

障害撤去および拡底杭施工に対応した リーダ式アースドリル SDX407-2

河原井 猛

近年都市部の再開発など狭隘地で増加する障害撤去作業へのニーズに対応するため、SDX407-2 テレスコピックブーム式アースドリル（以下、本ブーム式アースドリルという）に、新たにリーダ式アースドリル仕様を追加したので、その特徴について紹介する。

キーワード：アースドリル、リーダ式、拡底、障害撤去、補助つり作業、ロッキングケリーバ

1. はじめに

アースドリルには、ラチスブームまたはテレスコピックブームにアースドリルアタッチメントを組み合わせたブーム式アースドリルと、3点杭打機のようにリーダにアタッチメントを組み合わせたリーダ式アースドリルがある。ブーム式アースドリルは、クローラクレーンがベースになっていることが多く、鉄筋カゴのつり込みなどの補助作業や、ある程度大きな作業半径での作業が可能なることからクレーン作業に有利なアースドリルである。

一方、リーダ式アースドリルは一般的に掘削トルクが大きく、ケーシング掘削やロッキングケリーバを使用することで、障害撤去や比較的硬質な地盤の掘削を行うことができ、また杭の鉛直精度が良いなど掘削性能に優れているという特徴がある。

今回紹介する SDX407-2 リーダ式アースドリル（以下、本リーダ式アースドリルという）は、2006年に発売した本ブーム式アースドリルに、新たに開発したリーダアタッチメントを装着したリーダ式仕様である（写真-1、表-1）。

2. 本リーダ式アースドリルの主な特徴

(1) 掘削装置

本ブーム式アースドリルの掘削トルク 69 kN・m（オプション 88 kN・m）に対し、最大 196 kN・m の高トルクとなっており、ケーシングアダプタ（オプション）装着により最大 $\phi 1,500 \text{ mm}^{*1}$ のケーシング掘削

が可能である（写真-2）。

ロッキングケリーバは4段×10.85 mで、最大トルク（196 kN・m）まで使用することができ、各種先端工具との組み合わせにより硬質地盤掘削や障害掘削が可能である。ロッキングケリーバでの最大掘削深度は30.5 mで、ビル建て替えによる耐圧板などの撤去には十分な掘削深度となっている。

(2) 油圧式拡底対応

日本特有の拡底杭施工に対応するため、ホースリールを装備し、油圧式拡底バケットによる拡底杭の施工を可能にしている（写真-3）。

拡底バケットはバケット呼称 1735 クラスまで対応しており本ブーム式アースドリルよりも1サイズ大きい拡底バケットでの施工が可能である。使用するバケットに合わせ掘削トルクも5段階に設定可能である



写真-1 本リーダ式アースドリル

*1 寸法的に装着可能なオーガ、ケーシング最大径は $\phi 2,000 \text{ mm}$ 。

表-1 本リーダー式アースドリル主要仕様

リーダー長さ (リーダーヘッド含まず)	m	17.0
掘削トルク (5段階切替)	kN・m	196/117/88/69/39
掘削回転数	min ⁻¹ (rpm)	21 (21)
最大掘削径 (軸堀バケット時)	φ mm	2,000
(ケーシング)	φ mm	1,500
最大掘削深度 10.85 m×4段 ロッキングケリーバ時 (標準)	m	30.5
13 m×5段 摩擦ケリーバ時 (オプション)	m	53.0
ロープ速度 主補巻	m/min	62
ロープ径 主補巻	mm	26
スラストシリンダストローク	mm	6,200
スラストシリンダ引抜き力	kN	260
補助つり能力 (最大)	t	13.0
掘削作業半径 (標準)	m	3.9
旋回後端半径	m	3.82
旋回速度	min ⁻¹ (rpm)	3.5 (3.5)
走行速度 高/低	km/h	1.9/1.5
エンジン	-	いすゞ 4HK1X
エンジン出力	kW/min ⁻¹	147/2,100
本体輸送幅	mm	3,200
カウンタウエイト質量	t	11.0
全装備質量 (10.85 m ロッキングケリーバ付, 掘削ツールなし)	t	75 (拡底仕様時)



写真-2 ケーシング (φ1,000) 装着状態



写真-3 ホースリール装置

(図-1)。

通常のアースドリル作業用に摩擦ケリーバ5段×13m (オプション) も準備している。このケリーバでの最大掘削深度は53.0m (バケットピン位置) となっている。

(3) 掘削作業性

前述で述べたように、リーダー式アースドリルであり

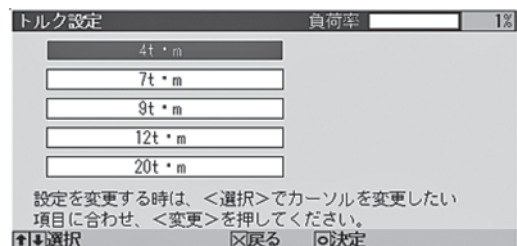


図-1 トルク設定画面

ながら拡底杭施工にも対応しているため、障害撤去から拡底杭施工まで1台のアースドリルで連続作業する

ことが可能であり、都市再開発などの基礎現場で作業効率向上に貢献できる（図-2）。

(4) 補助つり能力およびクレーン性能

①補助つり能力

杭の大型化に伴うケーシングや鉄筋カゴ等の重量増に対応するため、補助つり能力は最大13t（1本掛け）としている（写真-4）。

②クレーン性能

過負荷防止装置（モーメントリミッタ）を装備しており、クレーン検査を取得することで13tクロラクレーン（リーダタイプ）として使用できるため、現場での様々な荷役作業を、より安全に行うことができる（図-3）。

また作業範囲についても極力大きく取れるように、リーダ角度毎（0～前傾7度）に性能を設定しており、これにより足元の鉄板敷設等の作業性が向上する（図-4）。

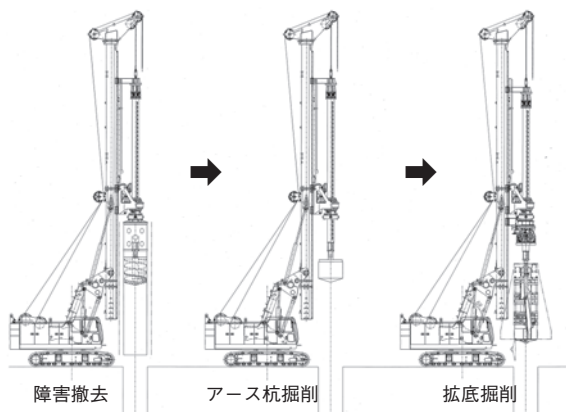


図-2 作業別全体図



写真-4 補助つり風景

(5) サブフレームユニット方式

フロントアタッチメントの取付は、サブフレームユニット方式を採用しており、本ブーム式アースドリルの本体にリーダ式アタッチメントを装着することが可能である（図-5）。

本体は共通でブーム式またはリーダ式のアタッチメントを選択できるため、現場毎または現場内で用途に合わせてアタッチメントを組替えて作業することが可能である。また、サブフレームユニットはシリンダ操作により取付ピンの着脱が可能となっている（図-6）。

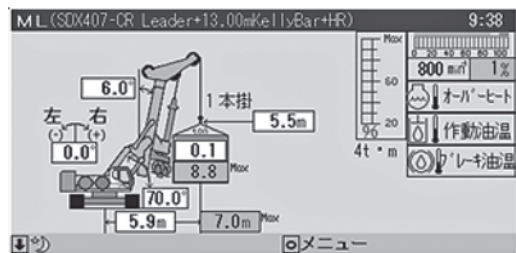


図-3 モーメントリミッタ表示部

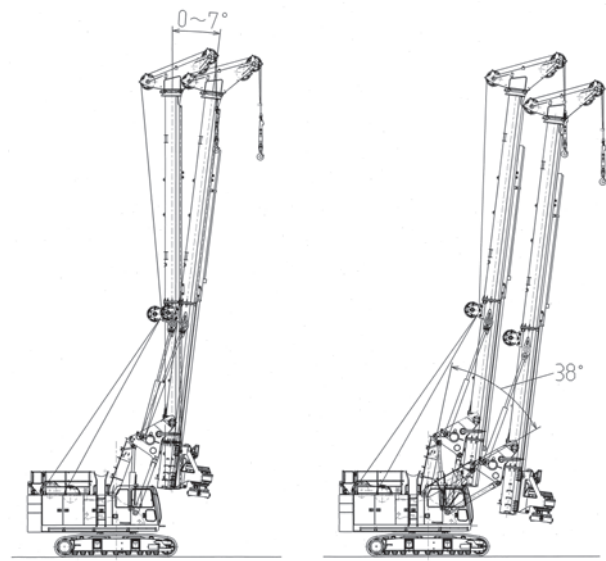


図-4 クレーン作業での作業範囲

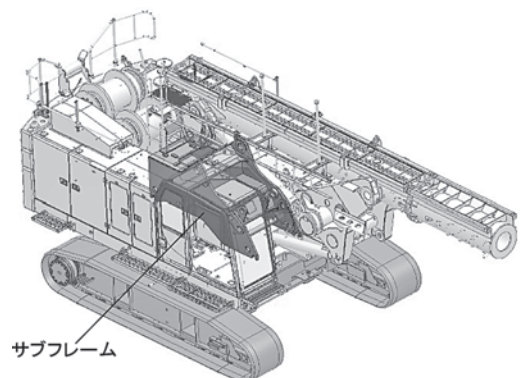


図-5 サブフレームユニット構造

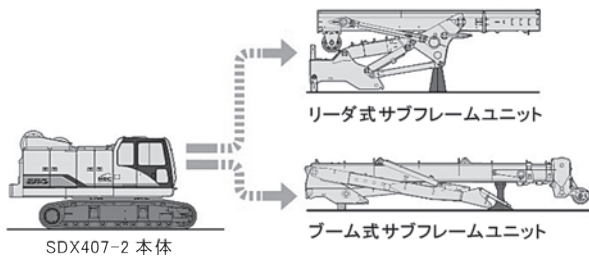


図-6 フロントアタッチメント選択

(6) 既納機対応

サブフレームユニット方式のため、すでに本ブーム式アースドリルを保有されているユーザも、リーダー式アタッチメントを購入するだけでコストを抑えながらリーダー式アースドリルを導入することが可能である(本体改造およびクレーン検査が必要)。

(7) 安全性, 操作性

①キャブ

操作レバーはアームチェアコントロールレバーを採用しており、楽な姿勢で操作でき疲労軽減に寄与している。また、広い前方視界、特にアースドリル作業で重要となる前方下側の視界を確保している(写真-5)。

②操作性

リーダー式ではリーダー操作用に専用レバー(ステータリンドラ操作レバー)を追加しているが、ブーム式アースドリルと違和感なく操作できるように、油圧回路、電気回路を工夫し、アースドリル作業で主となるケリーバ回転とスラスト操作は同じレバー、スイッチで操作できるようにしている。

③施工管理

掘削作業に必要な情報を、大型モニタに一括表示している。作業半径とリーダー前後左右の角度を表示しているため、杭の真直性を確認しながら掘削ができる。

掘削トルクは設定値と実際の掘削トルクを表示する

ので、ケリーバや先端工具(バケット、オーガなど)の仕様に合わせて、負荷を確認しながら無理のない作業が可能である。また、掘削深度計を利用して積算掘削長を演算・表示させる機能も採用しており、ケリーロープの交換タイミング管理などに活用できるようにしている(図-7)。

④安全性

分解組立や整備時の安全性に配慮し、ハウスとカウンタウエイト上面のハンドレールやキャットウォーク(左右・折畳式)を標準装備し、リーダー側面のステップおよびスタンションも準備している(写真-6, 図-8)。

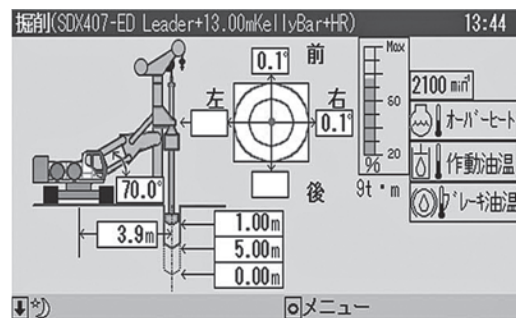


図-7 リーダ式掘削作業画面



写真-6 ハウス上面ハンドレールおよびキャットウォーク



写真-5 キャブ内部と前方視界

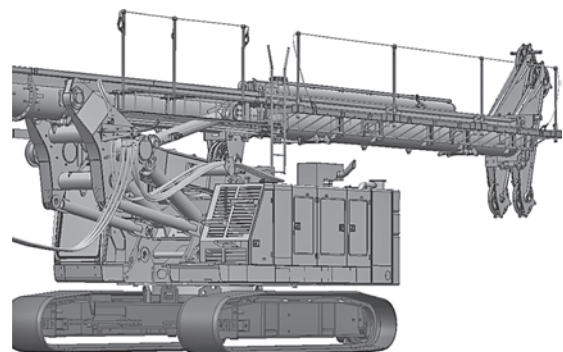


図-8 リーダ側面ステップおよびスタンション

3. おわりに

本機は都市再開発による狭隘地での障害撤去作業のニーズに対応するために開発したが、この傾向は今後も継続し更に高まると推測している。本機の稼働が増えるにつれ様々な要求が出てくると思われるが、より市場ニーズにマッチした機械となるよう改良を継続していく。

[筆者紹介]
河原井 猛 (かわらい たけし)
住友重機械建機クレーン㈱
開発本部設計部

J|C|M|A

