

大口徑岩盤削孔に威力を発揮する



スーパートップ工法

ケーシング回転方式 掘削口径 800~3,000mm



建設機械化技術・
技術審査証明取得



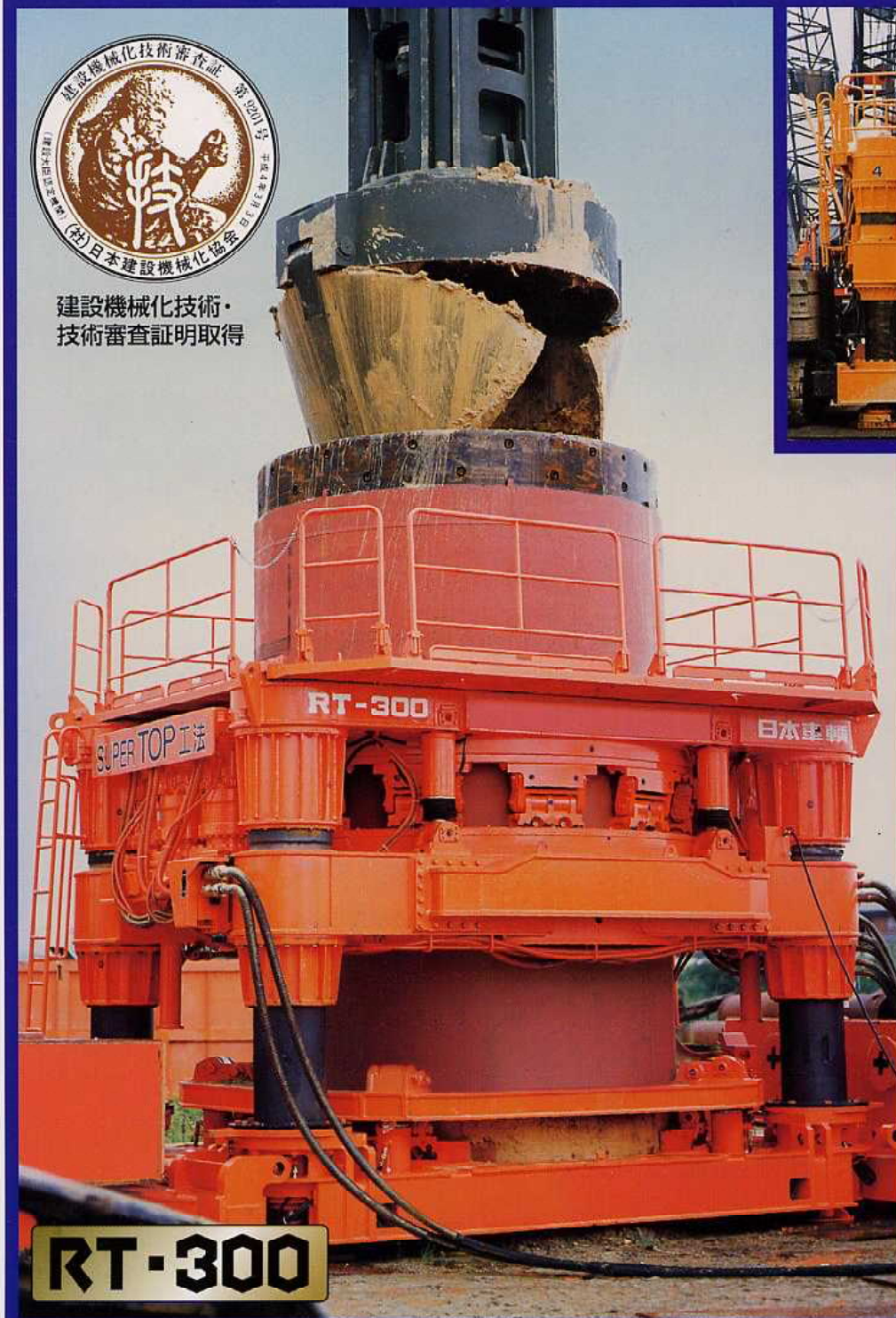
RT-260H



RT-200H



RT-150AII



RT-300

SUPER TOP 工法

日本製

RT-300

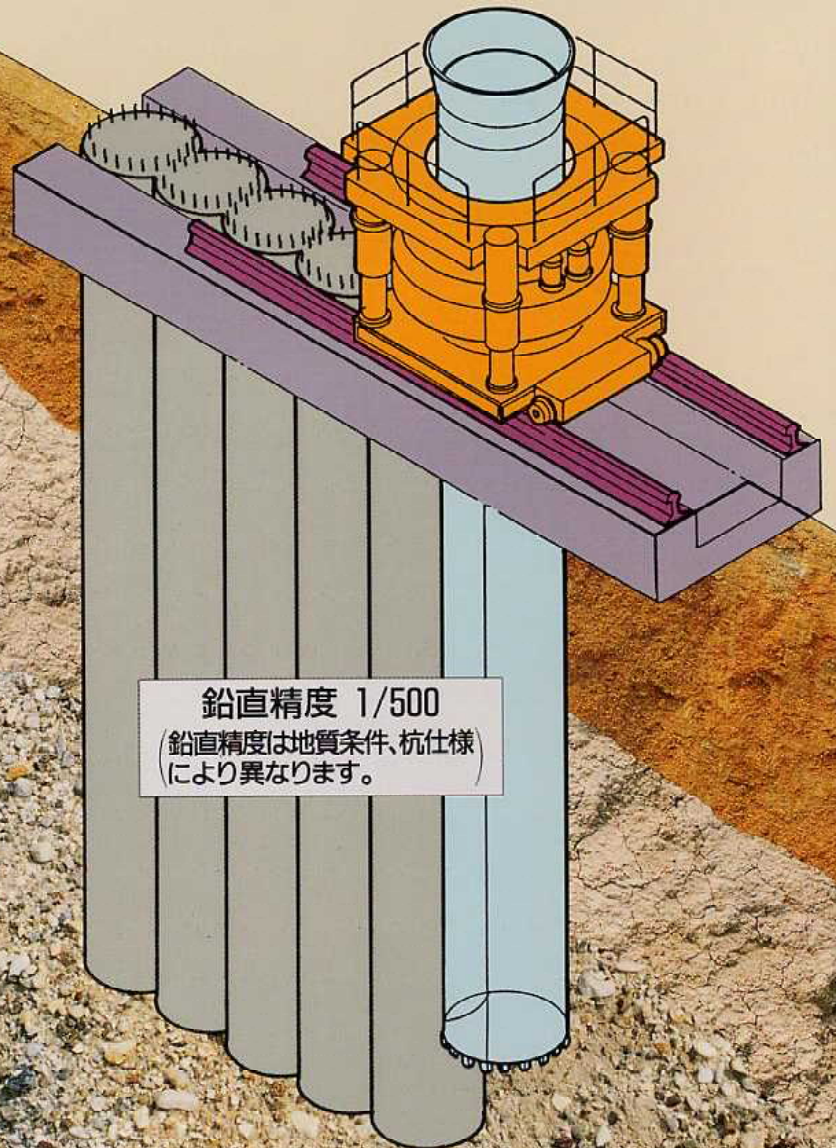
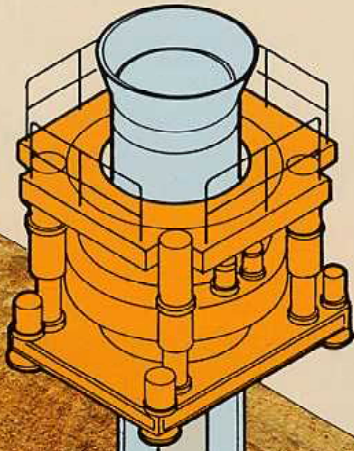
スーパートップ工法

大深度掘削

- 東京湾岸開発における深層地盤改良
地の場所打ち杭基礎・鋼管杭建込み
- 南西諸島における地下ダムの井戸掘削
- 工業用ディープウェル
- ダム・トンネル工事における工事用
たて坑

柱列連続壁

- 地下ダム止水壁
- 置換杭
(鋼管矢板、鋼矢板打設用の砂杭)
- 土留壁兼永久基礎
(鉄筋カゴ使用による基礎壁)
- オープンカットの土留壁・止水壁



大深度施工実績

口径 $\phi 1500$
深度 $\phi GL-73m$

(掘削可能深度は
地盤条件により異
なります。)

2段掘り施工実績

$\phi 2000: GL \sim -59m$
 $\phi 1500: -59m \sim$
 $132.75m$

(掘削可能深度は
地盤条件により異
なります。)

鉛直精度 1/500

(鉛直精度は地質条件、杭仕様
により異なります。)

土木技術者の夢に答えて

スーパートップ工法は、従来のオールケーシング工法では不可能とされていた、『転石のある地盤、鉄筋コンクリート構造物・PCパイプ・H鋼杭などの障害物が取り残されている地盤、岩盤』における場所打ち杭・置換杭・柱列連続壁・さく井などを、より能率的に、より高い鉛直精度で施工する目的で開発された技術です。今まで、できないとあきらめていた地盤や人力による深礎工法に頼っていた地盤における杭施工の機械化が可能になりました。

スーパートップ工法

昭和62年に開発された技術で、『ケーシング回転掘削式オールケーシング工法』に属し、国土交通省管轄の施工件数約380件以上、日本道路公団・阪神高速道路公団・首都高速道路公団関係及び民間を含め、すでに4,600件以上の施工実績があります。(平成15年調査)

岩盤切削

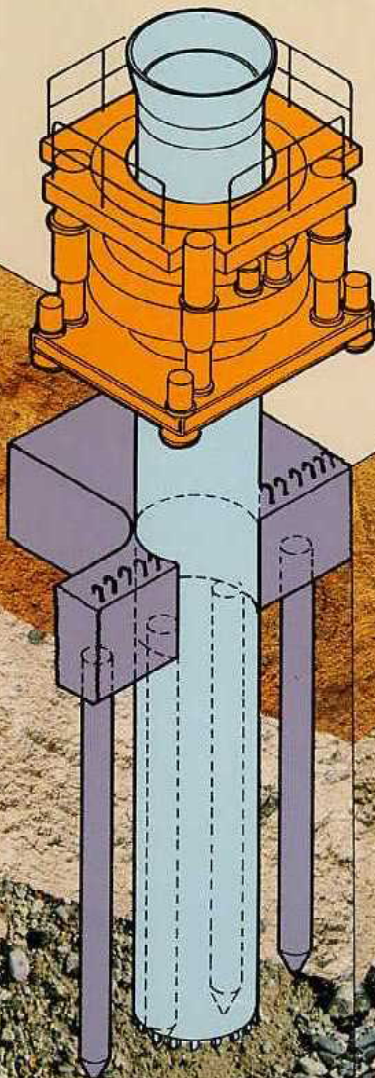
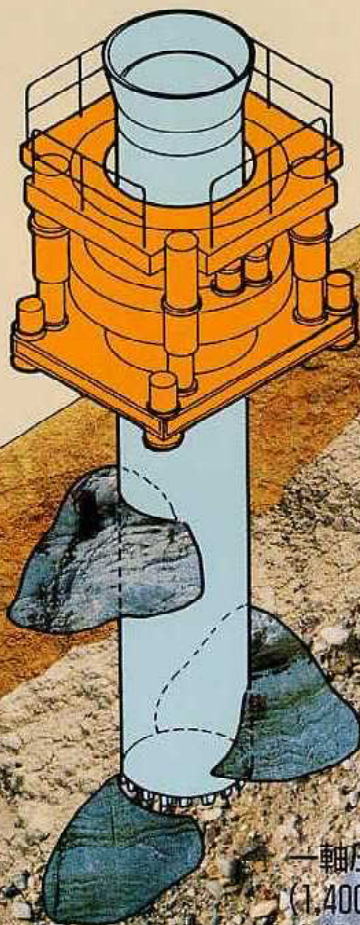
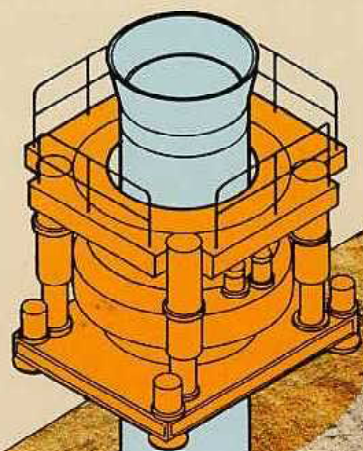
- 場所打ち杭の岩盤への根入れ
- 岩盤貫通孔(たて坑、通気孔)

地中障害物切削

- 都市再開発プロジェクトにおける、旧建物の鉄筋コンクリート構造物、PC杭などの切削
- 鉄塔、橋梁などの建替に伴う旧基礎のある地盤における場所打ち杭基礎(地中障害物によっては能率が著しく低下することがあります。)

転石切削

- 山間地など転石のある地盤における場所打ち杭基礎・山留め壁、抑止杭
- 海岸の捨て石層における置換杭・場所打ち杭基礎



一軸圧縮強度 137~206MPa
(1,400~2,100kgf)/cm²の転石、
岩盤の切削実績

(岩質によっては切削能率が著しく低下したり、
補助工法を必要とすることがあります。)

スーパートップ工法は他工法に先駆けて

建設機械化技術・技術審査証明を

技術審査証明結果

- (1)一軸圧縮強度137~206MPa(1,400~2,100kgf)/cm²の転石・岩盤の切削ができることが確認された。
- (2)砂礫・軟岩層などの地盤において深度62m、シルト・粘土層などの地盤において深度73mまでの掘削ができることが確認された。
- (3)鉛直精度1/500の掘削ができることが確認された。
- (4)地中障害物（既存の鉄筋コンクリート構造物、鉄筋コンクリート杭、鋼杭等）が存在する地盤の掘削ができることが確認された。
- (5)クサビ型チャック機構により、ケーシングの締付けに対する信頼性が高まるとともに、チャック開閉時の油圧ホースの脱着不要により、作業手間が軽減されることが確認された。
- (6)ケーシングの押込力を自動制御することにより、切削対象物に適した切削状態の保持とカッタビットの過負荷防止が可能であることが確認された。

審査証明制度について

昭和62年7月28日付けの建設省告示等1451号、民間で自主的に開発された建設技術の内容について審査証明等を行い、民間における研究開発の促進と建設事業への適正かつ迅速な導入を図り、もって建設技術水準の向上に寄与することを目的とした『民間開発建設技術の技術審査・証明事業規定』に基づくものである。



取得しました。

スーパートップ工法の 開発にあたって



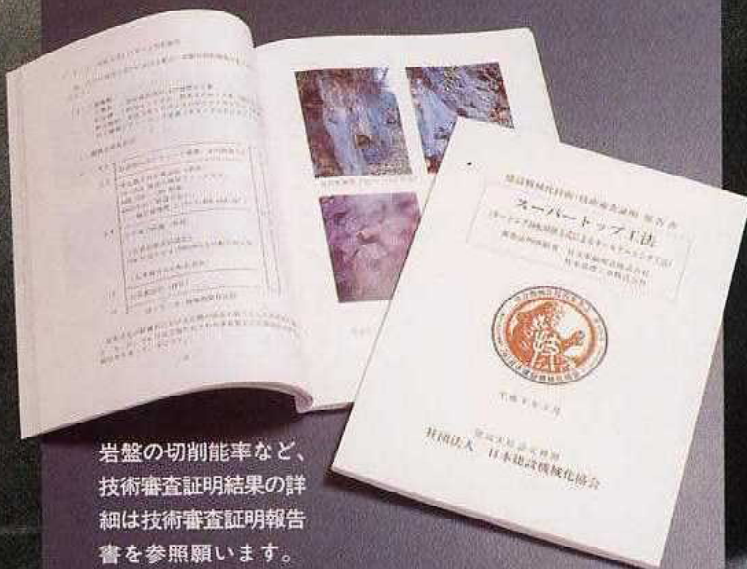
困難なオールケーシングの大深度掘削を安全に施工するためには、高い鉛直精度を維持しながらケーシングを押込む機能、チャック装置の信頼性が大きなポイントになります。スーパートップ工法に使用される日本車両のRTシリーズ・チューピング装置は、特許取得のクサビ型チャック装置とクラス最大級の回転トルク・引抜力を持っています。

また、岩石の効率的・経済的な切削をめざして、ビット荷重を一定の値に保持することが可能な、マイコン内蔵のケーシング押込み自動制御機構(B-CON機構)を開発しました。

これらの特長を持つスーパートップ工法の抜群の施工性と安全性は『技術審査証明』で実証されました。

(一部、B-CON機構を装備していない機種もあります。)

技術審査証明報告書



岩盤の切削能率など、技術審査証明結果の詳細は技術審査証明報告書を参照願います。



スーパートップ工法が岩盤・転石に

コンピュータによるビット荷重・回転トルクの自動制御(B-CON機構) 〈特許取得〉

スーパートップ工法は『岩盤や転石層の掘削に強い』と各方面から高い評価を受けていますが、その理由はコンピュータ制御のB-CON機構により、切削する岩石に最適なビット荷重・回転トルクを維持しながら切削することができるからです。カットビットは非常に硬い材質で造られていますが、摩耗限度まで使用されることは稀で、そのほとんどが衝撃荷重や過大な熱応力により破損して交換されています。B-CON機構を装着しますと岩石の切削能率が向上するだけでなく、過負荷によるカットビットの破損の程度が抑えられ、その寿命を伸ばすことが可能です。

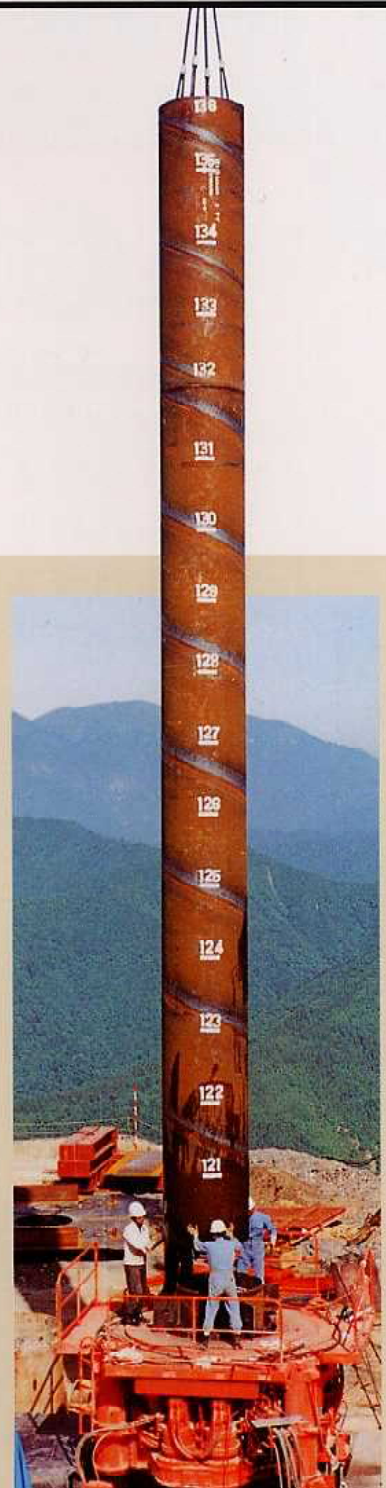
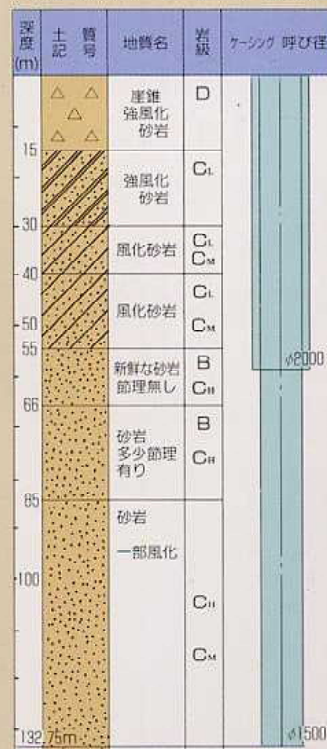
(※B-CON機構はオプション。)

深礎工法の機械化 B・C級岩盤を深度132.75m削孔

スーパートップ工法はこの地質柱状図に示すような硬質岩盤において、口径2000/1500mmのケーシング2段掘りにより、B・C級岩盤を132.75m掘削した実績があります。B・C級の岩盤はダウンザホールハンマによるコア抜きと同時に、ケーシングによるリングカットを併用して削孔しました。これによりスーパートップ工法の優れた岩盤削孔性能が実証されました。従来、深礎工法でしか施工できなかった岩盤の先行掘削工法が、本工法により可能になり、かつ工期も短縮できるようになりました。

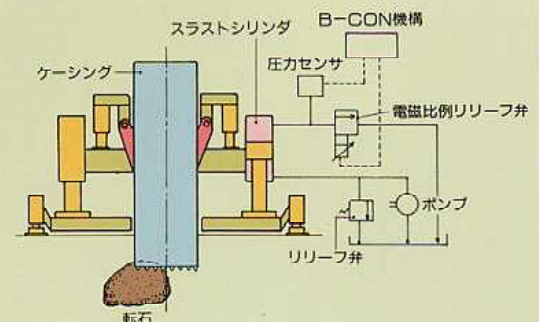


■地質柱状図・ケーシング建込み図



B-CON機構 (オプション) 〈特許取得〉

掘削中のカットビットにはケーシング質量と本体の一部分の荷重+スラストシリンダの押込力が加わりますが、ケーシングが長くなると押込力を加えなくても自重だけで、ビット荷重が過負荷になることがあります。また、転石の場合には切削中のビット本数が少ないので、ケーシングが短くても過負荷になる危険があります。B-CON機構はマイコンによりスラストシリンダの油圧を加減して、ケーシングの長さや周面抵抗に関係なく、常時最適なビット荷重の維持と過負荷防止を可能にします。



わ け 強い理由

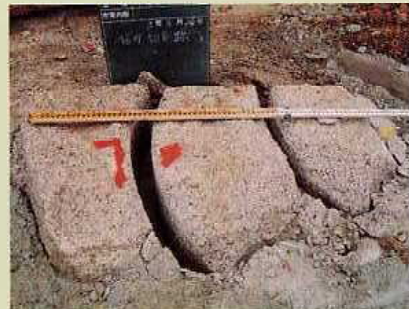
岩石切削試験により実証

スーパートップ工法による一軸圧縮強度196MPa(2,000kgf)/cm²以上の転石の掘削実績は数多くありますが、日本車両ではケーシングによる岩石の最適な切削条件の目安を定量的に把握するために、予め岩石試験を実施した数種類の岩石を地表近くに埋め込み、ビット荷重・周速を変化させながら実際に切削して、最適なビット荷重・切削能率などを定量的に計測しました。その結果、B-CON機構の優れた性能が技術審査証明により実証されました。

■転石の切削・排出例



■岩石切削試験



▲一軸圧縮強度196MPa(2,000kgf)/cm²の花崗岩の切削状況

▲切削軌跡

▲切削軌跡

地中障害物の切削実績



掘り出されたH鋼杭▲



掘り出されたH鋼杭▲

都市の再開発プロジェクト、橋梁・鉄塔などの建替工事など、近年、鉄筋コンクリート基礎・PCパイル・H鋼杭・鋼管杭などの障害物が取り残されたままの地盤をケーシングにより掘削することが頻繁に行われています。

ケーシングのカッタービットは鉄筋やH鋼などが切削できますが、重要なことはこれらの障害物を確実に切削しながらケーシングを押し込むことです。過大な押込力によりカッタービットが障害物に食い込み、その回転反力で本体が振り回されると、杭芯がずれることがあります。B-CON機構により回転トルクを制御することで、その危険性は少なくなります。

掘り出された鋼管杭▶



▼掘り出された鉄筋コンクリート基礎



障害物撤去の切り札 マルチグリッパ、強力な破壊力。

マルチグリッパの機構

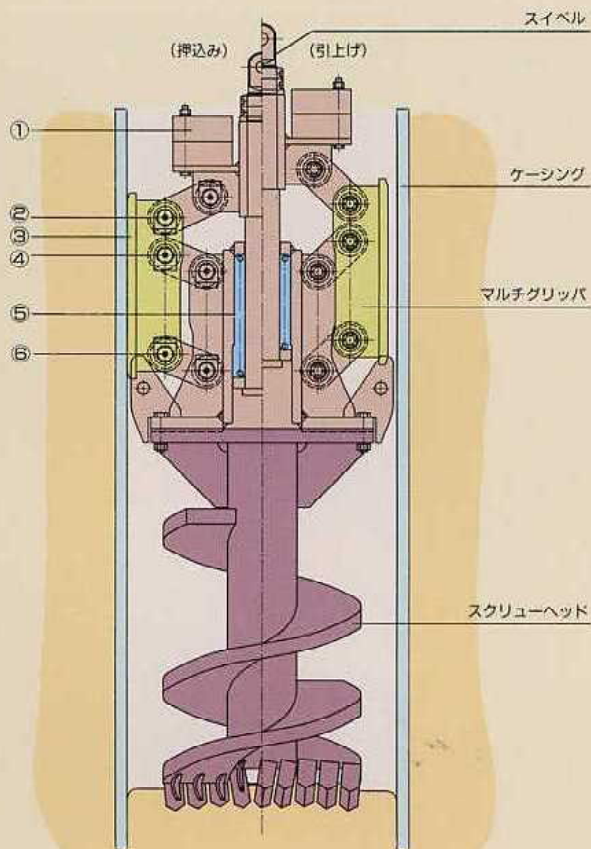
〈特許取得〉

マルチグリッパはハンマグラブに変わるケーシング内部掘削装置として開発され、鉄筋コンクリート基礎や鋼杭などの地中障害物撤去にその威力を発揮しています。ケーシングのトルク・押込力が確実に伝達され、その破壊力は強力です。

マルチグリッパが掘削底まで降ろされ、吊りロープが緩むと、ウエイト①の自重とスプリング⑤の伸張力により、リンク②、④、⑥を介して、シュー③がケーシング内面に押付けられ、マルチグリッパが固定されます。

更に、掘削反力が大きくなる程、リンク④、⑥が張り、シュー③の押付力が増大し、より大きな掘削力が得られる機構になっています。

■マルチグリッパの機構



マルチグリッパの特長

ケーシングのトルク・押込力を利用し強力な掘削性能を発揮。

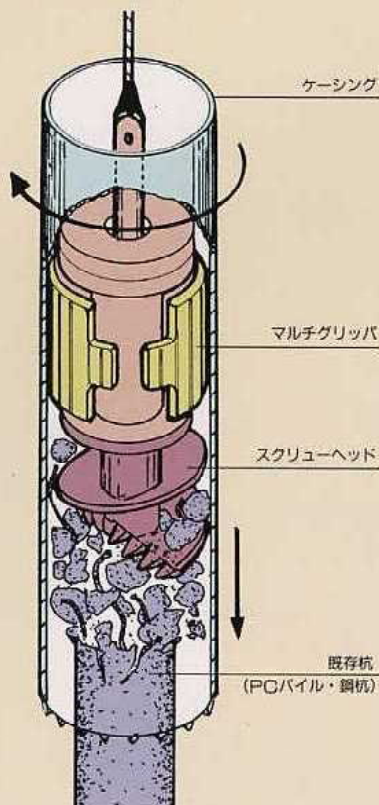
スクリューヘッド・掘削バケット・底さらいバケットなど多様なアタッチメントの選択が可能。

チゼルのように自由落下の必要がないため、低騒音、低振動での掘削ができます。(※社内テストによる)

吊りロープの掛け本数が選択でき、小型の相伴クレーンで操作可能。

動力源を必要としないので、面倒な油圧ホースなどが不要。

■マルチグリッパによる既存杭の撤去例



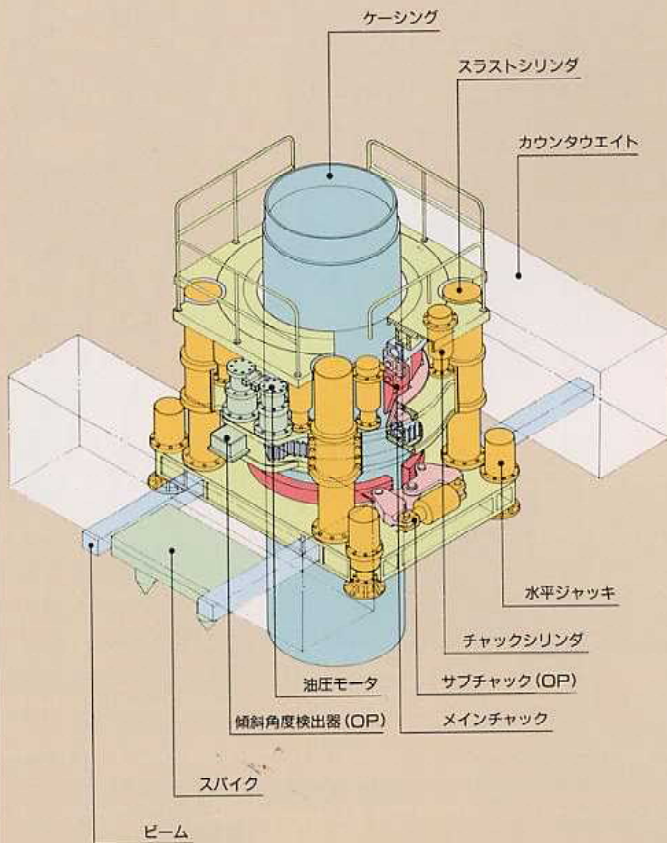
▲マルチグリッパとスクリューヘッド



▲マルチグリッパと底さらいバケット

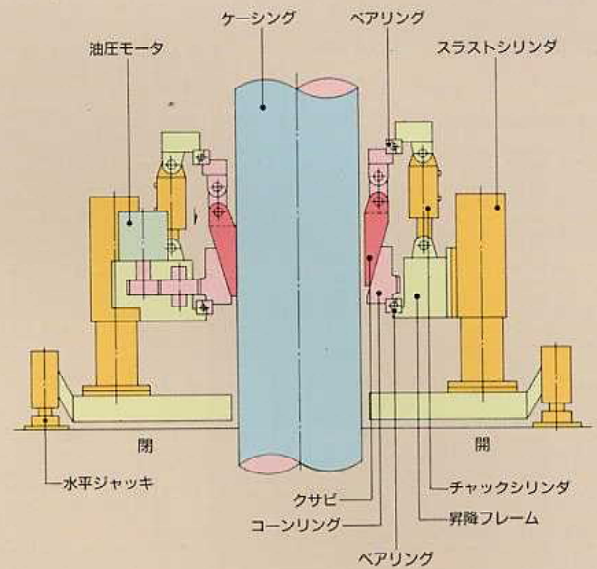
チュービング装置構造図

(本イラストはチュービング装置の基本的な構造図であり、実機と異なる場合があります。)



クサビ型チャック機構〈特許取得〉

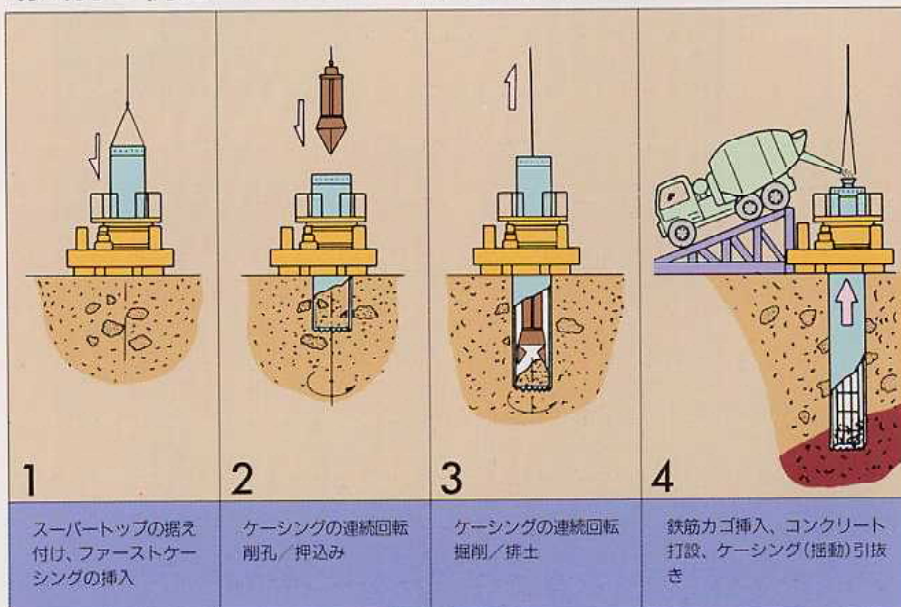
(本イラストはチュービング装置の基本的な構造図であり、実機と異なる場合があります。)



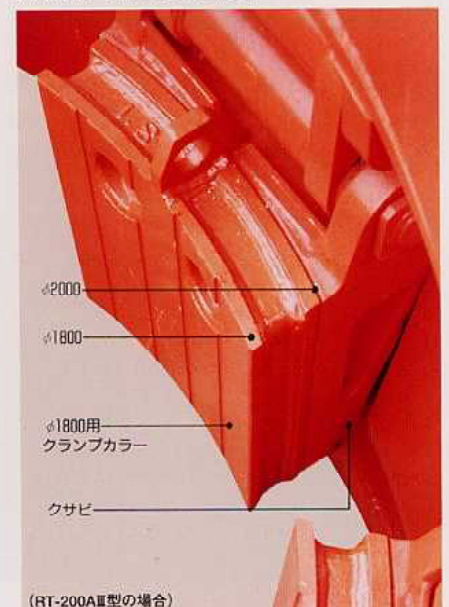
クサビ型チャック機構の利点

バンド式チャック機構と比較してチャックの位置に関係なくケーシングの締付けができます。また、油圧ホースの着脱不要による作業性の向上とケーシングの高い鉛直精度、ケーシングの引抜き抵抗が大きくなるほどチャック力が増大するなど、優れたチャック性能が本工法の大きな特長のひとつです。

場所打ち杭施工における一般的な作業工程

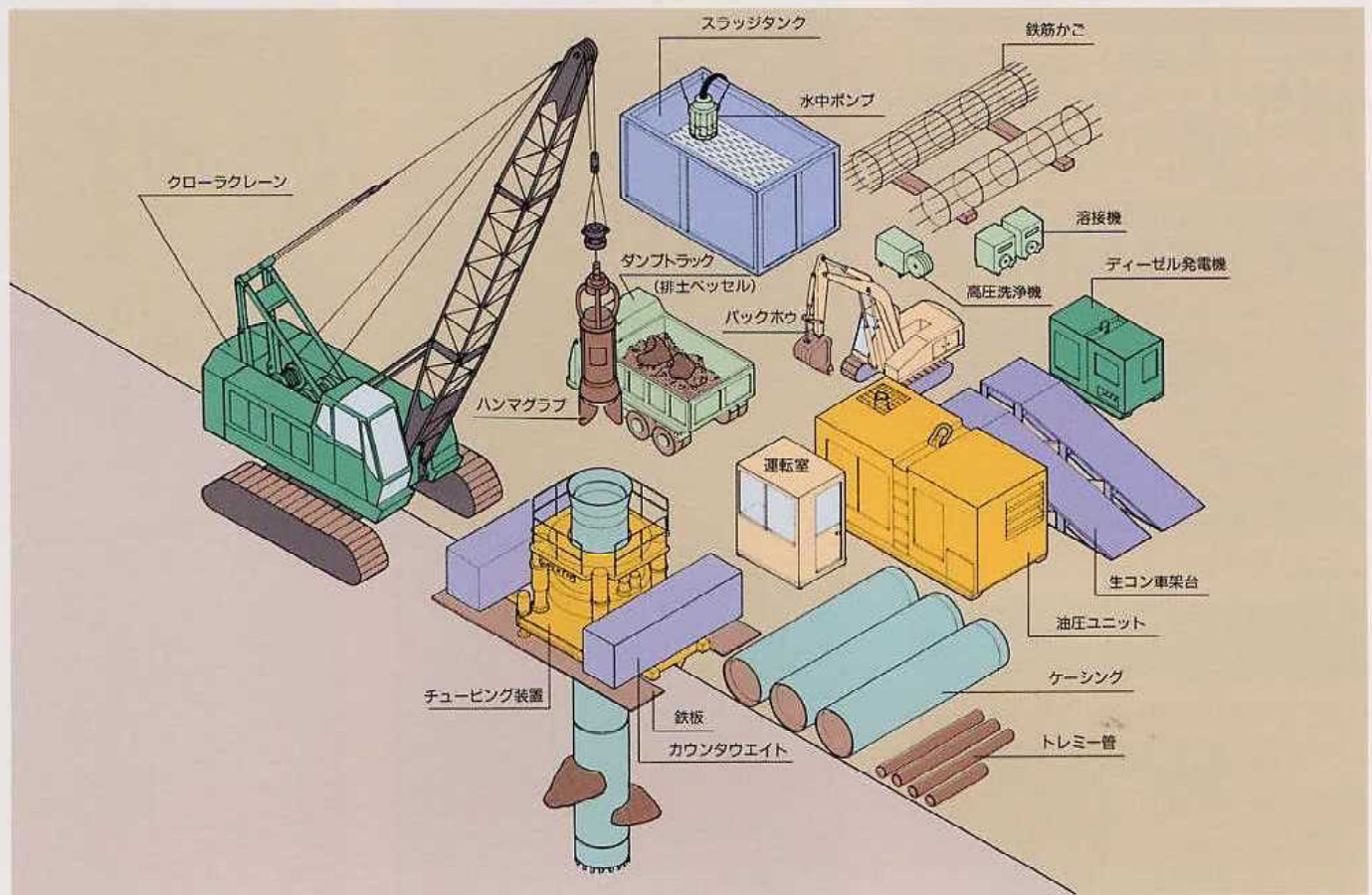


掘削口径の変更

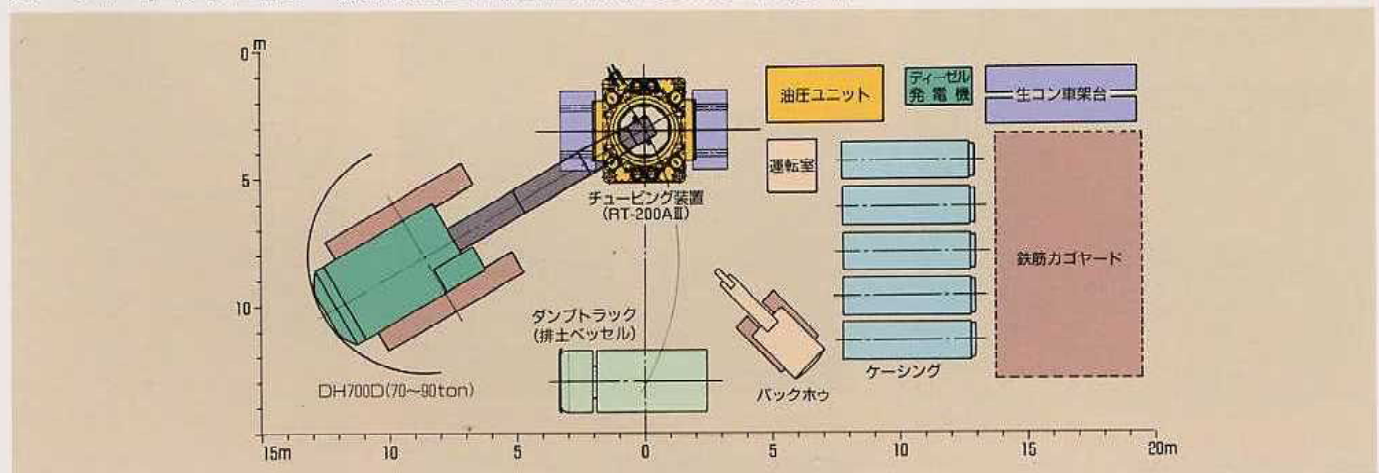


(RT-200AⅡ型の場合)

スーパートップ工法 施工システム図



スーパートップ工法 機器配置平面図 (RT-200AⅢ型使用時)



標準付属品・オプションリスト (●：標準付属品、○：オプション品)

(*) 傾斜角度計付

| 装備品名称 | RT-150AⅡ | RT-200AⅢ | RT-260H | RT-300Ⅱ | 装備品名称 | RT-150AⅡ | RT-200AⅢ | RT-260H | RT-300Ⅱ |
|-------------|---|------------|------------|------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| 標準装備品 | 反カブラケット、スパイク、リモコンボックス、デッキ、本体吊ロープ+シャックル、油圧ユニット+油圧ホース | | | | 自動揺動機構 | ● | ● | ● | ● |
| 公称口径 | φ800~1500 | φ1000~2000 | φ1500~2600 | φ2000~3000 | 回転トルク・チャックカ・押込力の手動調整 | ● | ● | ● | ● |
| クランプカラー、メイン | ○ | ○ | ○ | ○ | B-CON機構・自動上下動機構 | | ● | ● | ● |
| ステップ | ○ | ○ | ○ | ○ | 緊急脱出機構 (トルク・引抜カアップ) | | ● | ● | ● |
| クランプカラー、サブ | | ○ | ○ | ○ | 施工管理装置 | | ○ | ○ | ○ |
| ダブルチャック機構 | | ○ | ○ | ○ | 運転室 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ラジコンボックス | | ○ | ○ | ○ | 分解輸送用フレーム | | | | ○ |
| 傾斜角度計 | ○ | | | | 推奨相伴クレーン | 50-65ton | 70ton以上 | 100ton以上 | 100ton以上 |
| 自動水平調整機構(*) | | ● | ● | ● | | | | | |

使いやすさと安全を追求、魅力の

クサビ型チャック機構〈特許取得〉 (全機種標準装備)

クサビ型チャック機構は、油圧ホース脱着の作業手間がなく、どの位置においても開閉できるので作業性に優れています。また、個々のクサビが独立していますので、滑りが少なくチャックの高い信頼性が得られます。



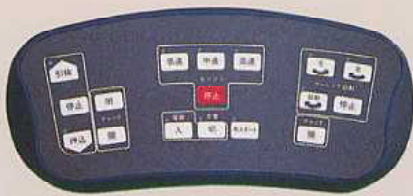
▲RT-300

リモコン操作 (全機種標準装備)

(写真はRT-200AⅢ仕様です)



ラジコン操作 (RT-200AⅢ以上にオプション)



運転室

(全機種オプション)



エアコン装備で快適な運転環境

コンパクトな油圧ユニット

油圧ユニットはコンパクトな別置型ですから比較的自由に設置場所を選べます。



▲RTP-480EH

反力装置(ウエイト・スパイク式) (全機種標準装備)



▲RT-300(ウエイトは全機種オプション)

傾斜角度計 (RT-150AⅡオプション)



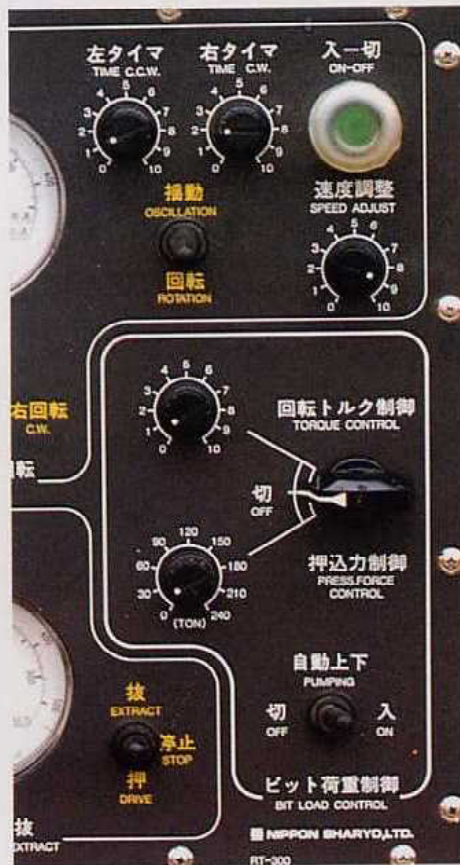
(RT-200AⅡ、260H、300は自動水平調整装置標準装備)

強化型ケーシング (全機種オプション)

スーパートップ工法の性能を最大限に発揮させるために、強化型ケーシングの使用を推奨します。特に大深度掘削を安全に施工するために、ジョイント部分が強度アップされた強化型ケーシングを推奨します。



ハイテク満載。



ダブルチャック機構

(RT-150AⅡを除き全機種にオプション)

サブチャック機構を装備し、ダブルチャック機構とすることで、相伴クレーンの吊能力が不足するような大深度掘削時のケーシング引抜きに威力を発揮します。



▲RT-200AⅡサブチャック機構

施工管理装置

(RT-200AⅡ以上にオプション)



B-CON機構

(特許取得)
(RT-200AⅡ以上に標準装備)

岩盤・転石・コンクリート基礎などを切削する場合に、マイコンによりビット荷重を自動制御し、カッタビットの過負荷防止と切削効率向上を目的に装着される機構です。

自動揺動運転

(全機種標準装備)

タイマセットにより任意の角度(時間)で右回転・左回転の自動揺動運転ができます。これは周面摩擦力軽減や、生コン打ち時のケーシング引抜きに使用しますと大変便利です。

自動上下動運転

(RT-200AⅡ以上に標準装備)

B-CON機構を作動させ、硬質地盤・転石・岩盤などの切削中にケーシングを一定間隔で、自動的に上下動(ポンピング)させることでカッタビット周辺の切削屑の排出を助け、切削効率を高めると同時に周面摩擦力軽減に効果を発揮します。

緊急脱出機構

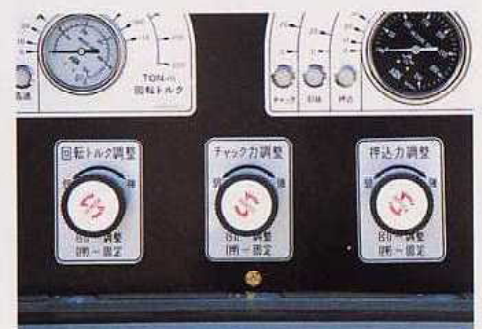
(RT-200AⅡ以上に標準装備)

RTシリーズはそれぞれクラス最大級の回転トルクと引抜力を持っていますが、万が一、周面抵抗の増大でケーシングが回転不能に陥った場合、回転トルクを16%程度、引抜力を20%程度パワーアップさせるボタン操作の緊急脱出機構を設けました。



回転トルク、チャック力、押込力調整

(全機種標準装備)



新発売 ハイパワーバージョン

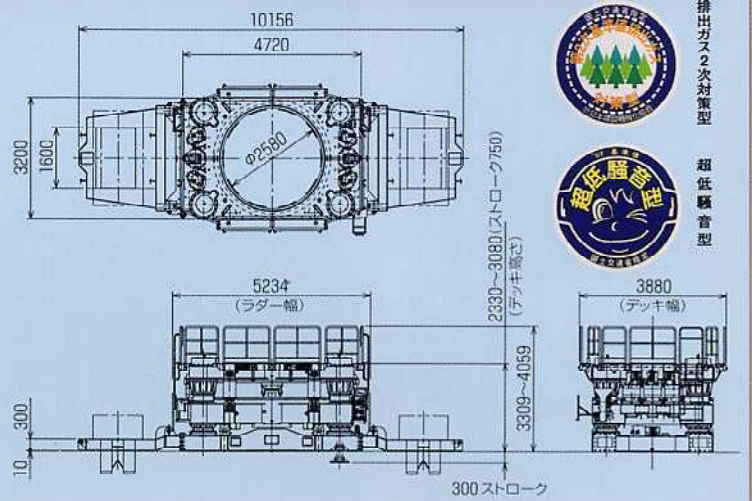
スーパートップ H シリーズ

■主要諸元・寸法図

RT-260H

| チューピング装置本体 RT-260H | | |
|---------------------|--------------------------------|--|
| 掘削口径 | φ mm | 1,500~2,600 |
| ケーシング引抜力 | kN (tf) | 3,800(388) 瞬時4,340(443) |
| ケーシング押込力 | kN (tf) | 最大830(85)+自重350(36) |
| 押込ストローク | mm | 750 |
| 回転トルク | kN・m (tf・m) | 5,100/3,000/1,740(520/306/177) 瞬時5,950(607) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 0.6/1.1/1.9(0.6/1.1/1.9) |
| 質量 | ton | 46.5(48.4) |
| 油圧パワーユニット RTP-480EH | | |
| エンジン名称 | 小松 SA6D140E-3-A | |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 354(481)/1,800 |
| 質量 | ton | 10.0 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 5,500×2,250×2,300 |

※サブチャック(オプション)装備時の質量を()に示します。



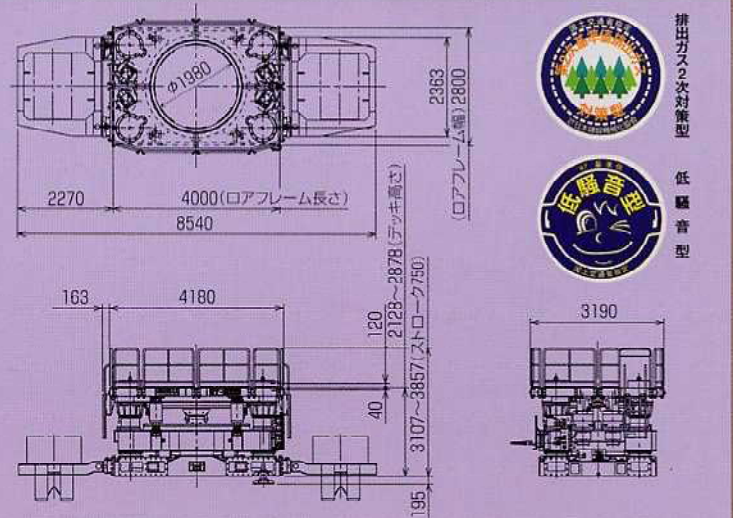
排出ガス2次対策型

超低騒音型

RT-200H

| チューピング装置本体 RT-200H | | |
|---------------------|--------------------------------|--|
| 掘削口径 | φ mm | 1,000~2,000 |
| ケーシング引抜力 | kN (tf) | 3,450(352) 瞬時3,940(402) |
| ケーシング押込力 | kN (tf) | 最大590(60)+自重250(26) |
| 押込ストローク | mm | 750 |
| 回転トルク | kN・m (tf・m) | 2,950/1,740/1,010(301/177/103) 瞬時3,130(319) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 0.9/1.5/2.5(0.9/1.5/2.5) |
| 質量 | ton | 34.1(35.8) |
| 油圧パワーユニット RTP-350EH | | |
| エンジン名称 | 日野K13C-UV | |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 257(350)/2,000 |
| 質量 | ton | 7.5 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 5,200×2,100×2,130 |

※サブチャック(オプション)装備時の質量を()に示します。



排出ガス2次対策型

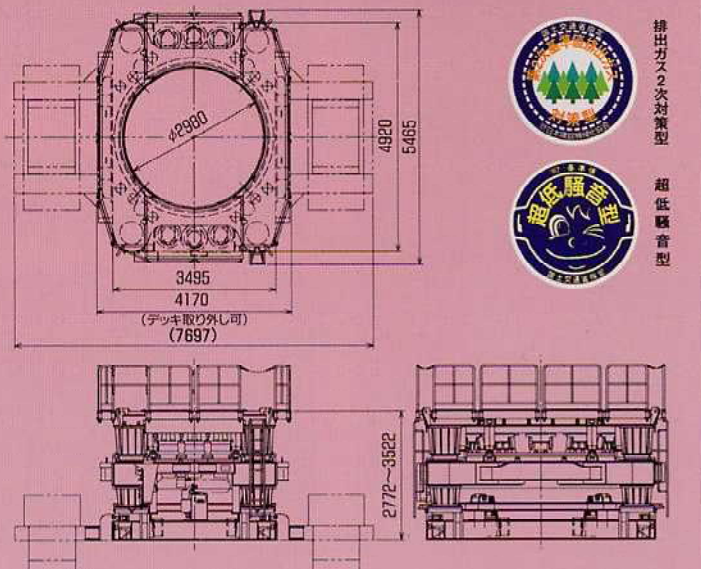
低騒音型

■主要諸元・寸法図

RT-300II

| チューピング装置本体 RT-300II | | |
|---------------------|--------------------------------|--|
| 掘削口径 | φ mm | 2,000~3,000 |
| ケーシング引抜力 | kN (tf) | 4,018(410) 瞬時4,469(456) |
| ケーシング押込力 | kN (tf) | 最大824(84)+自重353(36) |
| 押込ストローク | mm | 750 |
| 回転トルク | kN・m (tf・m) | 4,136/2,430/1,401(422/248/143) 瞬時4,596(469) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 0.7/1.2/2.1 |
| 質量 | ton | 48.0(52.0) |
| 油圧パワーユニット RTP-480E | | |
| エンジン名称 | 小松 SA6D140E-3-A | |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 354(481)/1,800 |
| 質量 | ton | 10.0 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 5,500×2,250×2,300 |

※サブチャック(オプション)装備時の質量を()に示します。



排出ガス2次対策型

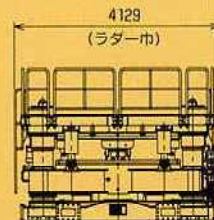
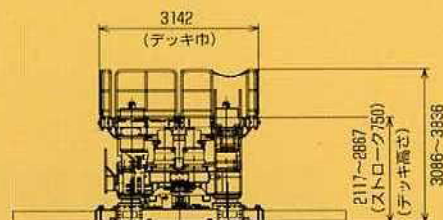
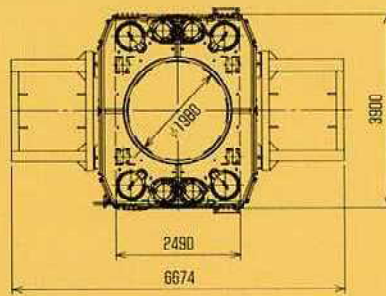
超低騒音型

■主要諸元・寸法図

RT-200AⅢ

| チューピング装置本体 RT-200AⅢ | | |
|---------------------|--------------------------------|---|
| 掘削口径 | φmm | 1,000~2,000 |
| ケーシング引抜力 | kN(tf) | 2,600(265) 瞬時2,990(305) |
| ケーシング押込力 | kN(tf) | 最大470(48)+自重220(22) |
| 押込ストローク | mm | 750 |
| 回転トルク | kN・m(tf・m) | 2,170/1,270/740(221/130/75) 瞬時2,530(258) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 1.1/1.8/3.1 |
| 質量 | ton | 30.0(31.3) |
| 油圧パワーユニット RTP-350E | | |
| エンジン名称 | | 日野 K13C-UV |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 257(350)/2,000 |
| 質量 | ton | 7.5 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 5,200×2,100×2,130 |

※サブチャック(オプション)装備時の質量を()に示します。



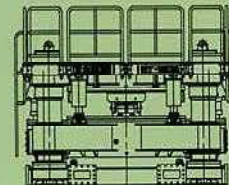
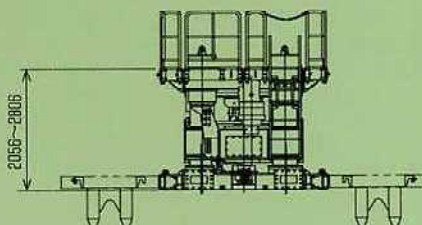
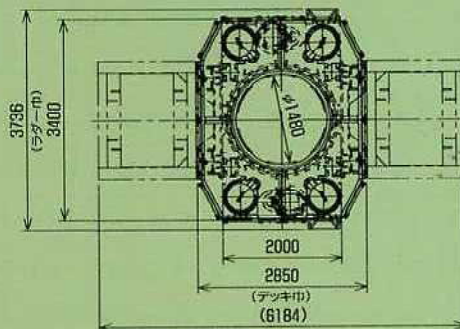
排出ガス2次対策型



超低騒音型

RT-150AⅡ

| チューピング装置本体 RT-150AⅡ | | |
|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| 掘削口径 | φmm | 800~1,500 |
| ケーシング引抜力 | kN(tf) | 2,050(209) |
| ケーシング押込力 | kN(tf) | 最大360(37)+自重200(20) |
| 押込ストローク | mm | 750 |
| 回転トルク | kN・m(tf・m) | 1,400/480(143/49) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 1.3/3.7 |
| 質量 | ton | 26.1 |
| 油圧パワーユニット RTP-200E-2 | | |
| エンジン名称 | | 日野 J08C-UT |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 147(200)/2,100 |
| 質量 | ton | 5.0 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 3,991×1,600×2,092 |



排出ガス2次対策型



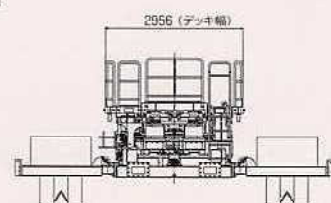
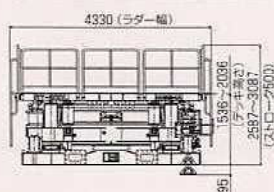
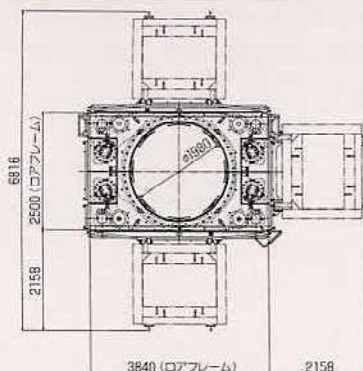
超低騒音型

(低頭型)

RT-200L

| チューピング装置本体 RT-200L | | |
|----------------------|--------------------------------|---------------------|
| 掘削口径 | φmm | 1,000~2,000 |
| ケーシング引抜力 | kN(tf) | 1,970(201) |
| ケーシング押込力 | kN(tf) | 最大390(40)+自重150(15) |
| 押込ストローク | mm | 500 |
| 回転トルク | kN・m(tf・m) | 1,540/530(157/54) |
| 回転数 | min ⁻¹ (rpm) | 1.2/3.4 |
| 質量 | ton | 18.5(19.2) |
| 油圧パワーユニット RTP-200E-2 | | |
| エンジン名称 | | 日野 J08C-UT |
| エンジン出力 | kW(ps)/min ⁻¹ (rpm) | 147(200)/2,100 |
| 質量 | ton | 5.0 |
| 寸法(L×W×H) | mm | 3,991×1,600×2,092 |

※サブチャック(オプション)装備時の質量を()に示します。



排出ガス2次対策型



超低騒音型