#### 

## 全回転チュービング装置 RT シリーズ

大口径低空頭・軽量型 RT-250L の紹介

高山浩司

オールケーシング掘削機である全回転チュービング装置 RT シリーズの中でも、標準タイプや H (ハイパワー) タイプと比べ、低空頭・軽量であることが最大の特徴である L タイプに  $\phi$  2.5 m の大口径掘削に対応した RT-250L を新たに開発した。同掘削径クラスの従来型大口径施工機は質量や機体サイズが大きく輸送時に分解が必要であったが、本開発機は軽量かつコンパクトサイズに納めることで分解の必要がなく、輸送性が向上した。さらに、軽量となることで相伴クレーンを小型化でき、今まで困難であった狭隘な現場での大口径施工が可能となった。

キーワード:オールケーシング、低空頭、軽量、大口径、狭隘な現場

#### 1. はじめに

場所打ち杭工法に用いられる建設機械の一つとして,ケーシングチューブと呼ばれる鋼管を揺動・回転させつつ,押込みながら圧入し,内部の土砂を排出するオールケーシング掘削機がある。

オールケーシング掘削機である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ている。また、大 きな出力トルクが必要となる鋼管回転圧入工法にも、 その性能を活かして広く利用されている(図—1)。

RT シリーズは、これまで 30 年の間に総数 500 台

を越える出荷台数を数え(平成 28 年現在),現行生産モデルとしては,掘削口径  $\phi$  1.5 m の RT-150A II から,国内最大級の掘削口径  $\phi$  3.2 m が施工可能な RT-320H まで製造・販売している。ラインナップとしては質量・サイズと出力トルクのバランスがとれた「標準タイプ」,地中障害物の撤去に威力を発揮し,鋼管回転圧入工法に適応可能なように回転トルクをアップさせたハイパワー型「H タイプ」,上空制限のある環境下での作業を可能とした低空頭・軽量型の「L タイプ」,低空頭・超軽量型の「SL タイプ」がある。また標準タイプと L タイプのそれぞれの良さを融合させた中間低空頭型の「AL タイプ」もある。

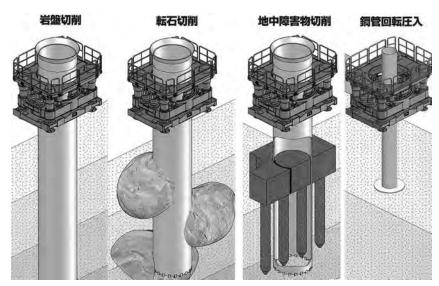


図-1 RT での施工例

#### 2. 低空頭型 RT シリーズ

低空頭型 RT は、特定ユーザー専用機として平成 6年に開発したものがスタートで、その後、低空頭かつ軽量化を主目的とした RT-200L を平成 16年にリリース。翌 17年には小径対応用に RT-150L II を立て続けに開発し、現在の L タイプとして 2 機種をシリーズ化し市場投入した。

Lタイプは目標とする質量内で最大の出力トルクとなるよう、構造を最適化して軽量化をはたしている。

#### 低空頭・軽量を可能にした構造

標準タイプ, Hタイプ共に, 最上部のフレームを水平な状態で上下動するためのガイド(チャックガイド) と押抜ジャッキ (スラストジャッキ), 水平ジャッキは設置面積を小さくするために一直線に配置されている (図一2)。

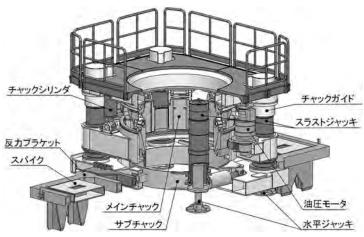
Lタイプでは構造を見直し、それぞれずらして配置 する事で、設置面積が少し増える代わりに全高を大き く抑える事が可能となった(図-3)。

また、特殊な構造のシリンダにより、これまで内外 筒とシリンダで構成されていたスラストジャッキをシ リンダのみでケーシングの回転反力に耐えられるよう にすることで、大きく軽量化している。

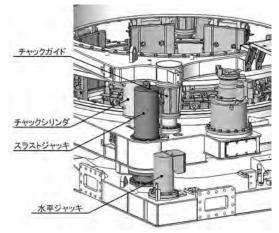
さらに、必要強度内で可能な限りフレームを薄くし、3つあるフレーム間の隙間も可能な限り少なくする等、使用目的に特化した構造にすることで低空頭・軽量を実現した( $\mathbf{図}$   $\mathbf{-4}$ )。

# 3. 大口径対応低空頭・軽量型 RT-250L の開発と背景

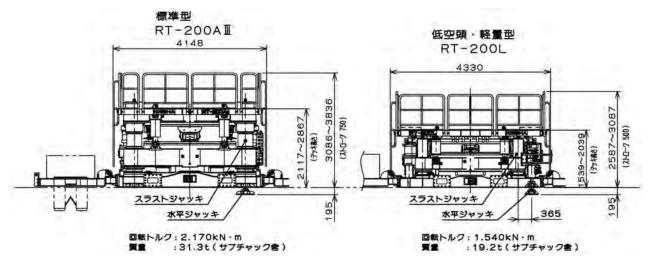
オールケーシング工法にて場所打ち杭を造成する際,一般的に掘削口径 $\phi$  2.0 m を境に,これを超える場合は大口径の範囲となる。基礎杭径は建設物の規模,施工方法,施工コスト等により設計されるが, $\phi$  2.0 m を超える  $\phi$  2.3 m, $\phi$  2.5 m,といった杭径も多数計画されている。これらの杭径をRTにて施工する



図― 2 チュービング装置構造図(標準・H タイプ)



図─3 Lタイプの構造図



図─ 4 標準型 RT-200A Ⅲ, 低空頭·軽量型 RT-200L 外観比較図

場合は、掘削口径サイズにより、RT-260H を用いることとなる (写真-1)。

元々RT-260Hは、羽根付鋼管杭の回転埋設施工用に開発されたハイパワーモデルであり、施工現場によってはオーバースペックとなり、輸送制限上分解輸送も必要で、コスト高傾向になってしまう。そこで、大深度ではない場所打ち杭工法に特化する形で、低空頭・軽量型「Lタイプ」の大口径上位機種として『RT-250L』を開発した(図一5、写真一2)。

『RT-250L』はRT-260Hに比べパワーは控えめではあるが、質量はケーシング引抜補助のためのサブチャックを装備して23.1 t(RT-260Hは48.4 t)であり、全高は2.6 m(RT-260Hは3.3 m)、作業デッキの一部を取り外した輸送時機械全幅は3.0 m(RT-260Hは3.2 m)となり通常輸送においては分解組立の必要がなく、現場での入場時組立、出場時分解の手間がなく、トレーラ複数台での搬送も不要になるため、輸送コストも削減できる。さらに軽量であるため、相伴クレーンの小型化が可能で、狭隘な現場での施工にも対応できる。

動力源である油圧ユニットは159 kW (216 PS) /2000 min <sup>-1</sup> 出力エンジンを搭載したRTP-2W である。国土交通省から第3次排出ガス対策型建設機械の指定を受けており、低騒音型建設機械の基準値にも適



写真―1 ハイパワー型 RT-260H



写真-2 開発機 RT-250L

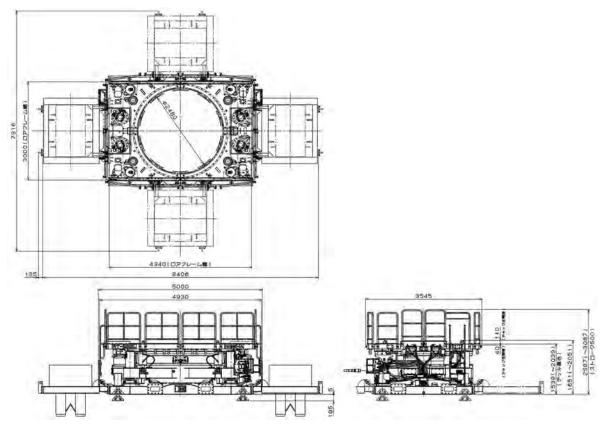


図-5 開発機 RT-250L 外観寸法

チュービング装置型式		低空頭・軽量型:RT-200L	低空頭・軽量型:RT-250L	ハイパワー型:RT-260H
ケーシング引抜力	(kN)	1,970	2,360	3,800
ケーシング押込力	(kN)	390+ 自重 140	390+ 自重 170	830+ 自重 360
押込ストローク	(mm)	500	500	750
回転トルク	$(kN \cdot m)$	1,540/530	1.860 / 630	5,100/3,000/1,740
〔低/中/高〕〔低/高〕※		1,340/ 550	1,000/ 030	5,100/ 5,000/ 1,740
回転数	(min - 1)	1.2/3.4	1.0/2.9	0.6/1.1/1.9
寸 法 [L×W×H]	(mm)	$4,330 \times 2,972 \times 2,587$	$5,000 \times 3,545 \times 2,587$	$5,234 \times 3,872 \times 3,309$
質 量 (※サブチャック	r含) (t)	18.5 (** 19.2)	22.3 (** 23.1)	46.5 (** 48.4)
適用ユニット型式		RTP-2F	RTP-2W	RTP-5H
エンジン名称		日野 J08E-TM	日野 J08E-TM	小松 SAA6D140E-5
エンジン出力		159 kW (216 PS)/2,000 min <sup>-1</sup>	159 kW (216 PS)/2,000 min <sup>-1</sup>	370 kW (503 PS) /1,800 min <sup>-1</sup>
質 量 (燃料等含)	(t)	5.5	5.5	10.0
寸 法 [L×W×H]	(mm)	$4,270 \times 1,648 \times 2,150$	$4,270 \times 1,648 \times 2,150$	$5,750 \times 2,250 \times 2,300$

表一 1 主要仕様比較表

合している。RTP-2W の質量は5.5tと軽量で、輸送性にも優れている(表-1)。

### 4. おわりに

平成27年10月末に初号機を出荷し、今まで困難であった狭隘な現場での大口径施工で持てる能力と特徴を充分に発揮している(写真一3,4)。

今後ますます大口径化・多様化していくオールケーシング工法において、かゆいところに手が届くような、これまでになかった機種を、経験と実績、そして技術力により、市場要求に応える形で開発していく所存である。



写真一3 都市高速道路直下の上空制限がある狭隘現場



写真―4 都市部の再開発現場

J C M A



[筆者紹介] 高山 浩司 (たかやま こうじ) 日本車輌製造(株) 機電本部開発技術部重機グループ