全回転チュービング装置

# SUPERTOP

Foundation technique

掘削口径
φ800～φ3200

**排出ガス第3次基準対応**

日本車両

ゆとりある豊かな未来社会をめざして

# SUPERTOP 工法

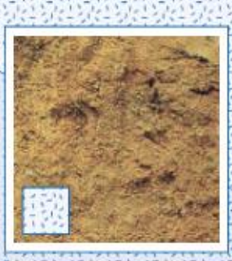
スーパートップ工法に使用される日本車両の全回転チュービング装置RTシリーズは転石のある地盤や岩盤における場所打ち杭の施工、大深度の掘削施工を始め、地中障害物の切削・撤去にも威力を発揮し、近年ではその実力により、鋼管回転圧入工法にも広く利用されています。

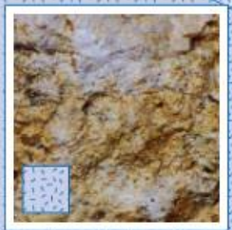
## 大深度掘削

- 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

大深度施工実績
口径　φ1800~2000
深度　φGL-77m
（2007年実績）
（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
φ2000:GL-~59m
φ1500:-59m~132.75m
（掘削可能深度は地盤条件により異なります。）





## 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

## 鋼管回転圧入

- 環境負荷が少なく（低振動・低騒音・無排土）、短工期で高支持力が得られる大径鋼管杭
φ500~1600の回転圧入施工

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。）

地中障害物切削

## 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

## 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）

一軸圧縮強度137~206MPa
（1,400~2,100kgf/cm²）の転石、岩盤の切削
（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・技術審査証明を取得しました。

### 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。

技術審査証明書

技術審査証明報告書

岩盤の切削効率など、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の実力

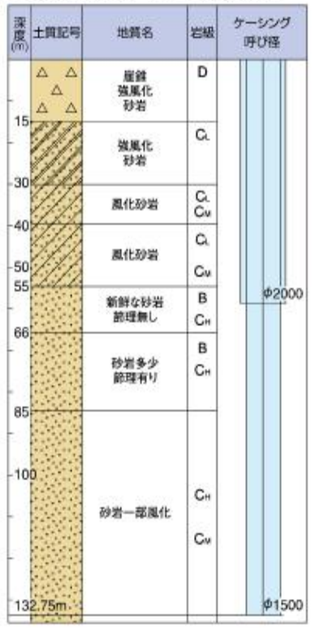
困難なオールケーシングの大深度掘削を安全に施工するためには、高い鉛直精度を維持しながらケーシングを押込む機能、チャック装置の信頼性が大きなポイントになります。スーパートップ工法に使用される日本車両のRTシリーズ・チュービング装置は、クサビ型チャック装置とクラス最大級の回転トルク・引抜力を持っています。
また、岩石の効率的・経済的な切削をめざして、ビット荷重を一定の値に保持することが可能な、「シーケンス制御」のケーシング押込み自動制御機構(B-CON機構)を装備しています。
これらの特徴を持つスーパートップ工法の抜群の施工性と安全性は『技術審査証明』で実証されました。
(一部、B-CON機構を装備していない機種もあります。)

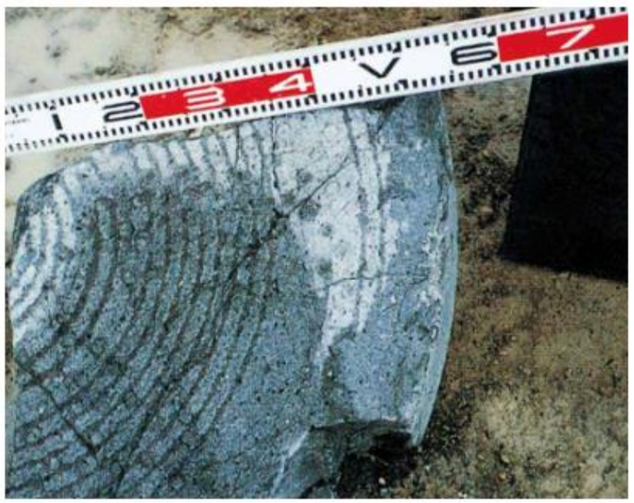
# スーパートップ工法が岩盤・転石に強い理由

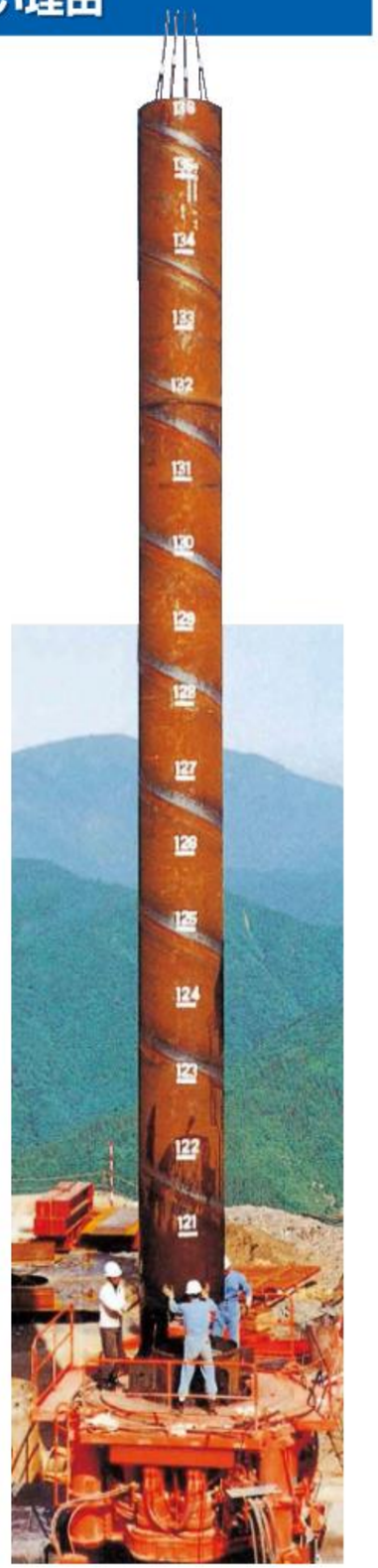
## 深礎工法の機械化　B・C級岩盤を深度132.75m削孔

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・$C_H$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








# ビット荷重・回転トルクの自動制御（B-CON機構）

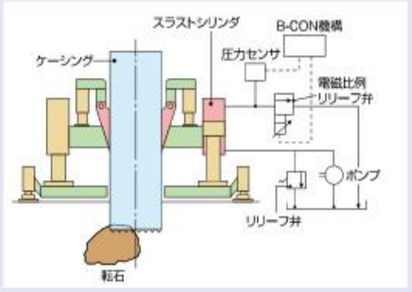
## 岩石切削試験により実証

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・切削効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。

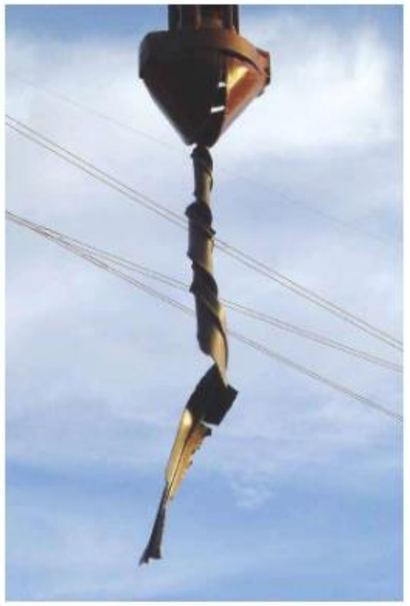
転石の切削・排出例

## B-CON機構〈特許取得〉

掘削中のカッタ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、一部のビットのみに負荷が集中することが多く、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機構はシーケンス制御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。（RT-200AⅢ・200H・260H・300Ⅲ・320Hに標準装備、RT-150AⅡ・RT-150LⅡ・RT-200L・RT-200SLには条件付にてオプション装備）



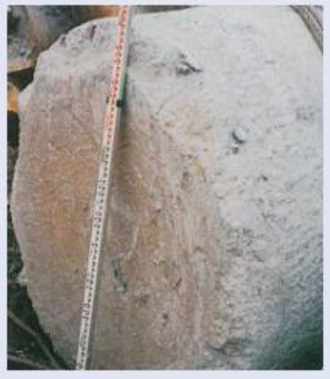
# 地中障害物の切削実績



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H鋼杭

▼ 掘り出された鋼管杭



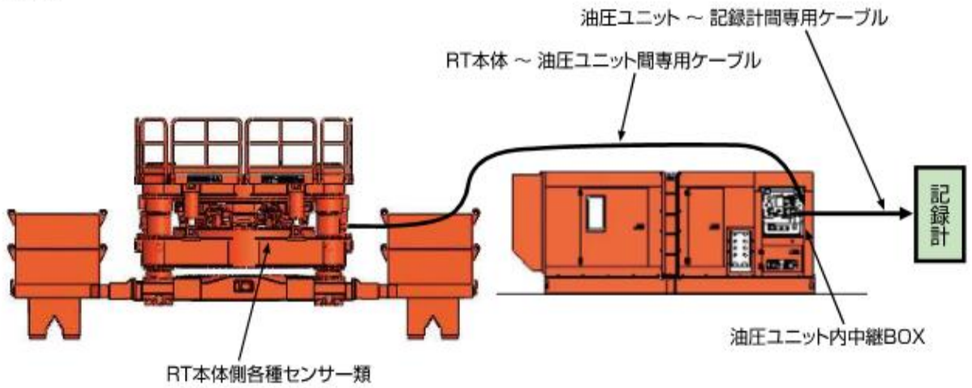
▲ 掘り出された鉄筋コンクリート基礎



# 施工管理へのアシスト

## 施工管理へのアシストとなる信号取り出し

RT本体に回転他各種センサー類を装備することにより、鋼管回転圧入工法その他施工管理に必要な信号を取り出すことが可能です。(オプション)




施工管理上必要となる各種情報信号をRT本体に装備したセンサー類によって検知し、油圧ユニット内の中継ボックスを経由して回転や押抜などのRTの状態を示す信号とともに、専用ケーブルにて各種施工管理機器へ信号を出力します。
(注:各種センサー類、中継BOX、専用ケーブルは、オプション仕様となります。)

### 記録計への出力信号

- 回転モータ圧力(左・右)
- 押込み側／引抜き側圧力
- ストローク信号
- ケーシング回転信号
- 回転、チャック、押抜状態

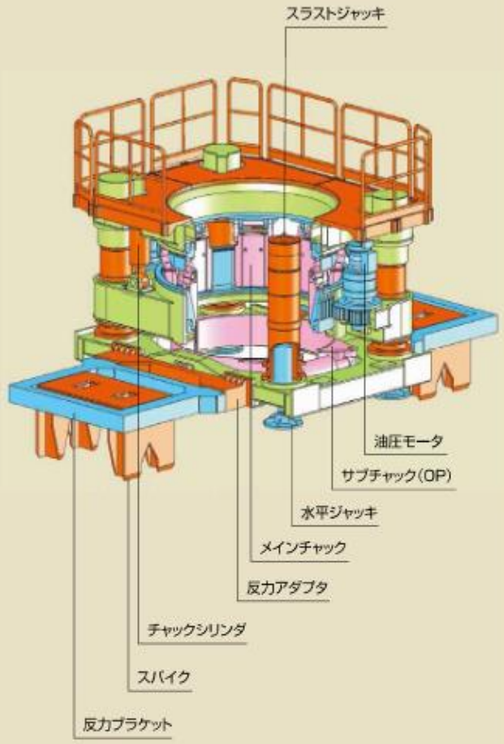
→ 記録計

※RTシリーズとしての提供範囲は、RT本体側の各種センサー類の装備～記録計接続用の専用ケーブルまでとなります。
記録計は別途施工管理機器となりますので、詳細については、お問合せください。

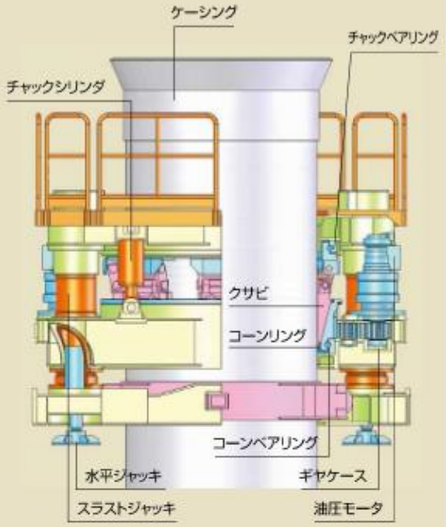
RT-150LⅡによる鋼管杭施工状況

RT-260Hによる鋼管杭施工状況

## チュービング装置構造図



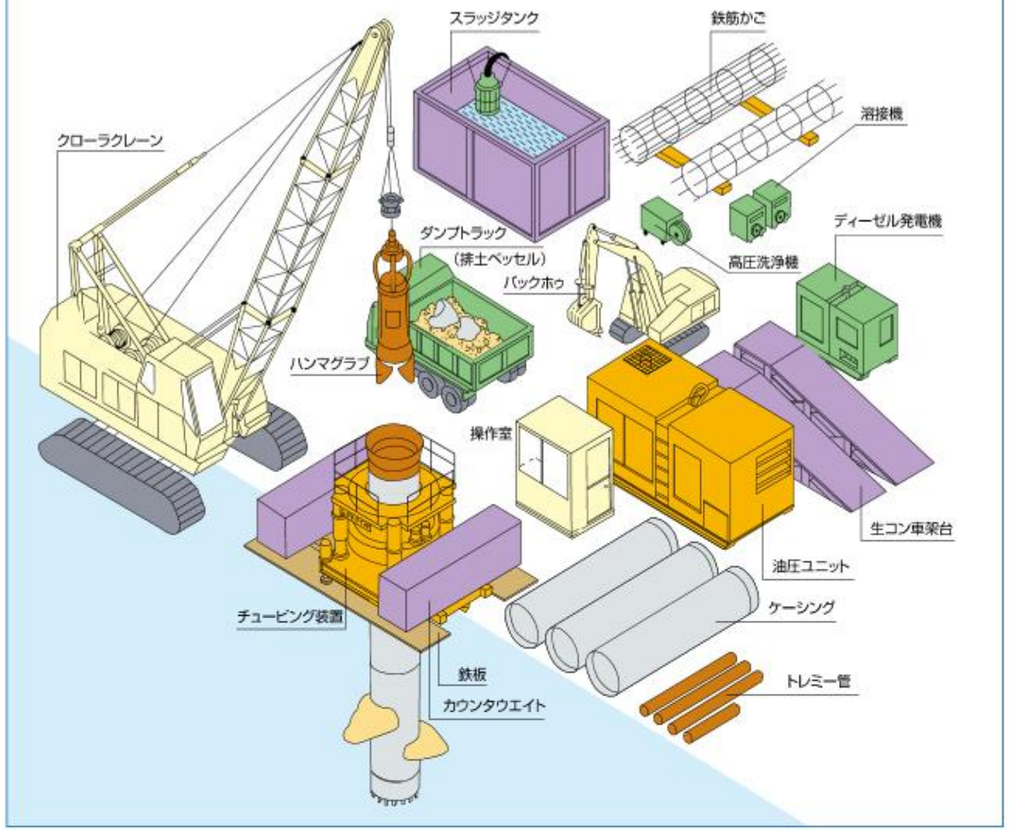

## クサビ型チャック機構〈特許取得〉



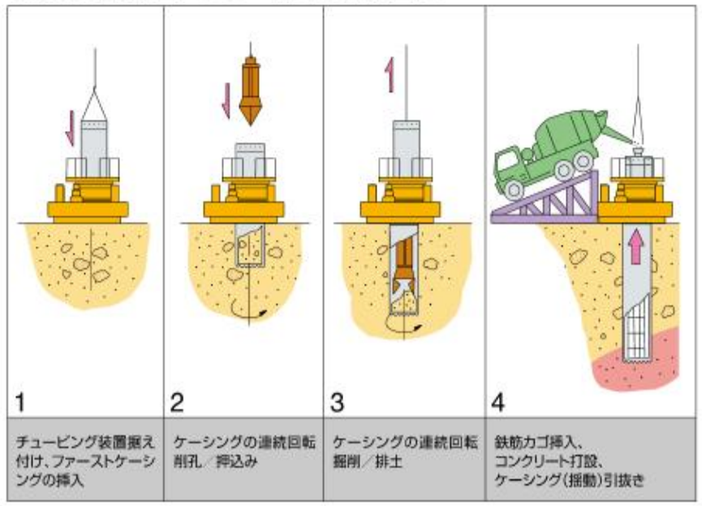

### クサビ型チャック機構の利点

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が可能です。また高い鉛直精度や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機構の大きな特長のひとつです。

## スーパートップ工法　施工システム図

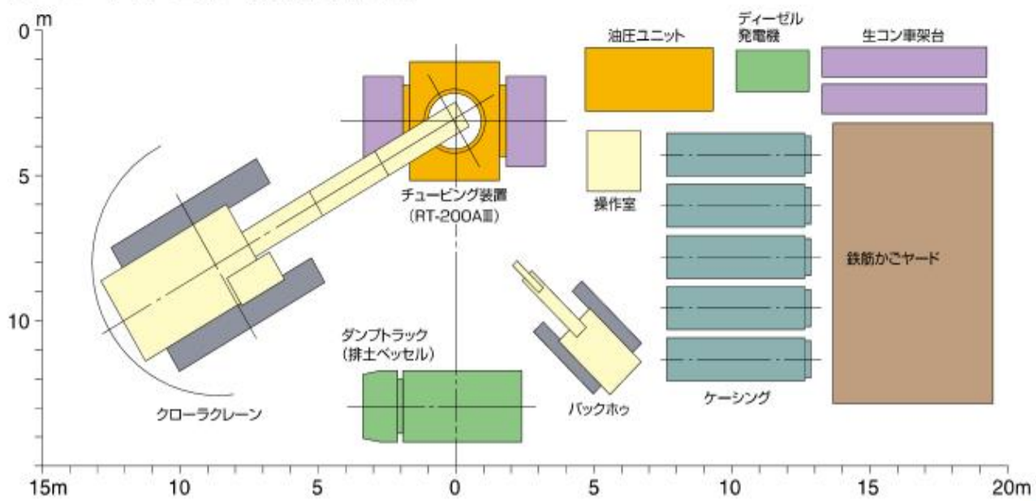



## 場所打ち杭施工による一般的な作業工程




## 掘削口径の変更

## スーパートップ工法　機器配置平面図 (RT-200Aⅲ型使用時)

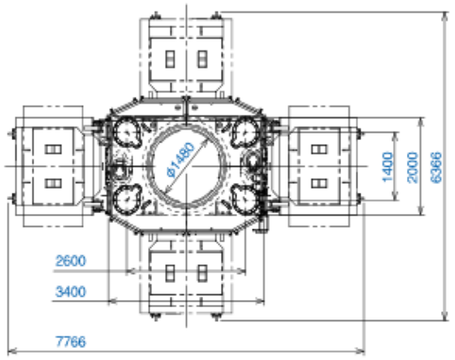


# 標準型

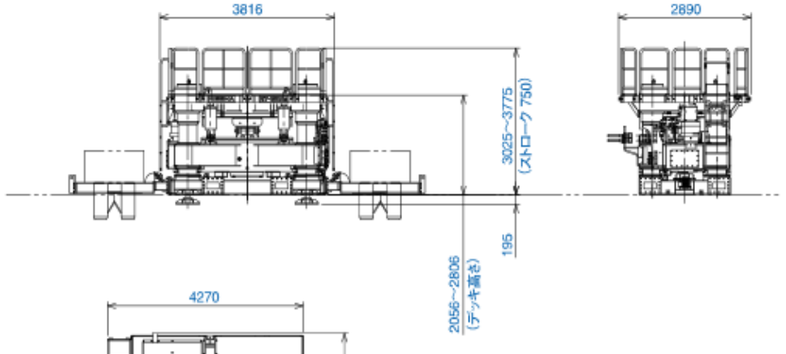
## ◆扱いやすいコンパクトな小径用モデル

### RT-150AⅡ

| チュービング装置本体　RT-150AⅡ | |
|---|---|
| 掘削口径 | 800mm～1,500mm |
| ケーシング引抜力 | 2,050kN（209tf） |
| ケーシング押込力 | 最大360kN（37tf）＋自重200kN（20tf） |
| 押込ストローク | 750mm |
| 回転トルク | 1,400/480kN-m（143/49tf-m） |
| 回転数 | 1.3/3.7min$^{-1}$ |
| 質量 | 26.1ton |
| | |
| 油圧パワーユニット　RTP-2 | |
| エンジン名称 | 日野 J08E-TM |
| エンジン出力 | 159kW（216PS）/2,000min$^{-1}$ |
| 質量 | 5.5ton（含、オイル、燃料他） |
| 寸法（L×W×H） | 4,270mm×1,648mm×2,150mm |



排出ガス3次対策型




SUPERTOP Foundation technique

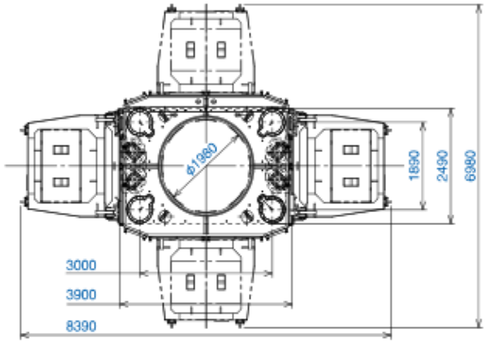


# 標準型

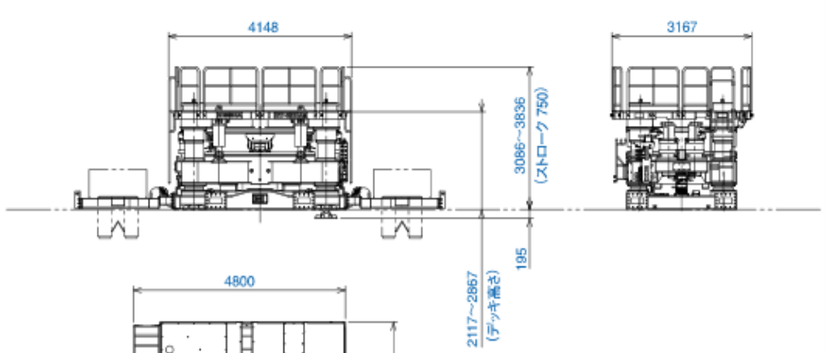
## ◆汎用性が高いスタンダードモデル

### RT-200AⅢ

| チュービング装置本体　RT-200AⅢ | |
|---|---|
| 掘削口径 | 1,000mm～2,000mm |
| ケーシング引抜力 | 2,600kN（265tf）　瞬時2,990kN（305tf） |
| ケーシング押込力 | 最大470kN（48tf）＋自重230kN（24tf） |
| 押込ストローク | 750mm |
| 回転トルク | 2,170/1,270/740kN-m（221/130/75tf-m）　瞬時2,530kN-m（258tf-m） |
| 回転数 | 1.1/1.8/3.1min$^{-1}$ |
| 質量 | 30.0（31.3）ton |
| ※サブチャック（オプション）装備時の質量を（　）に示します。 | |
| 油圧パワーユニット　RTP-3 | |
| エンジン名称 | 日野 P11C-UP |
| エンジン出力 | 257kW（350ps）/1,850min$^{-1}$ |
| 質量 | 7.3ton（含、オイル、燃料他） |
| 寸法（L×W×H） | 4,800mm×2,100mm×2,112mm |



排出ガス3次対策型




SUPERTOP Foundation technique

# 使いやすさと安全を追求、魅力の機能満載。

### 油圧ユニット〈全機種排出ガス第3次基準対応〉

### 緊急脱出機構(RT-200AⅢ以上に標準装備)

RTシリーズは各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、回転トルクと引抜力をアップさせる緊急脱出機構を装備しています。

### 緊急操作パネル(スイッチ)(全機種標準装備)

リモコン操作が不能になったときに、油圧ユニット側で緊急用の操作ができます。

### オペレータハウス(全機種にオプション)

雨天時でも安全。空調装備で快適です。

### リモコン操作(全機種標準装備)

施工中の回転トルク、押抜力がメーターにて確認できるため、負荷状況を判断しながら操作できます。

(写真はRT-200AⅢ仕様です)

### 分解輸送フレーム(RT-300Ⅲ・320Hのみオプション)

架台の上に斜めに各フレームを載せることにより、運送幅をせばめられます。
RT-300Ⅲ:3200mm
RT-320H:3480mm以下

## オプションリスト

○印:オプション、ー印:設定無し

| 名　称 | RT−150AⅡ | RT−150LⅡ | RT−200AⅢ | RT−200H | RT−200L | RT−200AL | RT−200SL | RT−260H | RT−300Ⅲ | RT−320H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| クランプカラー・メイン | φ800<br>φ900<br>φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300 | φ800<br>φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1500<br>φ1600<br>φ2000<br>φ2200<br>φ2300<br>φ2500 | φ2000<br>φ2200<br>φ2300<br>φ2500<br>φ2800 | φ2300<br>φ2500<br>φ2800<br>φ3000 |
| クランプカラー・サブ | ー | φ800<br>φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1000<br>φ1100<br>φ1200<br>φ1300<br>φ1500<br>φ1600<br>φ1800 | φ1500<br>φ1600<br>φ2000<br>φ2200<br>φ2300<br>φ2500 | φ2000<br>φ2200<br>φ2300<br>φ2500<br>φ2800 | φ2300<br>φ2500<br>φ2800<br>φ3000 |
| ダブルチャック機構 | ー | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | <標準装備> |
| 傾斜角度計 | ○ | ○ | <標準装備> | <標準装備> | ○ | <標準装備> | <標準装備> | <標準装備> | <標準装備> | <標準装備> |
| 鋼管振れ急戻り防止弁 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 超高速回転仕様 | ー | ー | ー | ○ | ー | ー | ー | ○ | ○ | ○ |
| 鋼管回転圧入工法用信号取出 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 鋼管回転圧入工法用カラー | ※各機種とも、専用カラーの種類、径についてはご相談下さい。 | | | | | | | | | |
| ジャッキアダプタ(ジャッキ座の嵩上げ) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 泥除けカバー(クサビ部土砂浸入防止) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ラジコンボックス(無線遠隔操作用) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 分解輸送フレーム及び吊り治具 | ー | ー | ー | ー | ー | ー | ー | ー | ○ | ○ |
| オペレータハウス(操作室) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※各機種とも、その他特殊仕様については、別途ご相談下さい。

### チュービング装置本体〈写真はRT-300Ⅲ〉

### 鋼管回転圧入工法用信号取出(全機種にオプション)

鋼管杭の施工管理装置への信号を送るセンサー類
場所打ち杭用の管理装置へも摘要可能です。

### 鋼管振れ急戻り防止弁(全機種にオプション)

鋼管回転圧入杭の打設時に発生する振りの急激な戻りを防止します。

### 泥除けカバー(全機種にオプション)

クサビ部への土砂侵入防止

### ジャッキアダプタ(全機種にオプション)

ジャッキ座の嵩上げ(位置決めの容易化)

### ダブルチャック機構
(RT-150AⅡを除き全機種にオプション。ただしRT-320Hのみ標準装備)

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。

### 超高速回転仕様
(RT-200H・260H・300Ⅲのみオプション)

高速回転時の約2倍の回転数が得られ鋼管回転圧入杭を打設する際に施工効率がアップします。

### ラジコン操作(全機種にオプション)

標準装備のリモコンボックスによる操作の他、無線によるラジコン操作も可能です。

製造・販売元 日本車輌製造株式会社
機電本部　URL http://www.n-sharyo.co.jp/

本部／鳴海製作所 〒458−8502 名古屋市緑区鳴海町字柳田80番地　TEL(052)623-3311 FAX(052)623-4349
■機電/営業グループ TEL(052)623-3312　■札幌グループ TEL(011)881-2021　■北日本グループ TEL(022)268-2530
■東日本グループ TEL(03)6688-6808　■中部グループ TEL(052)623-3314　■大 阪 支 店 TEL(06)6341-4455
■九州グループ TEL(092)572-7332　■広島出張所 TEL(082)545-5162　■高知出張所 TEL(088)884-0350


**⚠注意**

- 本カタログに掲載の仕様は予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本機の取り扱いに際しましては取扱説明書の注意事項を必ずお守りください。
- お客様による本機の改造、他機器・部材の付加については保証範囲外とし承すので、必ず弊社にご相談ください。

■お取り扱い店


CAT.No.1398（このカタログの内容は平成26年9月現在のものです。）