

分解搬送性に優れた建物解体機

新型建物解体機「NEXT」シリーズ

山崎 隆典

超ロングアタッチメントを装着した建物解体機は、分解状態で公道を搬送し解体現場へ搬入後、速やかに組立てて解体作業ができなければならない。特に解体物件の多い都市部においては、搬入経路や組立てスペースの制約が厳しく、分解組立性と搬送性の改善に関する要求はさらに高まっている。

本稿は、従来より分解組立性と搬送性を大幅に改善した新型建物解体機「NEXT」シリーズ（以下「本シリーズ」という）を紹介する。「本シリーズ」は、アタッチメントの構成見直しと新しいブーム接続構造の採用により、従来よりも短時間かつ安全にアタッチメントの分解組立作業が可能になった。トラックへの積載と搬送が容易で建物解体機としての機動性が大幅にアップしている。

キーワード：建物解体機、超ロング解体機、アタッチメント、分解組立、搬送性、安全性

1. はじめに

ビルや工場設備の高層建造物の解体に使われる超ロングアタッチメントを装着した建物解体機は、分解された状態で解体現場に搬入され、その現場内でクレーン等を使って組立て、建物の解体作業を行ったあと再び分解して次の解体現場や機械の保管ヤードへ移動するというサイクルで運用される。そのため建物解体機には解体作業性能もさることながら、現場での機械の分解組立性と公道での搬送性が求められる。特に組立スペースや搬入経路の制約が厳しい都市部の解体現場

では、これらの性能が解体工事の工期短縮に繋がることから機械選定上の重要なポイントとなる。また、ユーザのコンプライアンス意識や現場安全意識の高まりからも、より厳密な遵法搬送と現場での分解組立作業を安全に行える超ロング解体機の要求が高まっている。今回これらの要求に対応するため、従来の超ロングアタッチメントを刷新した新型建物解体機「本シリーズ」としてSK400DLCとSK500DLCの2機種を開発した（写真—1）。

2. 従来型建物解体機の課題

超ロングアタッチメントを装着した建物解体機は、1977年に開発されたYS1200（写真—2）が原型となっており、その後ユーザの意見を取り入れながら進化し



写真—1 新型建物解体機「本シリーズ」

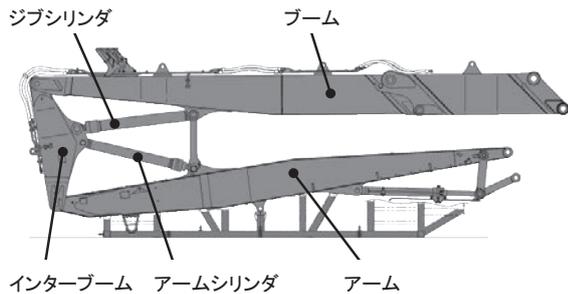


写真—2 建物解体機の原型 YS1200

てきたが、現在に至るまでその基本構成は大きくは変わっていない。

(1) 従来型超ロングアタッチメントの構成

従来型の超ロングアタッチメントの構成を図一1に示す。超ロングアタッチメントは、建物の解体作業に適した形状、構成がYS1200 当時に開発され、ブームはストレート形状でブームとアームの間にインターブームを挿入した3ピース構成となっている。

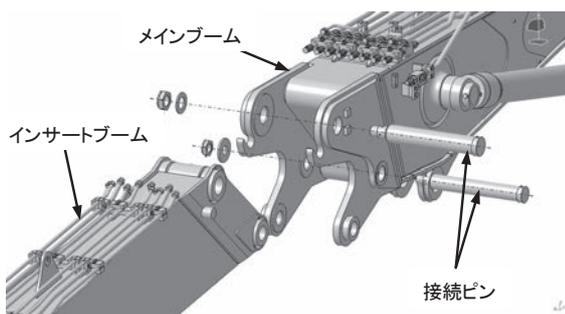


図一1 従来型超ロングアタッチメント

このアタッチメントの特徴は、インターブームがあることでアームの可動角が広がり、一杯にアームを伸ばした高所の解体作業から「コの字」状に折り畳んだ搬送状態まで自在にアタッチメントの姿勢を変えることができる。アーム、インターブームを可動させる油圧シリンダは、圧碎機の持上げに有利なようにアタッチメントの下面に取付けられる。また、大型機では本体にアタッチメントを付けたまま一体搬送はできないため、ブームを分割構造にすることで本体とアタッチメントを切り離して搬送できるようになっている。

(2) 従来型のブーム接続構造

従来型のブームの分割構造は、図一2に示すような2本の貫通ピン（ピン径φ 100 mm 前後）で連結する構造が採用されている。このピンの脱着は大きなハンマーを使った打撃作業となり、ピンの質量が60 kg 前後もあるため人力での保持は難しく、吊上げ用のク



図一2 従来型のブーム接続構造

レーンが必要となる。また、作業高さが地上から3 m 程度あり、高所作業車を使って十分な転落防止措置を行わないと安全に作業ができない。

さらに、このピン結合構造はアタッチメントの結合ガタを少なくする必要からピンと穴とのスキマは小さく設定されている。実際の現場でピン穴を精度良く合わせてピンを抜き差しすることは難しく、条件が悪いとそれだけで何時間も掛かるケースもある。

100 t を超える超大型の建物解体機に付いては、ピンに油圧シリンダを内蔵した構造が実用化されており、この構造を採用すれば重いピンのハンドリングと打撃作業は不要となる¹⁾。しかし、都市部の解体作業に適した40 t クラス以下の機械では、ピン径やブームの断面寸法が小さく、現状ではこの構造を成立させるのは難しい。

(3) 従来型の配管接続

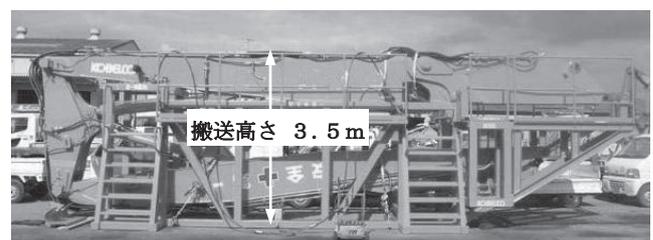
従来型では油圧配管は写真一3に示すように1箇所の接続部で10系統前後の配管がある。配管の配置はブーム上面になっており、こちらも高所の作業となる。配管の継手は、一般的なネジ継手で大型のスパナなどの工具を使った作業となる。その際に流出する作動油については、油受けなどの流出防止措置が必要であり作業には時間と手間がかかっている。



写真一3 従来型の配管構造

(4) 専用スタンドと搬送性

分解されたアタッチメントは、搬送や保管の際に安定して置けるように写真一4のような専用のスタンドを準備する必要がある。このスタンドは、上記のピ



写真一4 従来型のアタッチメント+スタンド

ンや配管の脱着作業用の足場も設けられており、高所作業車なしで分解作業ができるメリットがあるが、その代わり大掛かりで高価なものとなっている。

スタンドに搭載した状態で、アタッチメントの搬送高さは3.5mあり、搬送高さの制約から低床トレヤでないと公道での搬送はできない高さとなっている。この高さはほぼインターブームの長さで決まり、現状のアタッチメントの構成ではこの高さを短縮することは困難であった。また、この寸法での搬送には特別な許可を取得する必要があるため、搬送の自由度が少なくコストも多く掛かっていた。

3. 新型アタッチメントの特徴

新型解体機「本シリーズ」は、従来型アタッチメントの課題であった現場での分解組立性と搬送性を大幅に改善し、遵法搬送と安全、迅速な分解組立て作業が可能となるよう、アタッチメントの構成とブーム接続部の構造を見直した。

部の構造を見直した。

(1) アタッチメントの構成

新型アタッチメントの構成を図-3に示す。ストレートブーム、3ピース構成、油圧シリンダ下面取付けなどの基本的な構成は変わらないが、それぞれの寸法形状や配置を大きく変更した。

① インターブーム長さ短縮

従来型：2.3 m / 新型：1.4 m

② ジブシリンダの本数と配置

従来型：1本、アタッチメント下面

新型：2本、アタッチメント側面

(シリンダの持ち上げ方向は従来と同じ)

③ アーム形状

従来型：上面はテーパ形状

新型：上面はフラット形状

この変更により、格納姿勢でアタッチメントの高さを従来の3.5mから2.0mまで下げることができた。

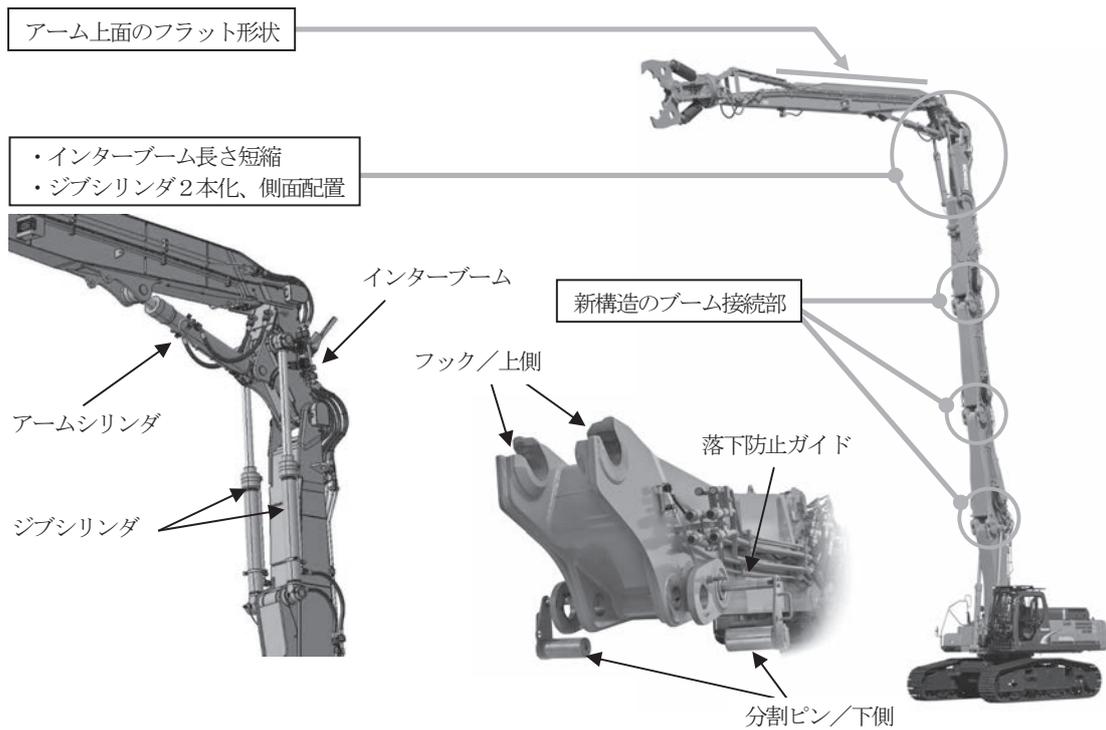


図-3 「本シリーズ」での主な変更点

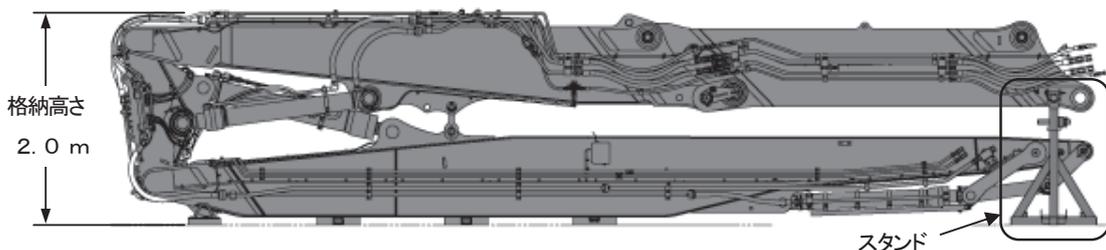


図-4 新型アタッチメントの格納姿勢

また、アームの上面をフラットにしたことでアタッチメントの倒れを抑えるだけの簡単なスタンドを準備するだけで安定して置けるようになった（図—4）。

(2) ブーム接続構造

新型アタッチメントの接続構造は、アタッチメントの分解組立て作業性を改善する上での大きなポイントであり、今回の開発の中でも最も特徴的な要素である（図—3）。

開発においては、具体的に下記の構造を採用することで分解、組立て作業の容易化、クレーン不要の自力脱着と作業の安全性向上を狙った。

- ①上側のピンは相手側をフック構造とすることで、ピンの脱着自体を無くし、引っ掛けるだけで穴合わせを不要とする。ブームを上下に動かすだけで下側ピンの穴合わせを可能にする。
- ②下側のピンは、左右2分割の短い軽量ピンにし、ピンの抜き差しを容易にした。ピンには、抜け止め兼用の落下防止ガイドが取付けてあり、抜けたピンを人が保持する必要が無いようにする。

図—5に下側のピンを抜く際の手順を示す。今回の新構造により、従来よりもピンは軽量でかつ抜き取り後に保持する必要がなくなる。また、抜き取り後のピンはピン穴から退避するので、ブームの接続時にはピン穴合わせの目視確認にも邪魔にならない。さらに、ピンには硬質クロームメッキを施しており錆によるピンの固着を防止する配慮も行っている。

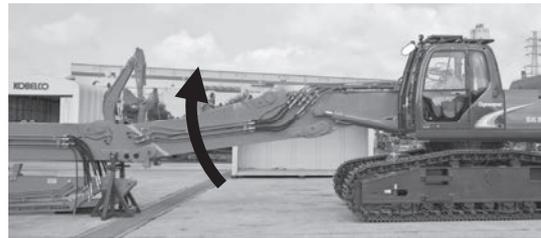
(3) 油圧配管接続

油圧配管の接続部には、残圧除去機能付きのネジ接続式油圧カップリングを採用した。アタッチメント脱着時には、本体側のレバー操作で圧抜き作業を行うのが基本であるが、上手く抜けきらずに若干の残圧が残った場合でもこのカップリングでは油漏れ無しに配管の接続が可能である。これにより従来行っていた作動油の流出防止措置が不要となり、作業の迅速性と環境汚染防止に貢献している。

また、配管のレイアウトも従来のブーム上面から側面に変更することで作業位置を低くしている。

4. 「本シリーズ」の効果

これまで述べたアタッチメントの見直しと工夫により、分解組立性と搬送性は大幅に改善され、解体現場への搬入が迅速かつ容易となり、作業も安全に行えるようになった。以下にその効果をまとめる（写真—5, 6）。



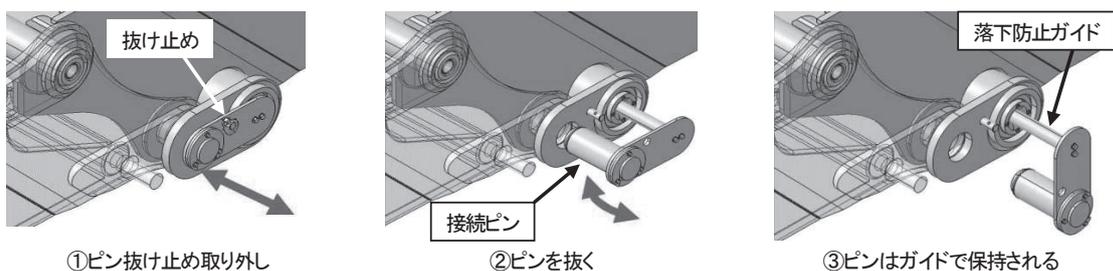
写真—5 アタッチメントの自力脱着



写真—6 地上から安全に作業

《アタッチメント分解組立性》

- ◆約30分で組替えが可能
(従来は約2時間)
- ◆自力でアタッチメント接続可能
(組立てにクレーン不要)
- ◆地上から安全な作業が可能
(高所作業車不要)
- ◆重たいピンのハンドリング不要



図—5 下側ピンの抜き取り

(作業の安全性改善)

- ◆配管からの作動油の流出がない

(作業効率化, 環境汚染防止)

《アタッチメント搬送性》

- ◆10tトラック積載で全高3.8m以下

(特別な許可なく 遵法搬送可能)

- ◆簡単なスタンドで安全に積載

(大掛かりなスタンド不要)

また、「本シリーズ」は上記に述べた新型アタッチメントに加えて、本体側においても油圧拡幅式クローラ(写真-7)や積層式カウンタウエイト(写真-8)といった分解組立性と搬送性を改善するための最新の機構を採用している。これにより、建物解体機としてトータルでの高い機動性を持たせている。



写真-7 油圧拡幅式クローラ



写真-8 積層式カウンタウエイト

なお、最大作業高さや作業半径などの本来の解体作業性能は従来機と同等の性能を維持していることは言うまでもない。一例として、図-6にSK500DLCの作動範囲図を示す。

●SK500DLC NEXT超ロングアタッチメント仕様

図は8.7mアーム仕様 KR1100TPRニブラー装着時
併記の数値は6.1mアーム仕様 / 8.7mアーム仕様

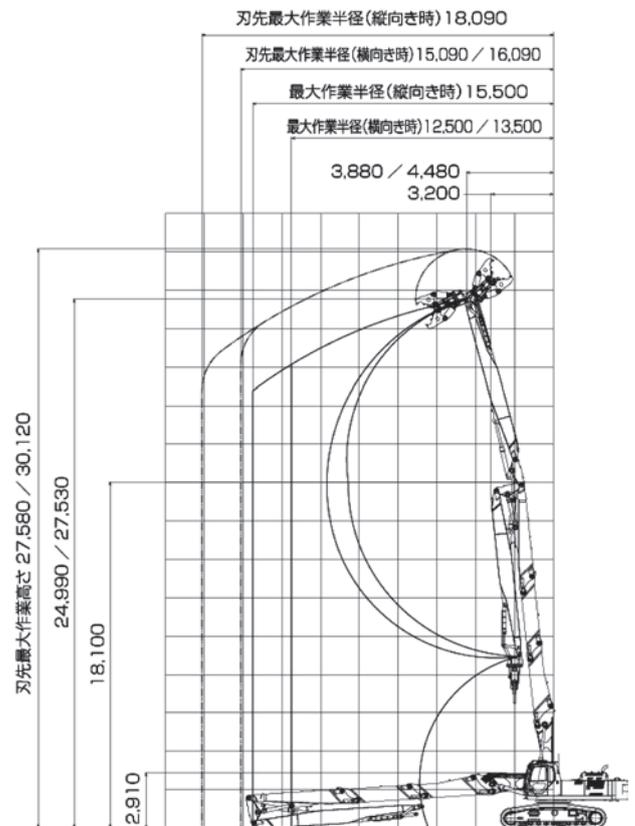


図-6 SK500DLC 作動範囲図

5. おわりに

今回開発した新型建物解体機「NEXT」シリーズは、搬送規制や現場の分解組立作業性、安全性など、建物解体機の使用される環境変化を捉えていち早く対応した。このスタイルは今後の建物解体機のスタンダードになっていくものと確信する。

JCMIA

《参考文献》

- 1) 庭田孝一郎, 世界一の作業高さを追求した解体専用機, 建設の施工企画, 特集: 解体・リサイクル, 日本建設機械施工協会, P61-65, 2009年4月.

〔筆者紹介〕

山崎 隆典 (やまさき たかのり)
コベルコ建機(株)
グローバルエンジニアリングセンター
環境機械開発部
特機開発グループ長

