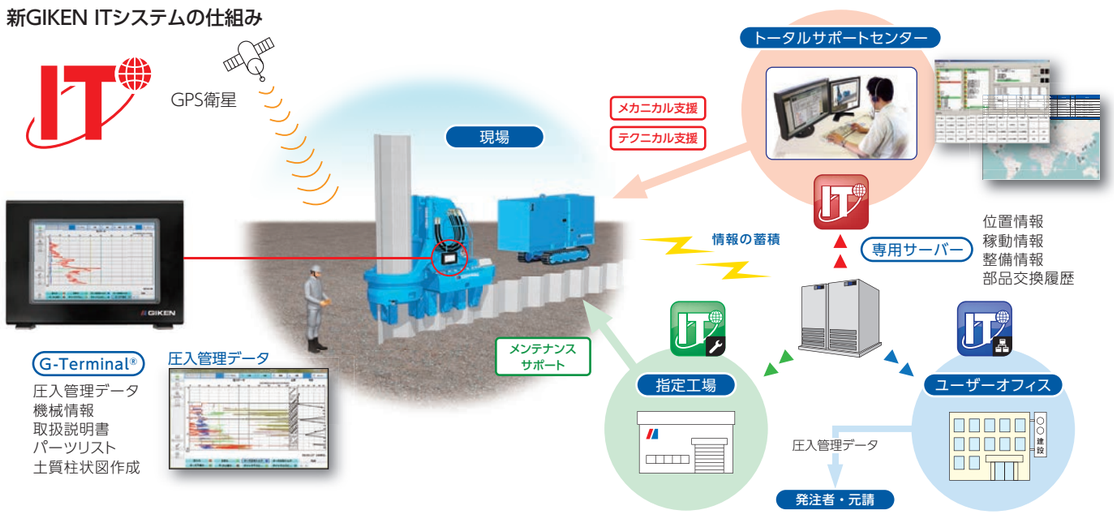
世界中※で稼動している圧入機の位置情報、メンテナンス情報、稼動情報が自動的に専用のサーバーに蓄積されます。これらの情報を分析することで、トラブルへの的確な判断、対処だけでなく、テクニカル支援、メカニカル支援なども効果的に行えます。

※ 通信機器の認証許可がない国では、GIKEN ITが使用できない場合があります。

信頼の証、圧入管理データ

杭材1枚毎に施工状況を記録した圧入管理データ（圧入力、回転トルク、圧入時間など）は、圧入実績の証明となり科学的な施工管理が行えます。また、新採用のタブレット端末「G-Terminal」により、オペレータは圧入管理データをリアルタイムに確認しながら施工できます。

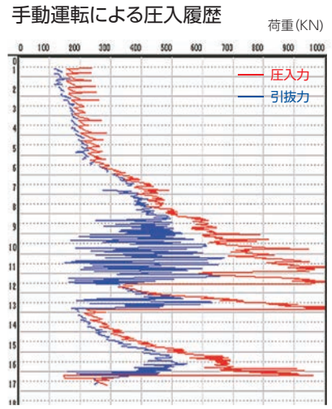
新GIKEN ITシステムの仕組み

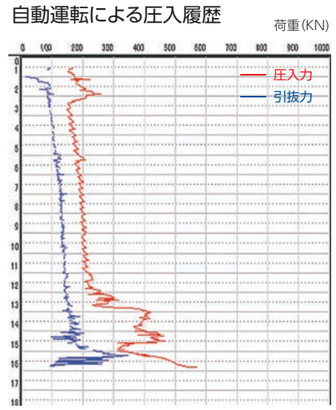


施工管理

自動運転システム

圧入工法では、施工中に杭の貫入を阻害するように働くあらゆる要素（圧入施工阻害要素）を払拭し、圧入後に品質の高い構造体を完成させるため、圧入杭を上下打抜き（圧入杭打抜実行）しながら作業を進めます。その圧入ストロークや引抜ストローク、使用する最大圧入力などは、地盤条件や杭長、施工条件などで最適なものを選定します。そうして設定した条件を圧入機に入力し、最も効率的な圧入施工を忠実に実行させるのが、自動運転システムです。自動運転システムの実現によって、理論に沿った科学的な圧入施工が可能となりました。下に示す圧入データは、同じ現場における手動運転と自動運転の圧入履歴です。





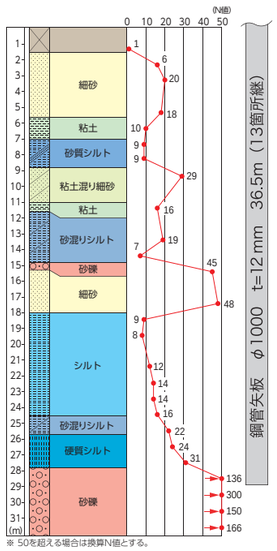
G-Terminal®を圧入機に接続し、リアルタイムに圧入状況を把握

圧入管理システム

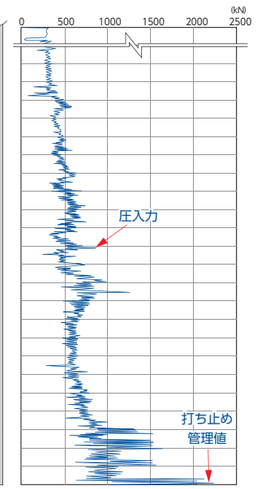
杭材毎の圧入管理データにより、科学的に圧入状況を分析

圧入力、圧入スピードなど施工中の情報をリアルタイムに計測しデータ化することで、圧入状況の科学的な施工管理が行えます。このデータを土質柱状図とリンクさせることで、地盤別の最適圧入数値の設定や障害物などへの対処を的確に判断することができます。

橋脚基礎耐震補強工事



※ 50を超える場合は換算N値とする。



圧入管理システムによる計測データ