

「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。

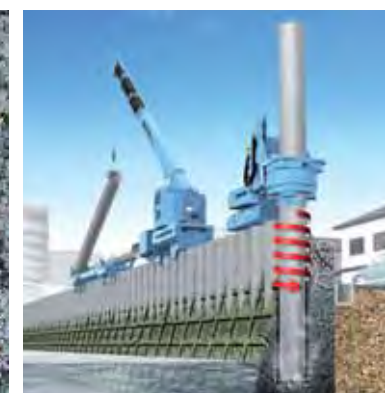
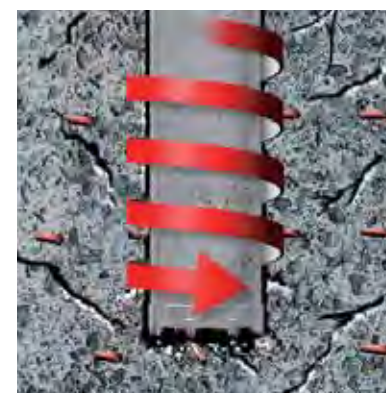
環境性	工事は環境に優しく、無公害であること
安全性	工事は安全かつ快適で、工法自体が安全の原理に適合していること
急速性	工事は最短の時間で完了すること
経済性	工事は合理的で新奇性・発明性に富み、工費は安価であること
文化性	工事は高い文化性を有し、完成物は文化的で芸術性に溢れていること



工法革命

工法バリエーション

SILENT PILING TECHNOLOGIES





目次 Contents

● 圧入工法の特長	1
● 圧入杭材	2
圧入杭材	2
標準施工手順	3
U形鋼矢板 / Z形鋼矢板	5
ハット形鋼矢板 / ゼロ矢板	6
鋼管矢板	7
H鋼矢板 / コンクリート矢板	8
PC壁体 / 直線形鋼矢板 / 軽量鋼矢板	9
環境対策	10
科学的圧入施工	11
● 圧入システム	12
仮設レス GRB®システム	12
ノンステージング工法	13
上部障害クリア工法	14
ゼロクリアランス工法	15
鉄道近接絶対安全工法	16
鋼矢板リング工法	17
● 貫入技術	18
ウォータージェット併用工法	19
硬質地盤クリア工法	20
ジャイロプレス工法®	22
コンビジャイロ工法®	24
スキップロック工法®	25

圧入工法の特長



圧入工法の特長を端的に述べるならば、“あらゆる施工条件下で、建設の五大原則を遵守しながらインプラント構造物の建設が可能”なことである。施工環境に関する工法上の特長を、五大原則に沿って分類し、具体的に表したのがこの表である。この他にも、圧入工法には杭の性能評価に関する設計上の特長がある。静荷重を加えながら構造物をつくる圧入原理から、実地施工で得られた杭の載荷結果をそのまま構造物の設計に反映していくという画期的なものである。

環境性

無振動・無騒音・無削孔施工

静荷重で杭を押し込む圧入方式により、施工の際に振動・騒音を発生させないため、近隣住民は普段どりの日常生活をおくることができる。

工事の影響範囲を極小化

軽量コンパクトな圧入機本体と、システム施工専用開発された機械装置により、工事の影響範囲を最小限にとどめることができる。

周辺環境への物理的影響を排除

圧入方式のため、地盤沈下や近接構造物におけるひび割れなど、周辺環境に与える影響は最小限にとどめることができる。

環境負荷を大幅に低減

建設工事における環境破壊の元凶とされる仮設工事を一掃したシステム施工機器により、環境への負荷を大幅に低減した。

安全性

安定した高強度の壁体構築

工場生産された高品質な建設資材を連続して直接圧入するため、信頼性の高い強靱な壁体を完成させることができる。

原理的に転倒しない機械

圧入機本体およびシステム施工機器は、地中に完全に押し込まれた杭(完成杭)をつかむ機構のため、原理的に転倒の危険性がない。

油圧による安全なメカニズム

杭は油圧力でがっちりと把持され圧入されるため、近接構造物などに接触しないよう自在にコントロールでき、長尺杭でも安全に施工できる。

ラジコンによる遠隔操作

圧入機本体はラジコン操作のため、条件の悪い現場においても圧入機運転手や作業員、周辺環境への安全性を確保できる。

急速性

最もシンプルな工程

厳しい制約条件の現場や複雑な施工法線に対しても、付帯設備を必要とせず、最短の工期で工事を完了させることができる。

自走するシステム機器

システム化された機械装置はそれぞれが自走機能を持ち、無駄なく合理的な施工ができるため、工期を大幅に短縮できる。

工事時間の制限を受けない

周辺環境への規制が厳しい地域や、騒音の許されない夜間でも、無公害圧入施工なら工事時間帯の制限を受けることなく急速施工が可能である。

複数ユニットの同時投入

軽量コンパクトなシステム施工機器は、複数ユニットの同時投入を可能にし、災害復旧工事のような一刻を争う緊急工事にも対応できる。

経済性

建設資材の規格品化

目的の構造物に最適な建設資材を工場生産によって規格品化することで、現場作業の効率化と経済性を実現する。

仮設レスによる工費削減

仮設栈橋、作業用地、迂回道路、作業用足場など杭打ち施工に直接関わる付帯設備を必要としないため、大幅に工費を削減できる。

省力化、省エネ施工

圧入機と杭吊込み用クレーンによる省エネルギーユニットを基本とし、シンプルかつシステム化された施工で、作業員は最少人数でよい。

都市機能を麻痺させない

工事の影響範囲を最小にする圧入方式では、交通路の遮断や橋の封鎖を必要としないため、都市機能を麻痺させることがない。

文化性

スマートなシステム施工

工事目的に合せて最適の施工システムを選定し、それを駆使することで工事をスマートに、効率的に行なうことができる。

杭を自在にコントロール

圧入杭は打止め高さや施工方向を正確かつ自在にコントロールでき、曲線、コーナー、締切りなど複雑な施工形状にあっても高品位な壁体を構築できる。

高品質の杭壁体

壁体は土を押し分けて地中に貫入された圧入杭によって構築されるため、高品質で美しいインプラント構造物を建設することができる。

景観に調和した仕上げ

杭材自体、あるいは施工後の壁面に化粧材を施すことで、景観に調和した文化的な構造物を完成させることができる。

圧入杭材

構造物の目的、機能、品質、景観などに最も適合する
圧入杭連続壁を構築

U形鋼矢板 (普通型・広幅型)



H鋼矢板



Z形鋼矢板 (欧米製)



コンクリート矢板



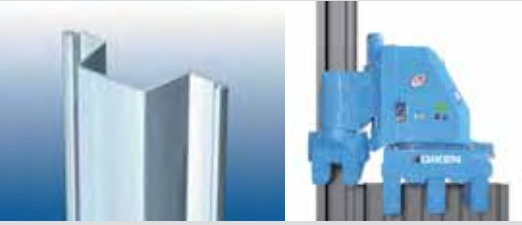
900 ハット形鋼矢板



PC壁体



ZERO ゼロ矢板 (ハット形)



直線形鋼矢板 (鋼矢板リング工法)



鋼管矢板



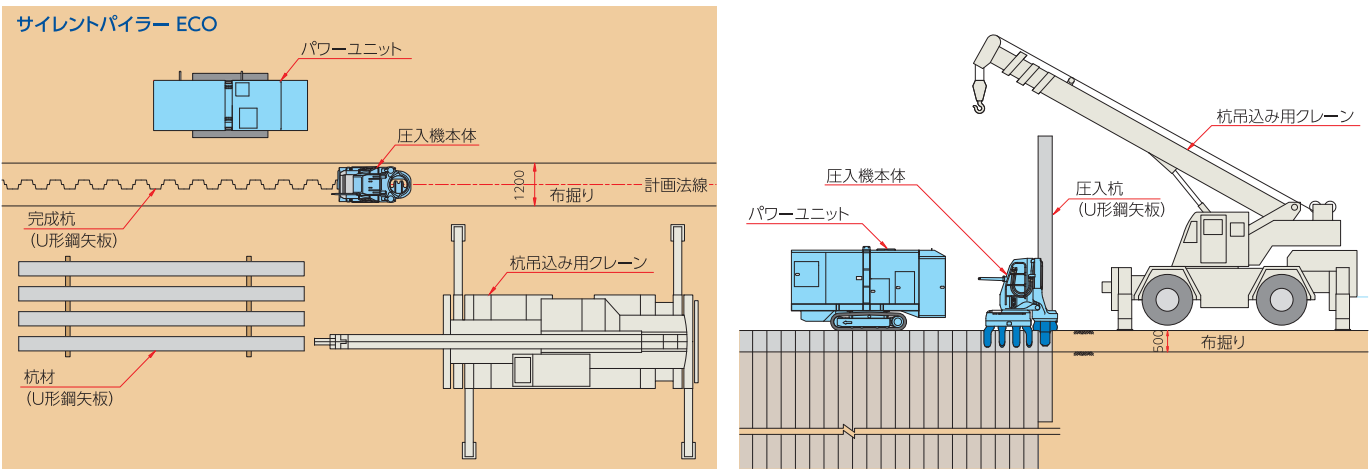
軽量鋼矢板



標準施工手順

標準機械配置

地中に既に打ち込まれた杭、つまり地球と一体化した完成杭を数本つかみ (反力杭)、その引抜かれまいとする力 (引抜抵抗力) を反力として、新しい杭 (圧入杭) を油圧で押し込んでいくのが圧入施工である。そのため圧入機本体は小型、軽量で、圧入杭につかまって完成杭上を自走していくため、杭吊込み用のクレーンが1台あれば圧入施工を行うことができる。



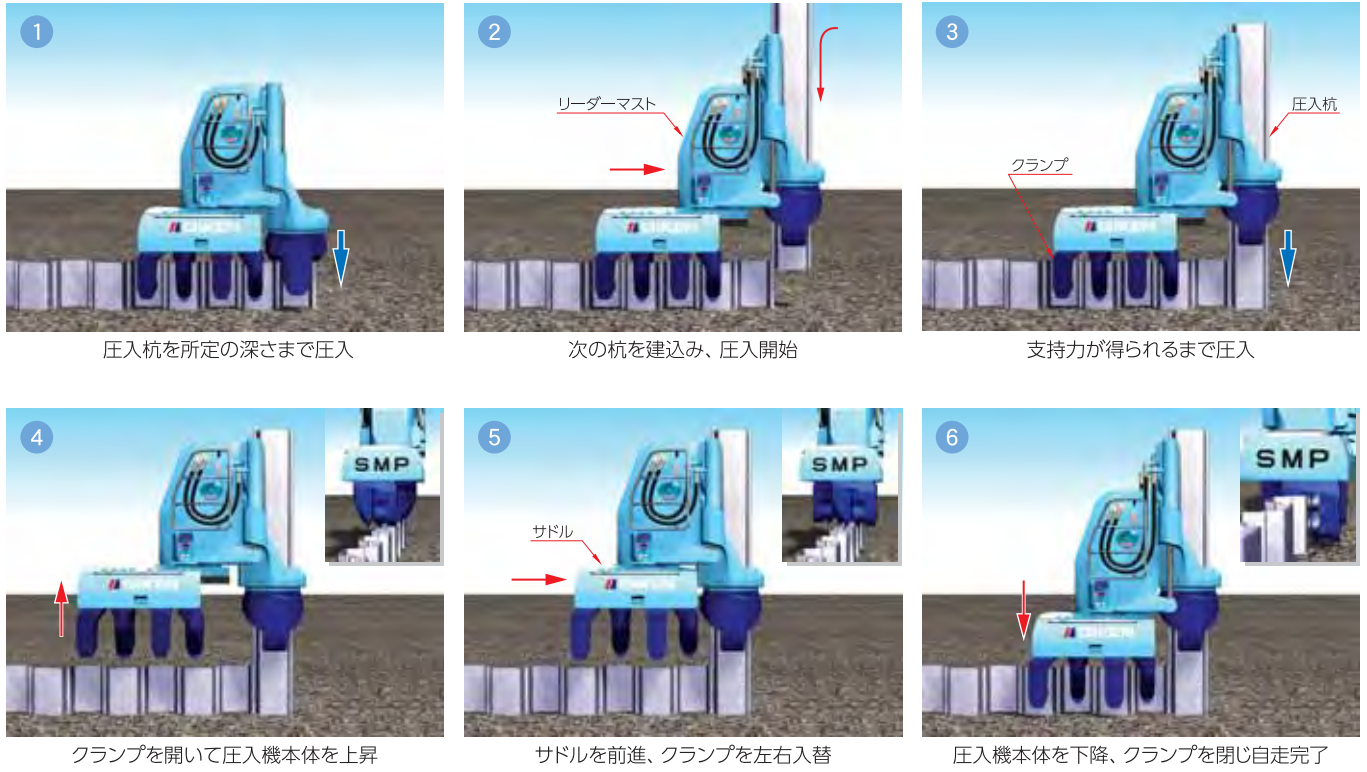
初期圧入

完成杭のない状態から圧入作業を開始するとき、一般的に「反力架台」を用いて初期反力杭を施工する。圧入機本体と反力架台を水平に設置し、土質条件と杭長に応じた反力ウェイトを積載、その総質量を反力とし最初の杭を圧入する。圧入し終わると反力杭として順次つかんでいき、圧入機本体が完全に初期反力杭に移行すると、反力架台と反力ウェイトとを撤去して初期圧入作業を終了する。



圧入工程 / 自走

圧入杭を所定の深さまで圧入完了すると、リーダーマストを前進させ、次の杭を建込み、圧入開始。その杭の支持力が、圧入機本体重量を十分支えられる大きになったら、反力杭をつかんでいるクランプを開き、圧入杭はつかんだままで圧入機本体を上昇させ、サドルを杭材1枚分前進させる。圧入機本体を次の反力杭位置で下降させ、水平度を確認したのちクランプを閉め、新たに反力基盤を構築、そのまま連続して圧入杭を地中に押し込んでいく。これを繰り返していくのが圧入工程であり、圧入機本体を前進させる工程を「自走」という。



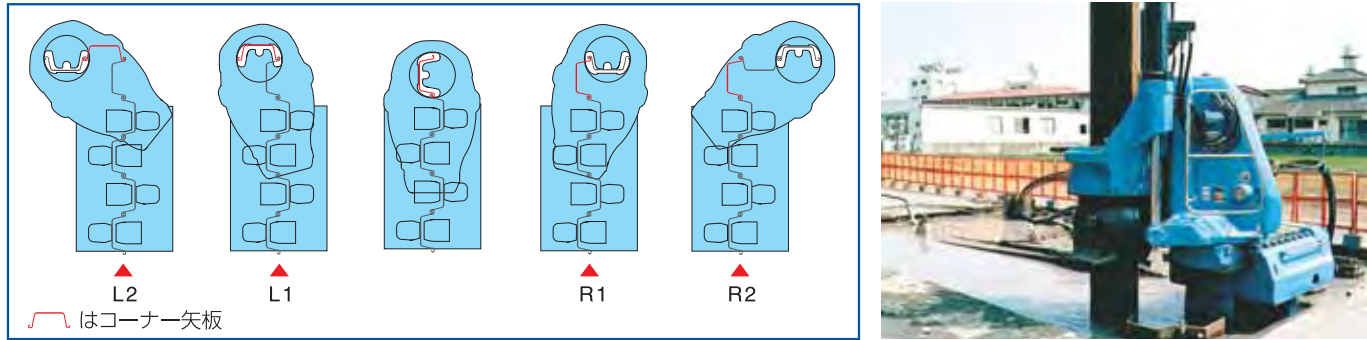
カーブ施工

圧入機本体には、チャック回転、マスト旋回、クランプ左右のメカニズムが備わっており、カーブや複雑な計画法線にも対応することができる。最小施工半径は、杭材及び圧入機の仕様によって異なる。



コーナー施工

圧入機には、同位置から進行方向と直角に左右各2枚づつ(計4枚)の鋼矢板を連続圧入及び引抜き可能な「コーナーフォー(C4)」機構が標準装備されている。圧入機の位置はそのまま、コーナーを曲がった進行方向に2枚目(L2、R2)まで圧入し、方向転換時の反力杭としてその後ろ側(進行方向と反対側)にも2枚まで施工できる。このC4機構によって、市街地の建築現場や狭小な現場でも、安全かつ効率的に締め切り工や立坑建設を行うことができる。



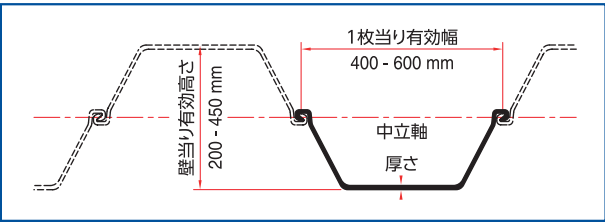
U形鋼矢板



U形鋼矢板

1902年にドイツで開発された世界初の圧延鋼矢板であり、1世紀以上に渡って使用され続けている。国内では転用材として優れる普通鋼矢板(400mm)から、鋼重あたりの断面性能を高め経済性を向上させた広幅型鋼矢板(600mm)まであり、U形鋼矢板専用圧入機は、国内外400-600mmの型式に対応している。

標準断面図



断面性能

型式	1枚当り有効幅 mm	壁当り有効高さ mm	厚さ mm	壁幅1m当り			
				単位長質量 kg/m ²	断面積 cm ² /m	断面2次モーメント cm ⁴ /m	断面係数 cm ³ /m
II	400	200	10.5	120	153.0	8,740	874
III		250	13.0	150	191.0	16,800	1,340
IV		340	15.5	190	242.5	38,600	2,270
VL	500	400	24.3	210	267.6	63,000	3,150
VL		450	27.6	240	306.0	86,000	3,820
IIw	600	260	10.3	103	131.2	13,000	1,000
IIIw		360	13.4	136	173.2	32,400	1,800
IVw		420	18.0	177	225.5	56,700	2,700

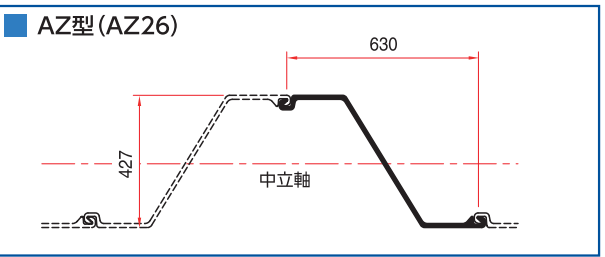
Z形鋼矢板



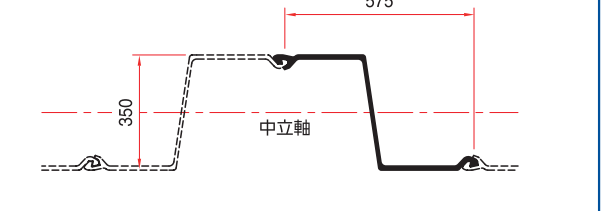
Z形鋼矢板

1926年にドイツで開発された、継手部が中立軸から最外縁に位置する形状を持つ。欧州では1990年から本格的な広幅化に移行し、鋼重あたりの断面性能が、U形鋼矢板を大きく上回り、今日では本設利用の主流である。Z形鋼矢板専用機には、2枚をかん合させて最大1416mm(708x2)幅で施工できる機種もある。

標準断面図



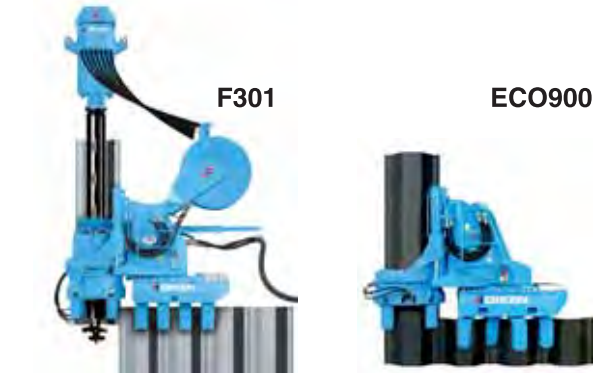
Hoesch型(H2500)



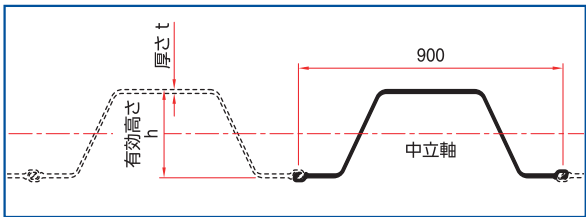
900 ハット形鋼矢板

ハット形鋼矢板900

ハット形鋼矢板900は、これまで主に護岸・岸壁や仮設土留め等に使用されてきたU形鋼矢板を性能で上回り、本設構造物として幅広い適用を目指し開発されたもので、施工性・構造信頼性・経済性に優れる。専用圧入機による施工では、しっかりとした反力基盤と2箇所の圧入力点により優れた施工性と高い施工精度を発揮する。



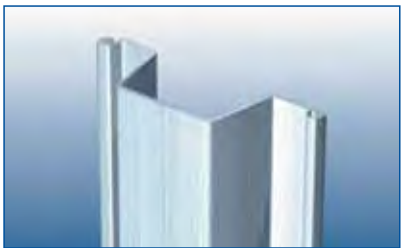
標準断面図



断面性能

型式	有効高さ h	厚さ t	1枚当り				壁幅1m当り			
			単位長 質量	断面積	断面2次 モーメント	断面係数	単位長 質量	断面積	断面2次 モーメント	断面係数
10H	230	10.8	86.4	110.0	9,430	812	96.0	122.2	10,500	902
25H	300	13.2	113.0	144.4	22,000	1,450	126.0	160.4	24,400	1,610
45H	368	15.0	147.0	187.0	40,500	2,200	163.0	207.8	45,000	2,450
50H	370	17.0	167.0	212.7	46,000	2,490	186.0	236.3	51,100	2,760

ZERO ゼロ矢板

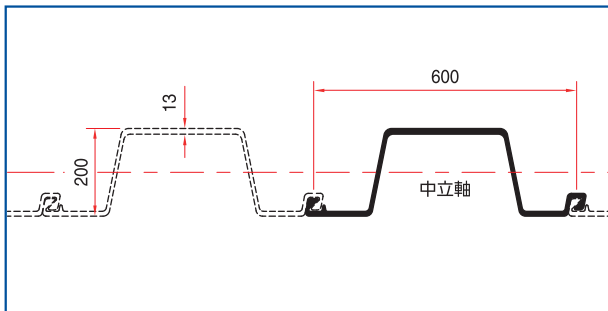


JZ100

ゼロ矢板

既存構造物や境界線へのゼロ近接施工を目的として、住友金属工業と技研製作所が1996年に共同開発した杭材である。左右非対称な継手を有し、両フランジにウェブと平行な平坦部を設けた形状（ハット形）をしている。そのため、継手効率はZ形鋼矢板同様に100%であり、ゼロ矢板専用圧入機によるゼロ近接施工が可能となっている。

標準断面図



断面性能

型式	1枚当り				壁幅1m当り			
	単位長 質量	断面積	断面2次 モーメント	断面係数	単位長 質量	断面積	断面2次 モーメント	断面係数
NS-SP-J	87.3	111.2	7,250	705	145	185.3	12,090	1,175

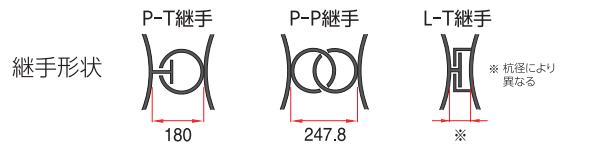
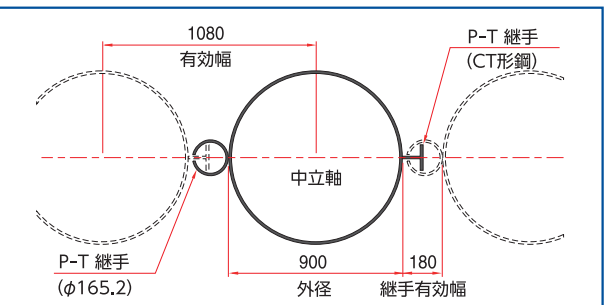
鋼管矢板



鋼管矢板

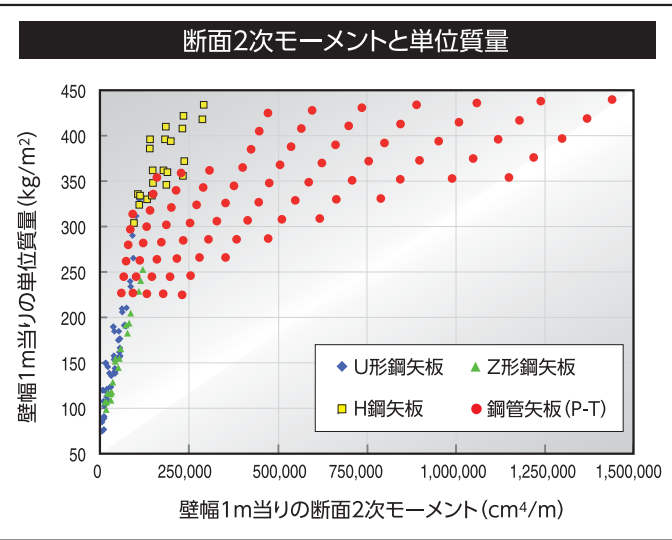
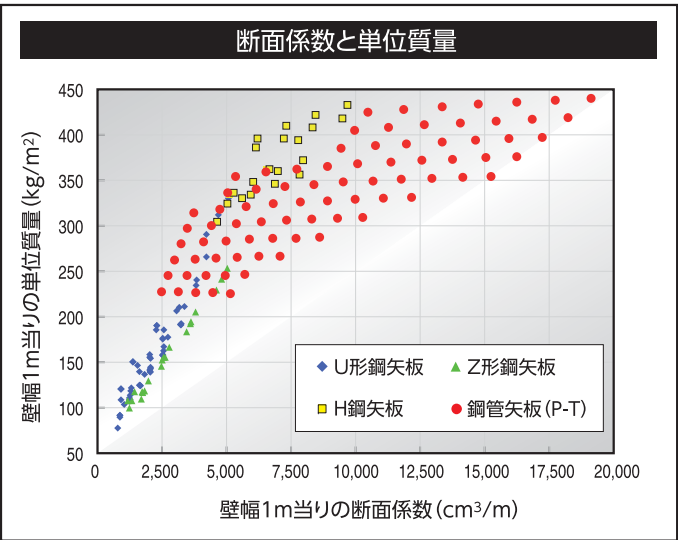
港湾工事や河川流域の洪水・高潮対策、橋脚の耐震補強や橋梁基礎（鋼管井筒）などに適した、高強度で耐久性の大きい鋼杭が鋼管矢板である。杭径や板厚を変えることで、設計要求に柔軟に応えることができ、目的の異なる様々な構造物を効率よく経済的に建設することができる。現行モデルは、杭径φ500 - 1500mmの鋼管矢板に対応している。

標準断面図 (φ900mm P-T継手)

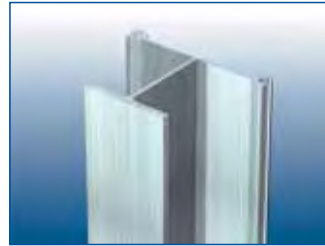
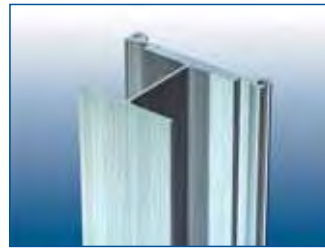


主要杭材との断面性能比較

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のが下表である。U形及びZ形鋼矢板に対して、H鋼矢板と鋼管矢板が高い断面性能を有しているのが明確に示されている。特に鋼管矢板は、断面性能が高くなっても、H鋼矢板に比べて鋼重が殆ど増加していないため、壁体の厚さに問題が無ければ、経済性に優れる杭材といえる。構築する構造物の目的や用途に応じて、適切な杭材を選択することが重要である。



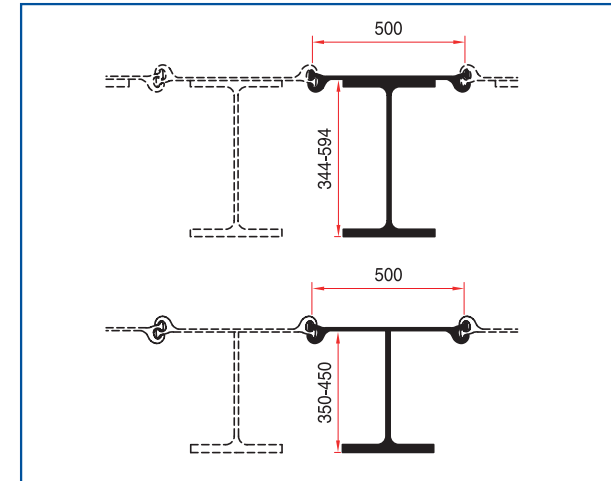
H 鋼矢板



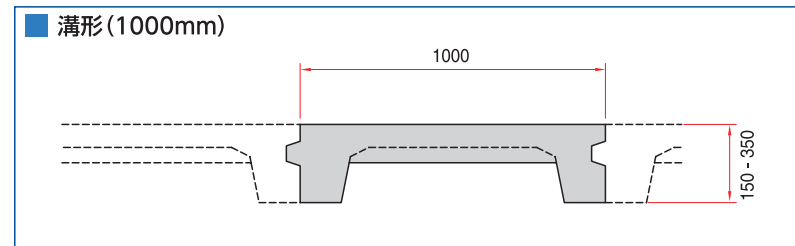
H鋼矢板

大規模・大深度化する都市部の地下構造物用として、高強度・高剛性でありながら壁体の厚さを薄く抑えた杭材がH鋼矢板である。両爪タイプは止水性に優れ、片爪タイプは曲線施工に適している。H鋼矢板専用の圧入機は現在壁高600mm以内のH鋼矢板に対応している。

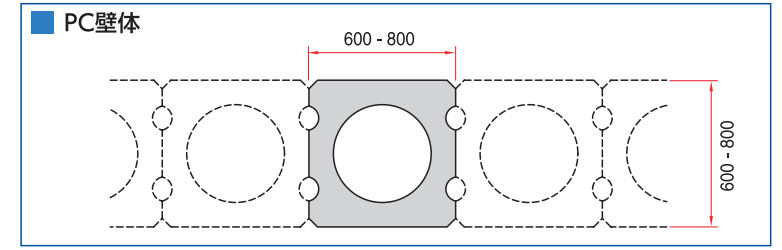
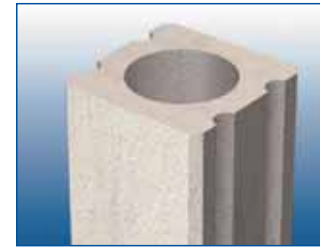
標準断面図



コンクリート矢板



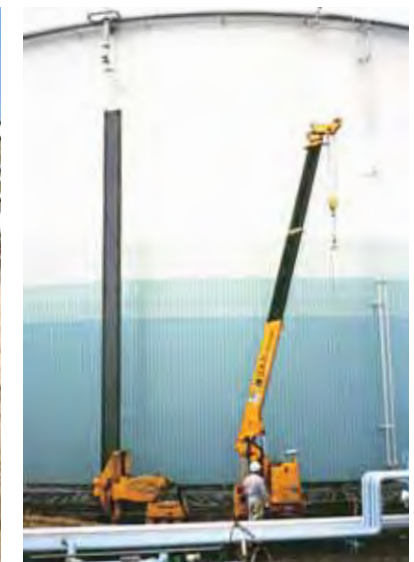
PC壁体



直線形鋼矢板



直線形鋼矢板専用圧入機

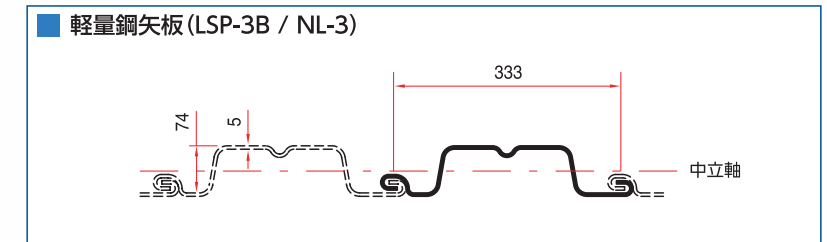


鋼矢板リング工法についてはP17で説明

軽量鋼矢板



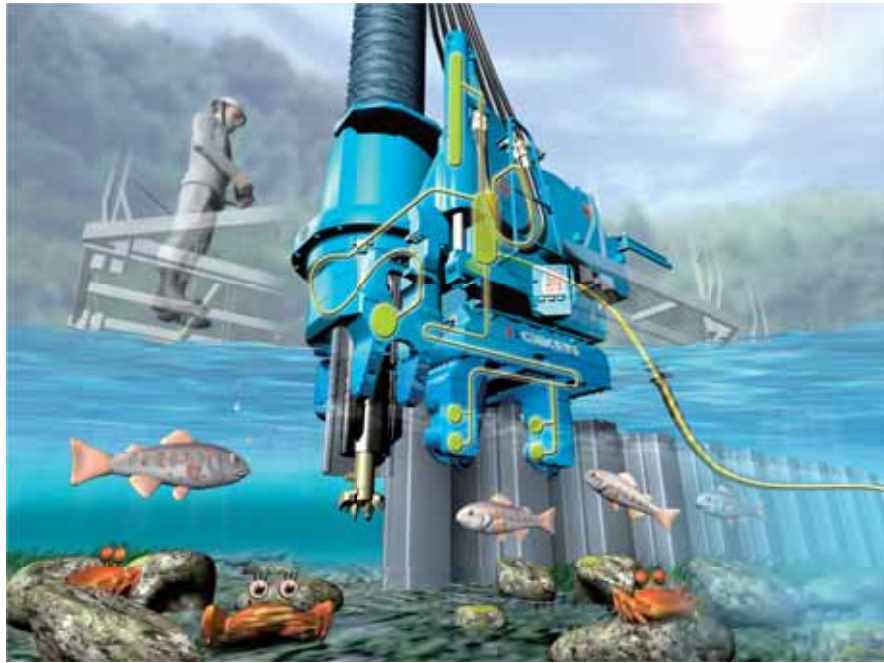
STP30



環境対策

生分解性油脂の標準採用

(株)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）を使用している。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ない。



清流での施工も安心



生分解性油脂使用表示ステッカー



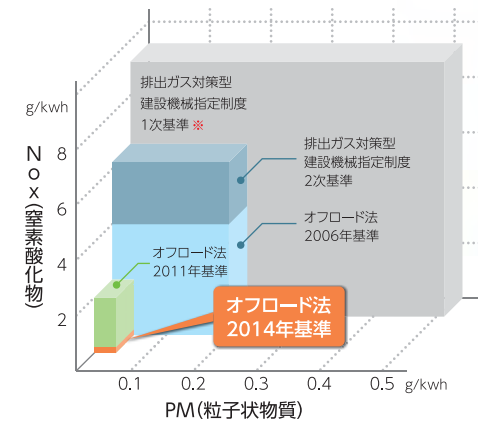
パイラーエコオイル、パイラーエコグリースは（財）日本環境協会のエコマーク認定商品です。

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※2014年基準に適合

尿素SCRシステムを搭載した新世代環境対応型エンジンを搭載し、高い環境性を実現した。また、冷却ファン油圧駆動システムを採用し、騒音の低減と燃費の向上を実現した。

※ 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26年10月使用規制開始）

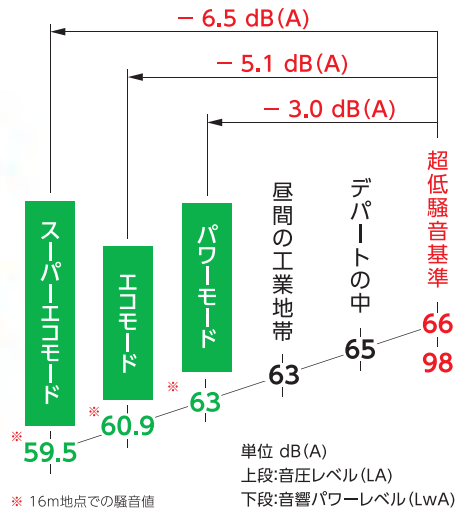


※ 排出ガス対策型建設機械指定制度1次基準にはPM値の規定がないため、アメリカの排ガス規制Tier1の値を表記する。



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る。



※ 16m地点での騒音値

単位 dB(A)
上段:音圧レベル (LA)
下段:音響パワーレベル (LwA)

科学的圧入施工

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

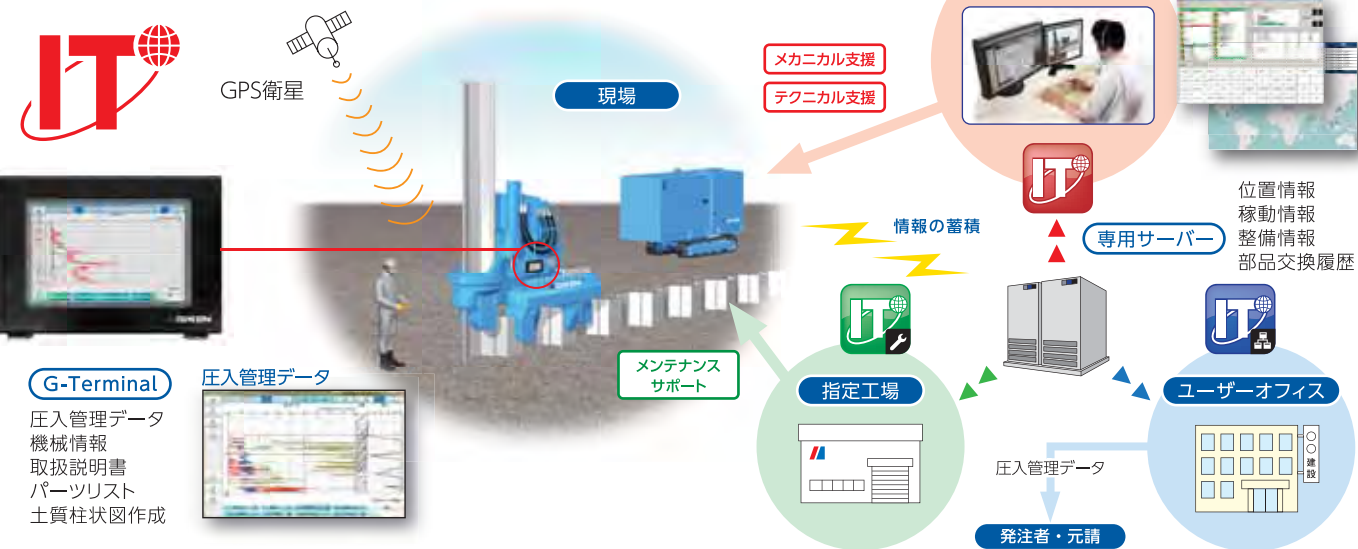
世界中*で稼働している圧入機の位置情報、メンテナンス情報、稼働情報が自動的に専用のサーバーに蓄積される。これらの情報を分析することで、トラブルへの的確な判断、対処だけでなく、テクニカル支援、メカニカル支援なども効果的に受けることができる。

※ 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る。

信頼の証、圧入管理データ

鋼矢板1枚毎に施工状況を記録した圧入管理データ（圧入力、オーガ回転トルク、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うことができる。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る。

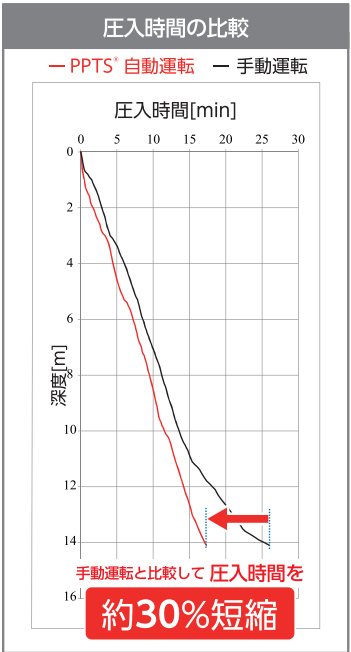
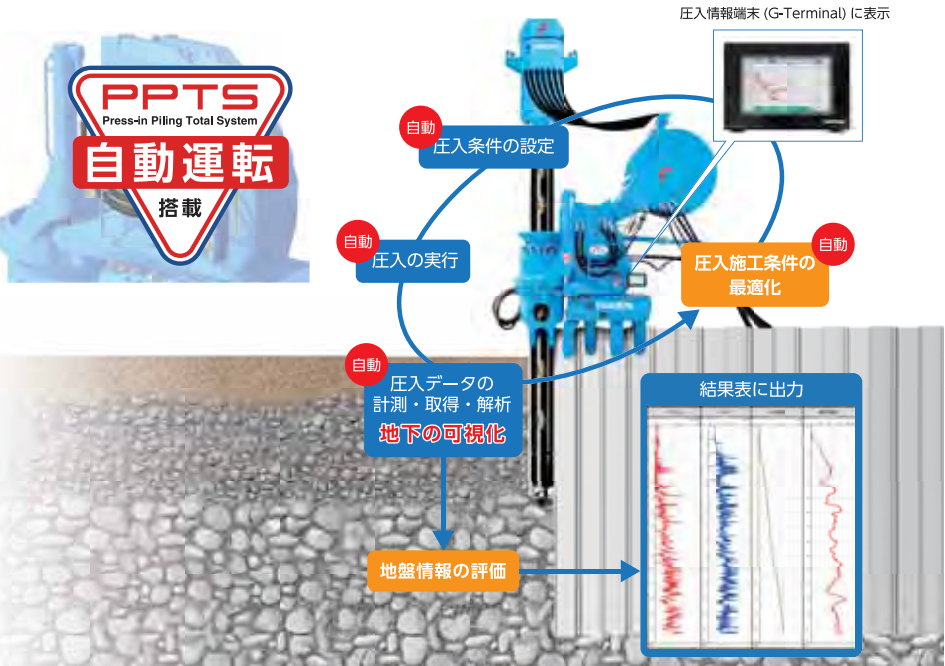
新GIKEN ITシステムの仕組み



PPTシステム® NETIS(国土交通省 新技術情報提供システム) 登録番号：SK-170006-VE

オペレーターの負担を軽減し、現場の生産性を向上

PPTシステム (Press-in Piling Total System) は、杭／矢板の圧入中データから地盤情報を推定し、圧入機自体が施工状態を判断して最適な自動運転を行うシステムです。オペレーターの熟練度に左右されない正確で効率的な施工により、圧入時間を30%短縮(当社実証値比)させることができます。オペレーターの負担を軽減し、建設現場の生産性の向上、省力化に貢献します。



圧入システム

施工空間に関わる制約条件を克服し、
仮設レス施工で圧入杭連続壁を構築

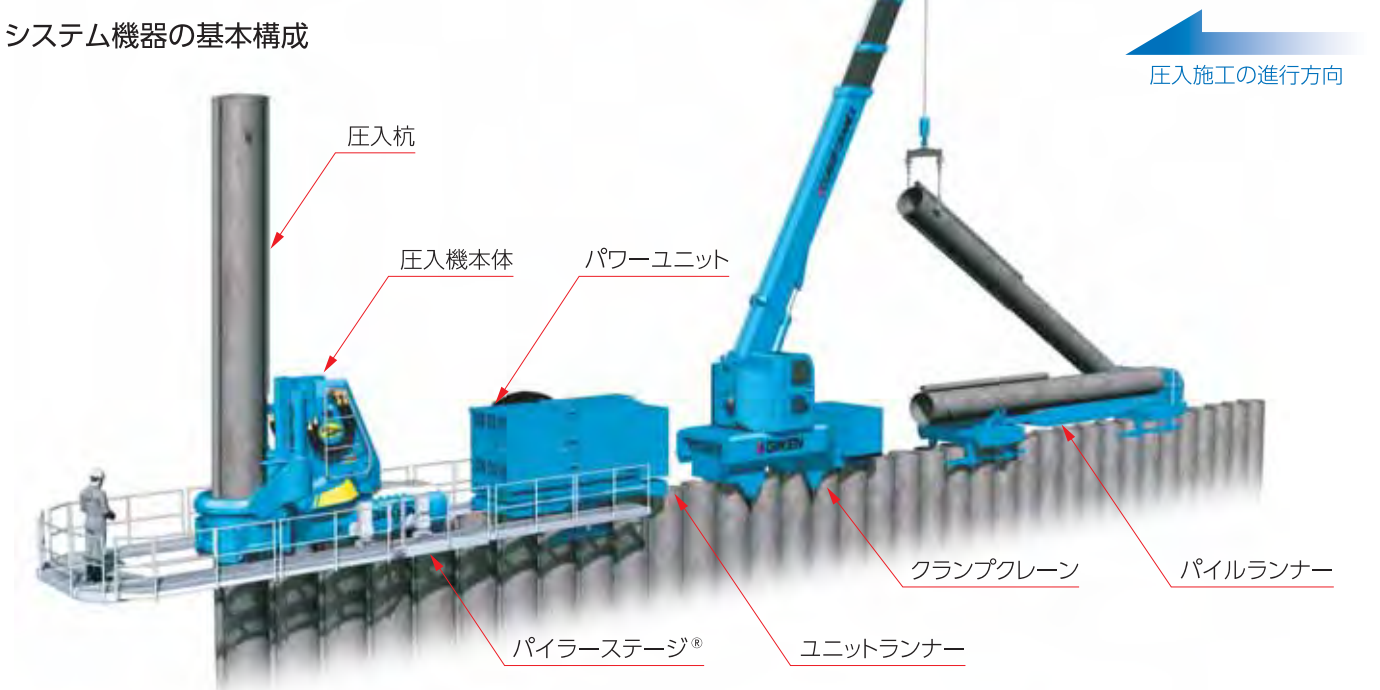
仮設レス GRBシステム

反力を基調とするシステム工法

圧入機は、地球と一体化した完成杭に反力を求め、その天端を自走しながら作業を進める。この反力を基調とした施工原理をさらに発展させ、圧入杭連続壁体を構築する全工程、つまり杭の搬送・吊込み・圧入という連続作業を全て完成杭上で行う施工技術、それが「GRBシステム」である。

システム機器の基本構成は、圧入機本体を先頭に動力源であるパワーユニットとユニットランナー[®]、杭を吊込むクランプクレーン、作業基地から杭を搬送するパイルランナー[®]が杭天端を作業軌道として圧入工程を完了する。作業工程を逆に辿れば撤去作業となるため、インプラント構造物の構築・改築・解体・移設に優れた効果を発揮する。

システム機器の基本構成



仮設レス施工を実現

従来の杭打設工法では杭打ち機の他にも関連工事車両が必要となり、現場条件によっては大掛かりな付帯設備や仮設工事が欠かせない。しかし、工事のための工事である仮設工事は本来不要である。そこに多大な費用と時間をかけざるを得ない工法は、施工原理そのものに何らかの誤りがあり、建設の五大原則を満たすことはできない。

一方、完成杭上で全ての工程を完了するGRBシステムは、工事の影響範囲が杭上の施工機械幅のみにまで極小化されており、水辺離陸地、傾斜・不整地、狹隘地、低空頭地など困難な現場条件下でも仮設栈橋や迂回道路は不要である。本来の目的である壁体構築工事だけを合理的に行う「仮設レス施工」を実現し、建設の五大原則を高いレベルで遵守している。

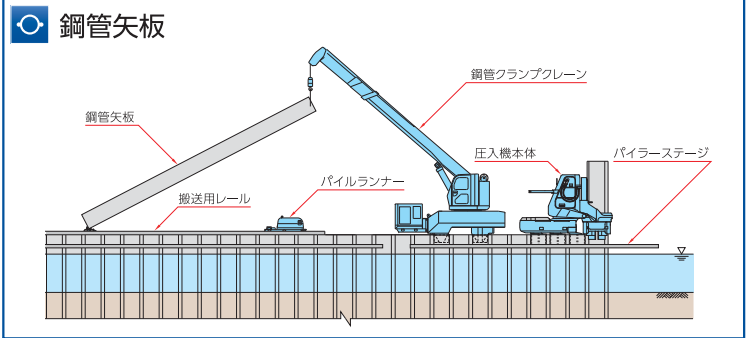
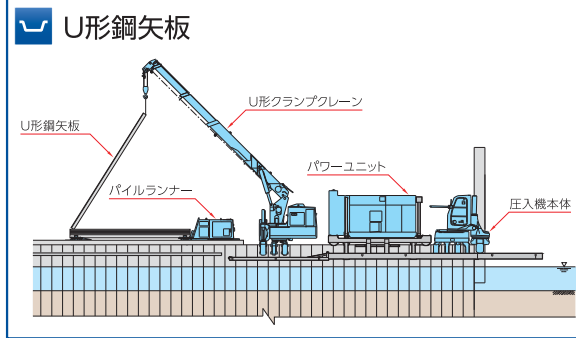
従って、台風や集中豪雨の水害対策として緊急を要する護岸改修工事など、建物が近接して工事用地が狭い現場でも、防災上の観点から流路を阻害せず、近隣構造物や周辺住民に影響を与えぬまま、工事本来の目的を達成することができる。

インプラント構造護岸を仮設レス施工で構築



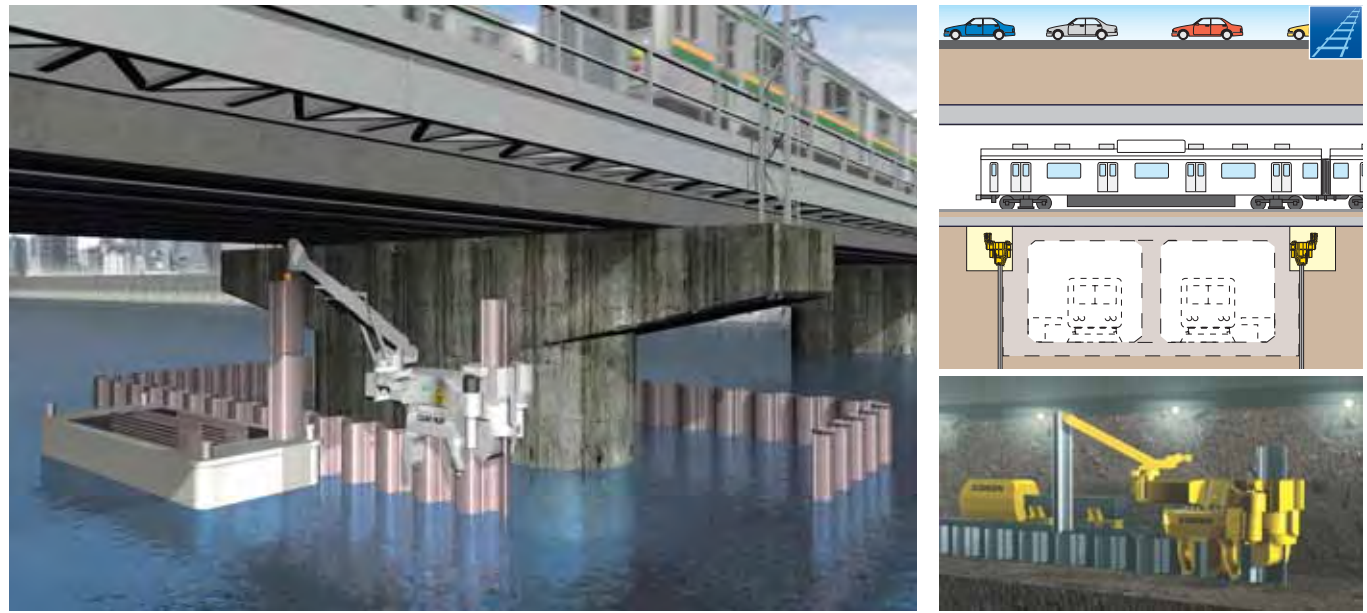
ノンステー징工法

水上(河川、港湾)や傾斜地(法面)における従来の工事は、仮設栈橋の設置など大掛かりな仮設工事が不可欠である。しかし、圧入施工機器全体が完成杭の天端を作業軌道として進んでいくノンステー징工法では、本来の目的である壁体構築工事だけを合理的に行い、流路断面や現況交通を全く阻害しない「仮設レス施工」で工事を完了する。

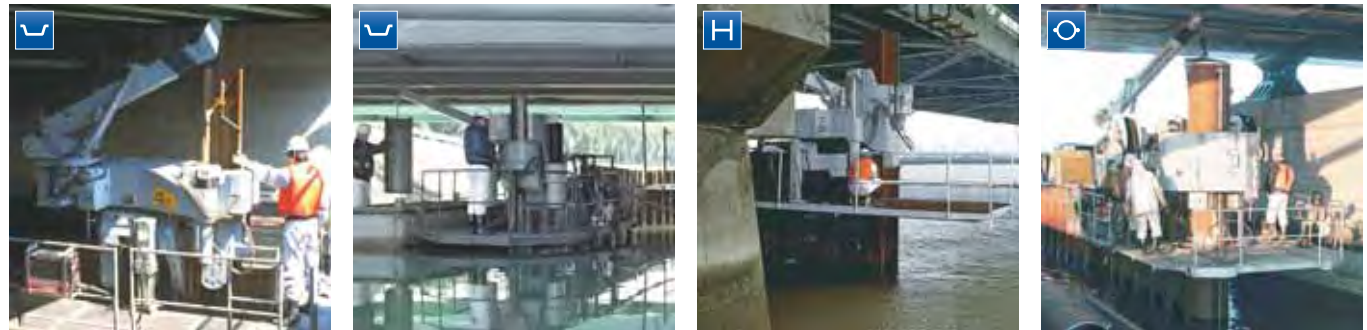
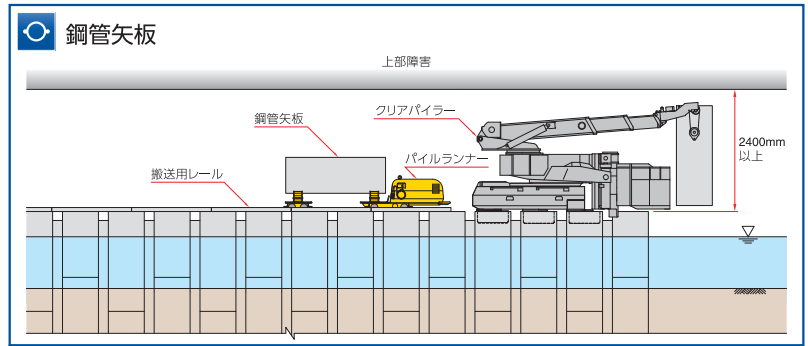
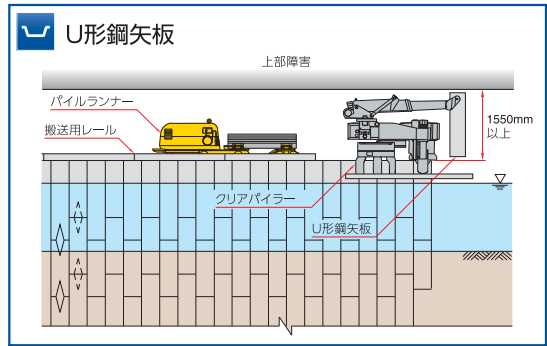


上部障害クリア工法

GRBシステム・上部障害クリア工法では、軽量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、上部障害のある現場でも、周辺環境に対し安全確実に施工を行う。特に、橋梁下など施工空間に厳しい制限がある場合は、機械寸法を徹底的に圧縮した低空頭対応圧入機を選択し、現況交通を全く阻害することなく工事を完了する。

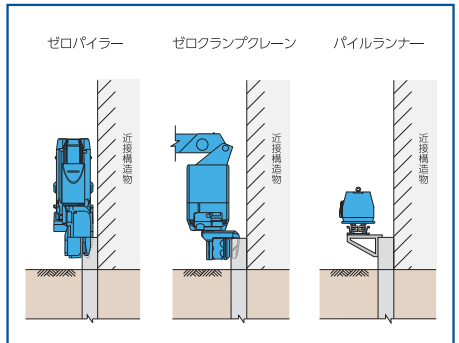
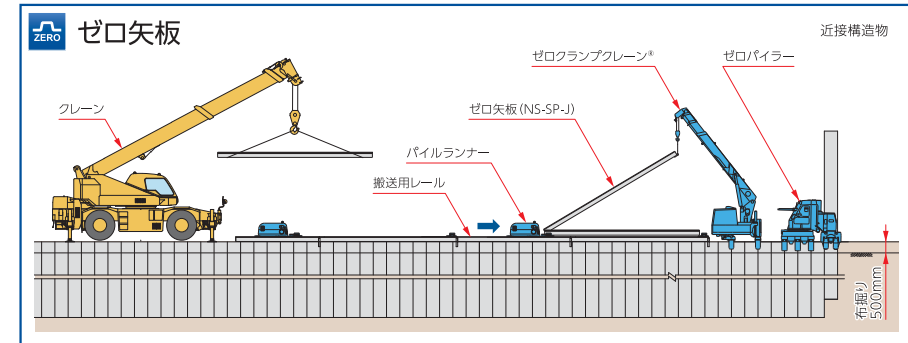


低空頭対応圧入機 クリアパイラー®



ゼロクリアランス工法

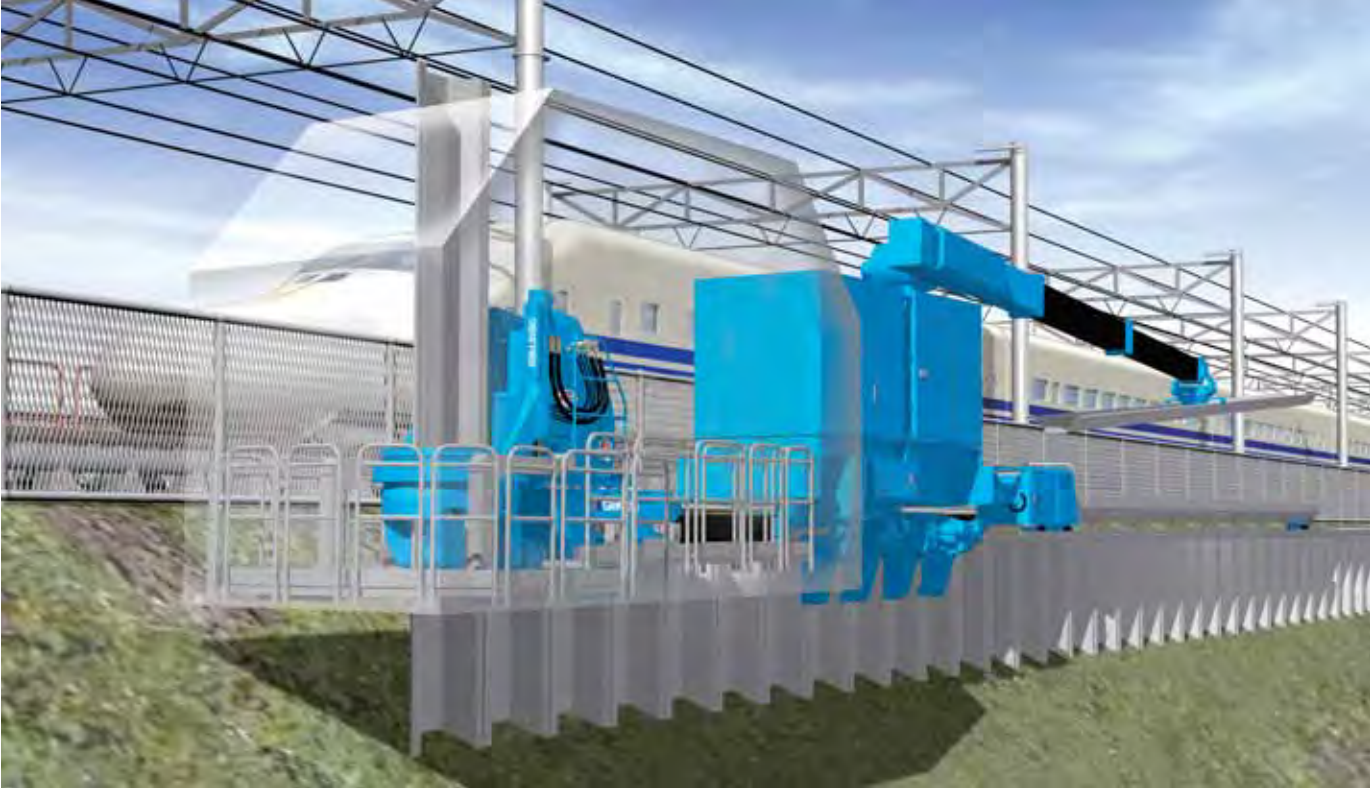
ゼロ近接専用開発したゼロ矢板と専用圧入機「ゼロパイラー®」により、境界線上や隣接構造物と隙間(デッドスペース)ゼロの状態で行う圧入施工できるのが、GRBシステム・ゼロクリアランス工法である。狭隘な水路などの土木工事業、敷地の有効活用が求められる建築工事業において、周辺環境に影響を与えぬまま、無駄なく経済的な効率の良い工事を遂行する。



鉄道近接絶対安全工法

安全運行の確保

都市交通の主流が自動車へ移行した現在でも、公共交通機関として鉄道の果たす役割は大きい。長距離の移動や物流に効果的で、また、都市部では市民にとって日常の交通手段である。そのため、機能の見直しや強化、施設の耐震補強のための建設工事が頻繁に行われている。鉄道近接絶対安全工法では、鉄道に近接して施工できるのはもちろん、工法原理の優位性から線路への安全性が確実であり、通常の運行スケジュールを維持したまま、仮設レス・急速施工で工事目的を完了する。新幹線など、厳格な安全確保が要求される場合でも、徹底的な科学的環境監視を実施することができる。



H 鉄道近接絶対安全システム (Rail Safe System)

搬送 建込み 圧入

パイルセッターを採用し、杭材の吊込み原理を革新することによって、作業の安全性を一層確実にしたGRBシステムである。

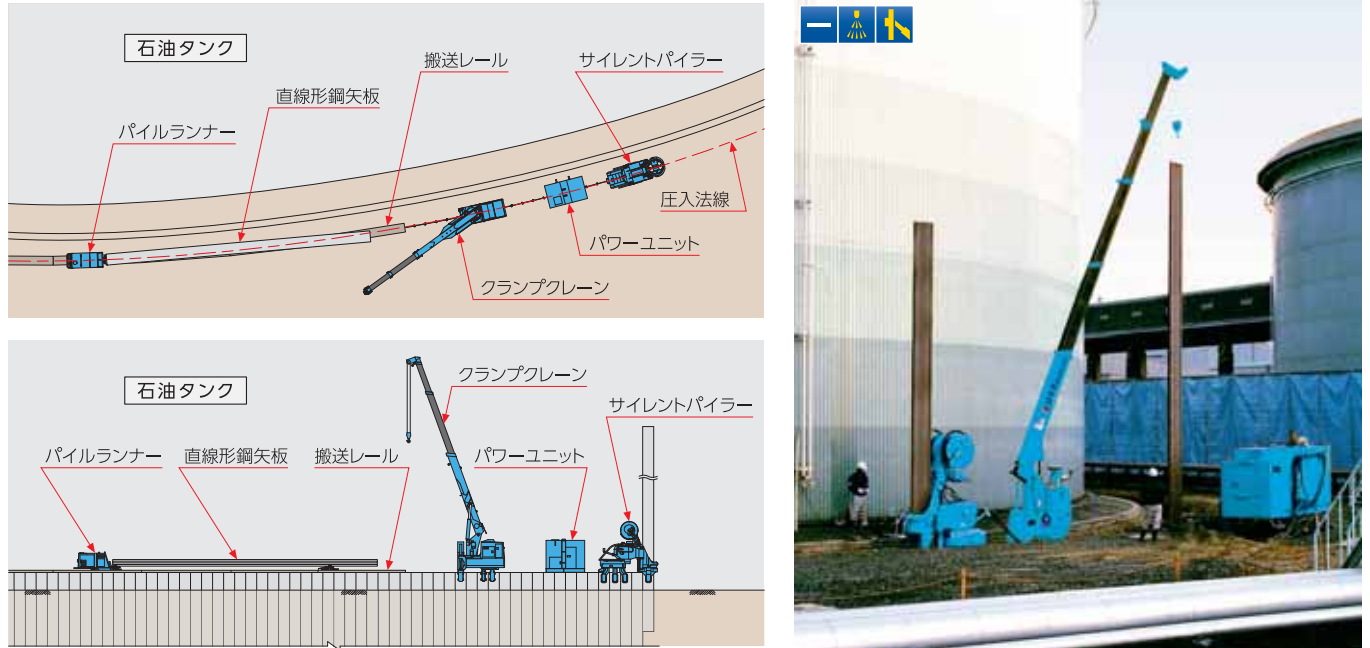
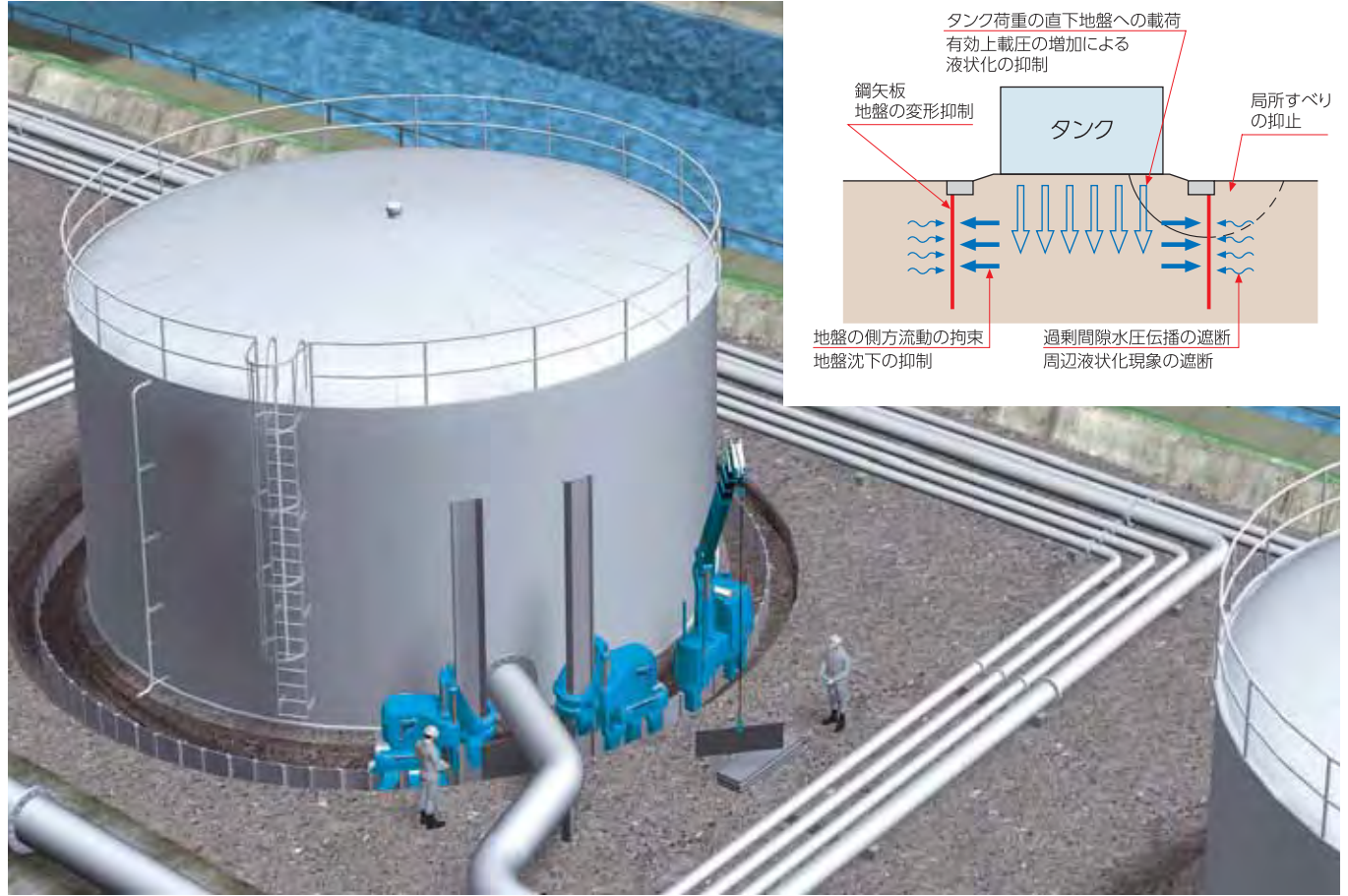
パイルセッター 可動状況

- ① 圧入杭材を把持する
- ② 圧入杭材を持上げ
- ③ 圧入法線上を旋回
- ④ パイラーに建込み

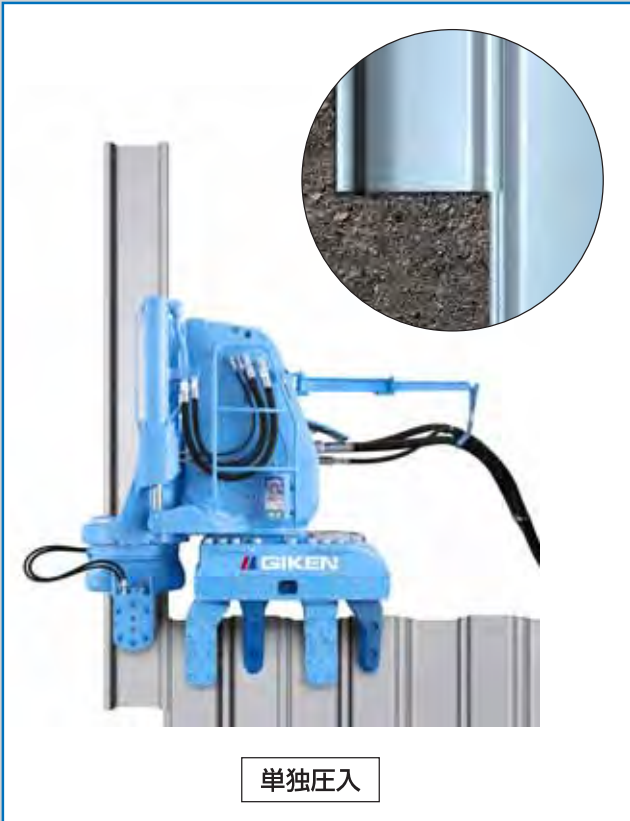
鋼矢板リング工法

耐震補強、液状化抑止

早急に地震対策が求められている施設には、日常生活に欠かせないガスや石油などの貯蔵タンクがある。しかし、従来工法による耐震補強工事は、タンク周辺の配管や付帯設備の移動に多くの費用と時間がかかり、建設の五大原則を遵守できない。それを解決したのが、直線形鋼矢板を円形状に圧入施工し、タンクを囲んで地盤と一体化させる「鋼矢板リング工法」である。地震で周辺地盤が液状化しても、円形状の圧入杭連続壁がその伝播を遮断し、内部基礎地盤を沈下や側方流動から保護してタンクの被害を防止する。工事は仮設レス・省スペース施工であり、狭い施設内でも大幅な工期短縮、工費縮減を達成することができる。



貫入技術



ウォータージェット併用法

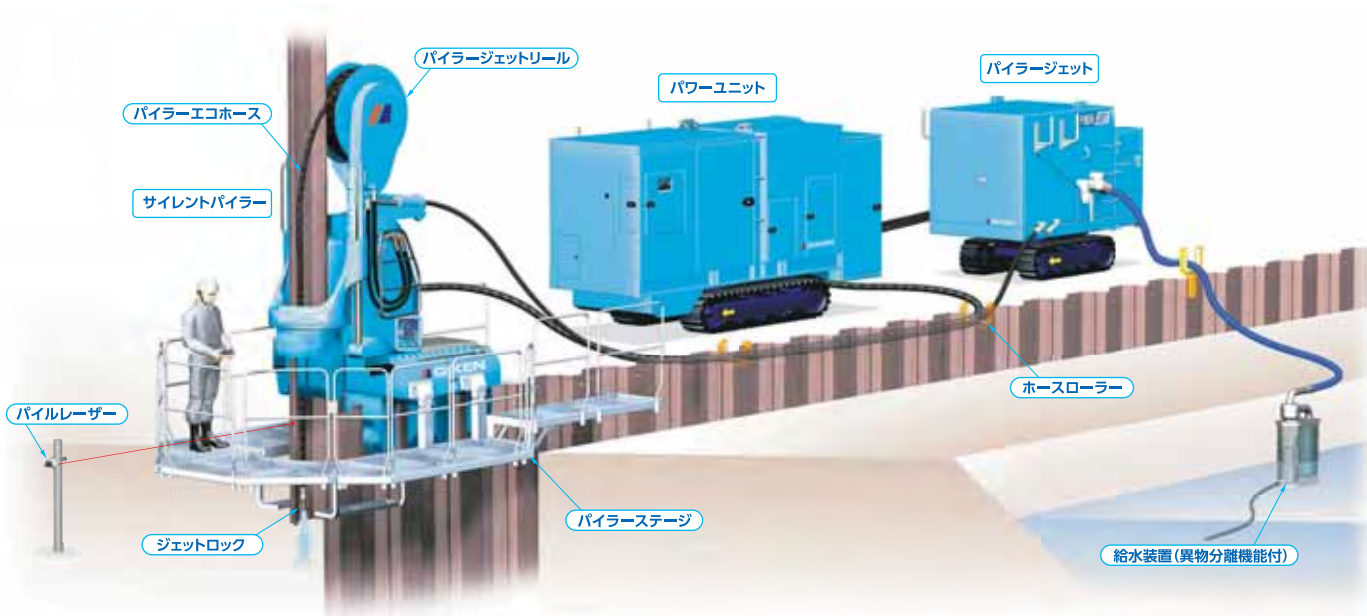
砂質地盤で杭に静荷重を加えると、先端で土粒子が圧密され先端抵抗が大きくなる。また継手同士を組みあわせた間隙に細かい土粒子が入り込むと、貫入が深くなるにつれ土粒子が締め固まって継手間抵抗も増大する。これらは、杭の先端と継手部を損傷させ、圧入施工を阻害する大きな要素となって杭の貫入を困難にする。

そこで、杭先端部の地盤に高圧水を噴出する（ウォータージェット）ことで、土粒子間の間隙水圧を一時的に高め、土粒子が移動しやすい状態を作り出す。同時に地上に湧きあがろうとする噴流水で杭の周面を潤滑させながら、継手部に侵入する土石の締め固まりを防ぐのである。こうして貫入抵抗力を軽減し、杭を損傷させることなく小さい圧入力で効率的な圧入施工を行うのが、ウォータージェット併用圧入である。



圧入機能とウォータージェット機能を一体化

ウォータージェット併用圧入の作業効率を高め、環境影響を低減させるため、圧入機能とウォータージェット機能を一体化させたのが環境対応型「パイラージェットシステム」である。専用開発したウォータージェットポンプ「パイラージェット®」は、サイレントパイラー®の圧入動作に連動して吐出量を自動調節する。地盤への影響を最小限に抑えたと共に、使用水量を削減することで、水の確保や処理手間を解消し、省資源、省力化を実現した。また、動力はパワーユニットから供給され、圧入機本体の多機能モニターで水量、水圧などを確認できる。高圧水の噴出操作も圧入機のラジコンで一元的に行うことができる。



パイラージェットシステムの基本構成

システム機器

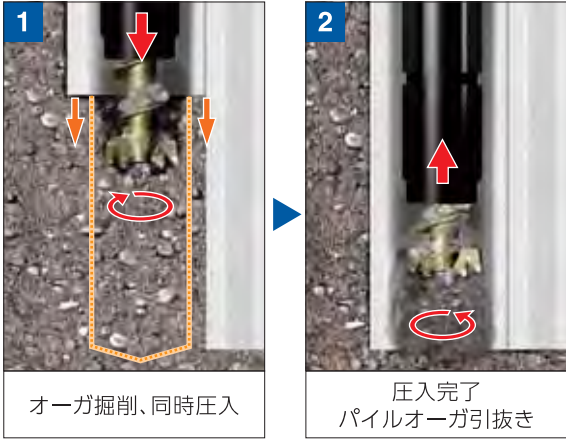


硬質地盤クリア工法

サイレントパイラーF301

施工空間と共に克服すべき重要な制約条件が、施工地盤である。砂礫・玉石層や転石・岩盤層などの硬質地盤でも圧入の優位性を損なわず杭施工できるよう、(株)技研製作所の「芯抜き理論」を実用化し、新しい貫入促進技術として開発したのが、「硬質地盤クリア工法」である。圧入機と一体制御のパイルオーガで杭先端の直下地盤を掘削し、圧力球根の発生を抑制したまま瞬時にオーガを引抜き、同時にその間隙を埋めるように杭を地盤へ貫入させる。掘削径は最小限で排土量は少なく、環境への配慮と貫入抵抗力の低減を効果的に両立できた。

芯抜き圧入



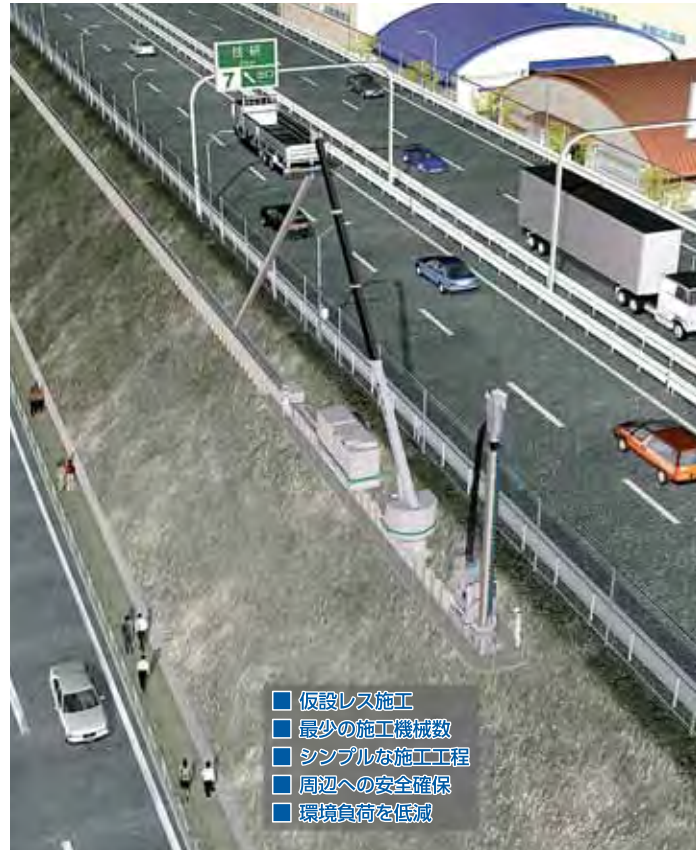
硬質地盤とは

玉石混りの砂礫層や岩盤層を含む地盤などを、“硬質地盤”と総称する。N値(SPT値)では50以上が目安となる。施工方法にかかわらず、硬質地盤への鋼矢板打設は困難だったが、硬質地盤クリア工法により、泥岩、砂岩、花崗岩などの軟岩I、軟岩II、中硬岩に分類される岩盤への鋼矢板圧入が可能となった。



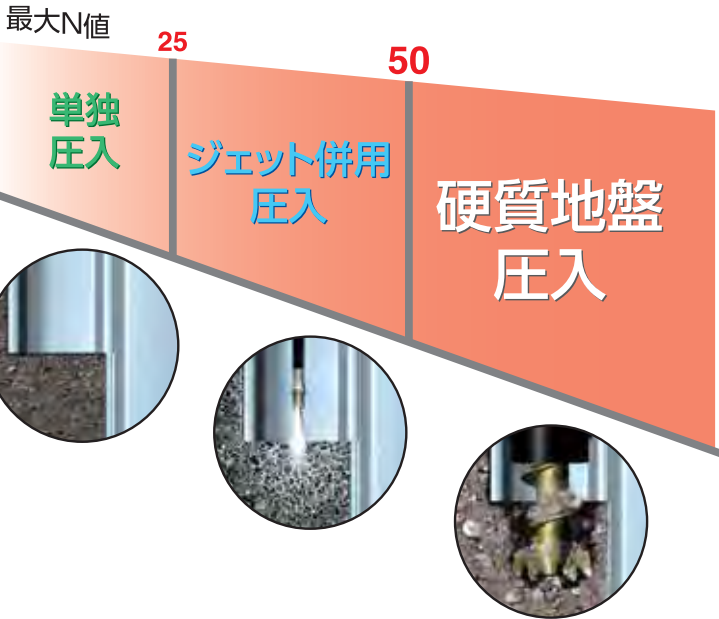
玉石混り層(100 - 300mm)への圧入

従来工法



複合式圧入機

単独圧入、ウォータージェット併用圧入、硬質地盤圧入の貫入技術を集約し、1台の施工機械で様々な地盤条件に適用できる環境対応型の圧入機である。



硬質地盤対応圧入機

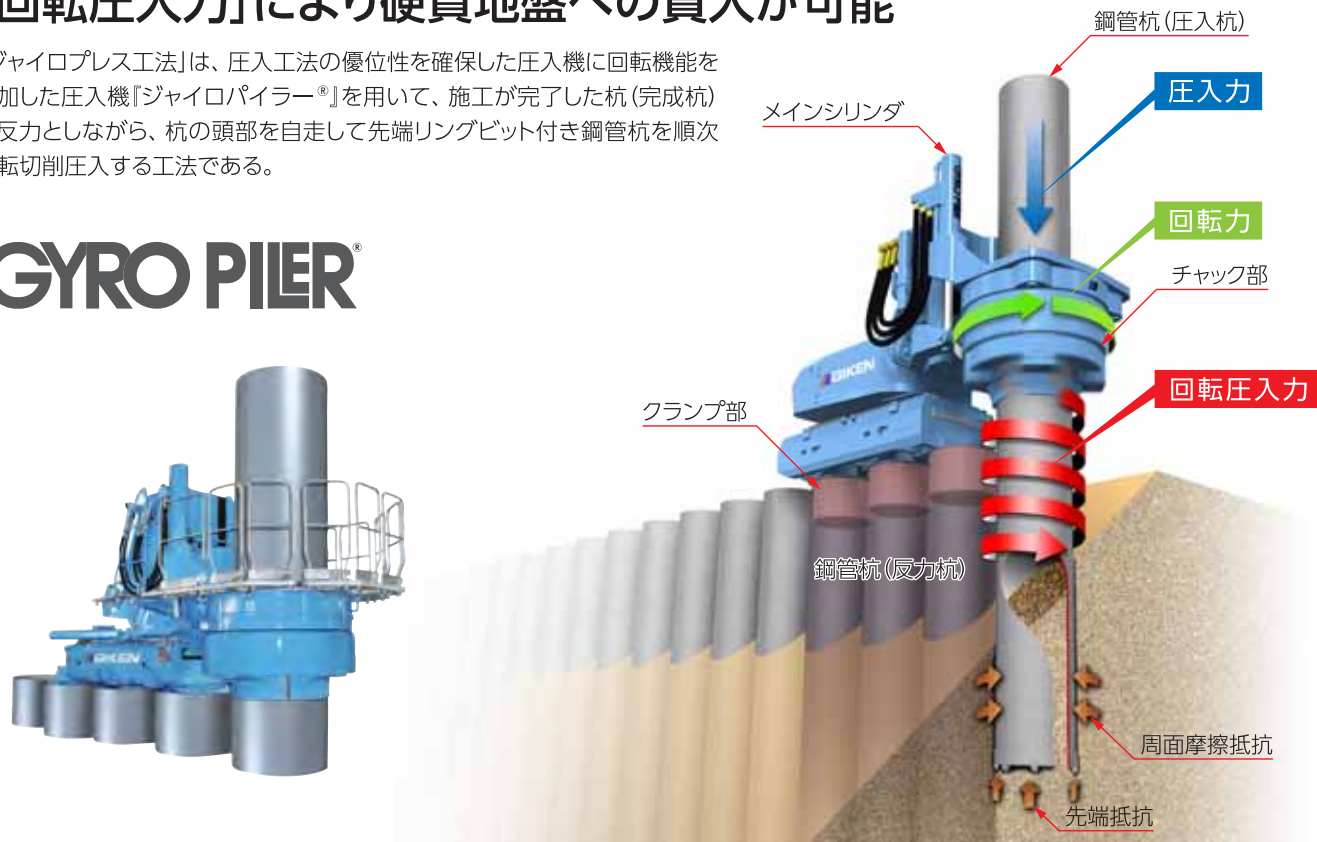


ジャイロプレス工法

先端リングビット付き鋼管杭と圧入力+回転力が生み出す「回転圧入力」により硬質地盤への貫入が可能

「ジャイロプレス工法」は、圧入工法の優位性を確保した圧入機に回転機能を付加した圧入機「ジャイロパイラー®」を用いて、施工が完了した杭（完成杭）を反力としながら、杭の頭部を自走して先端リングビット付き鋼管杭を順次回転切削圧入する工法である。

GYRO PILER®



ジャイロプレス（回転切削圧入）工法の特長

硬質地盤、コンクリート構造物への施工を実現

従来工法では難しい硬質地盤やコンクリート構造物などの地中障害物への圧入施工が可能。

狭隘地、空頭制限などの厳しい施工条件下での省スペース施工を実現（GRBシステム）

施工システムのコンパクト化により、狭隘地、空頭制限などの厳しい施工条件下での施工が可能。
また、仮設栈橋等も不要。

環境に配慮した施工を実現（排土抑制施工、自然環境に配慮）

先端リングビットにより、圧入杭の断面だけを回転切削することで、排土量を抑制し、環境に優しい施工を実現。
また、圧入機には生分解性オイル・グリスを使用し、万一油脂が流出しても自然分解され、生態系への影響を最小限に抑える。

経済的な構造物の選定が可能

回転切削圧入は杭材に無理な応力をかけず変形や偏心を抑えることができる。また、杭配列、斜杭併用などが自由に選定でき、経済的な最適構造形式の選定が可能。

鉄筋コンクリートを切削
（特許 第4105076号）

鉄筋コンクリート（厚さ80cm、 $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ 、D16@250×3段）を、回転切削圧入により鉄筋を切断して貫通させた状況。



防潮堤耐震補強（三重県四日市市富洲原港）



海岸堤防耐震補強（高知県高知海岸堤防）



道路擁壁（鳥取県鳥取市）



河川護岸耐震補強（東京都港区古川）



災害復旧橋脚補強（北海道平取町沙流川平取橋）



河川護岸擁壁（北海道札幌市）



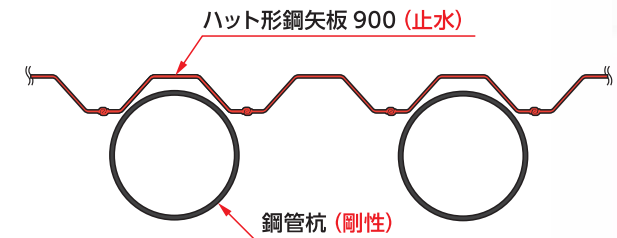
※「ジャイロプレス工法」は株式会社技研製作所と日本製鉄株式会社との共同開発である。

コンビジャイロ工法

ハット形鋼矢板900(高止水性)と鋼管杭(高剛性)を組み合わせた壁体構築工法

「コンビジャイロ工法」は、ハット形鋼矢板900(硬質地盤圧入、ウォータージェット併用圧入、単独圧入)と鋼管杭(回転切削圧入)を1台の圧入機で施工可能で、剛性の高い鋼管杭と止水性に優れたハット形鋼矢板を組み合わせた、壁体構築工法である。壁高さや地盤に応じてハット形鋼矢板の長さや鋼管杭の杭径、杭長、設置間隔を調整することで機能的かつ経済的な壁体を構築することができる。

■ 壁体構造の断面形状



ハット形鋼矢板900

硬質地盤圧入

ウォータージェット併用圧入

単独圧入

鋼管杭

回転切削圧入

コンビジャイロ工法の特長

- 1台の圧入機で高剛性で止水性に優れた壁体を構築
- 一般的な構造材料を用いたシンプルな構造
- 鋼管杭の杭径や設置間隔は自在に設定でき、経済的な最適設計が可能
- 圧入工法による無公害施工(無騒音・無振動・無排土)

実証施工状況



鋼管杭施工状況



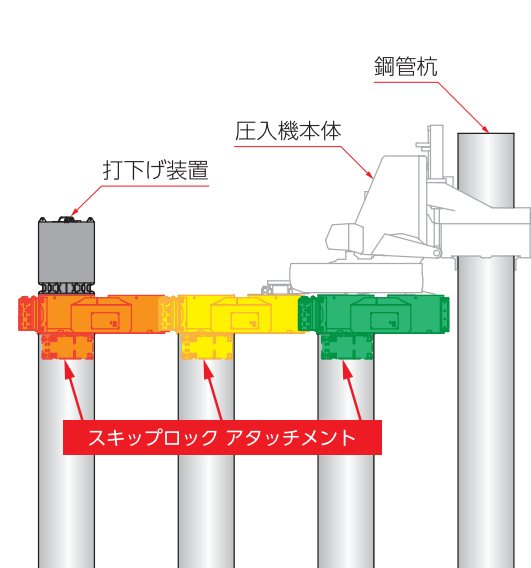
掘削状況

※「コンビジャイロ工法」は株式会社技研製作所と日本製鉄株式会社との共同開発である。

スキップロック工法

スキップロックアタッチメントを用いることで、鋼管杭の飛び杭施工が可能

「スキップロック工法」は、圧入機本体と専用開発した「スキップロックアタッチメント」を組み合わせることで、鋼管杭を杭径の2.5倍程度の一定間隔を保持しながら圧入する工法である。海岸堤防等の構造物の基礎杭や地すべり抑止杭などに適用する。



地すべり抑止杭でのスキップロック工法適用例

施工手順

1

計画レベルまで杭を圧入

2

スキップロックアタッチメントを吊移動しセット

3

圧入機本体を前進自走

4

次の杭を建込み、圧入開始

防潮堤災害復旧工事 (岩手県大船渡市)



防潮堤災害復旧工事 (岩手県釜石市)

