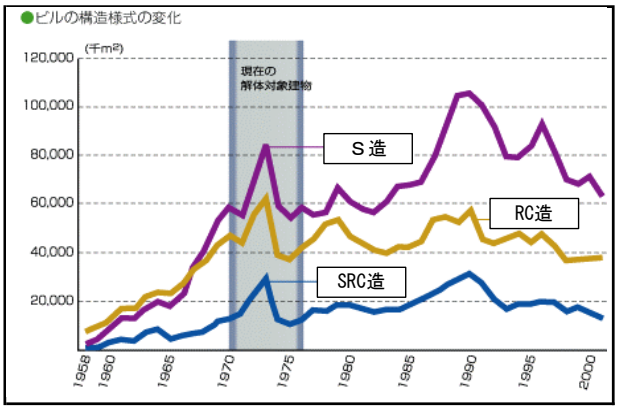
15. メインブーム兼用型解体機による解体工事の合理化

コベルコ建機㈱：森川　勝

１．はじめに

我が国では建物が建築されてから消滅するまでの存続期間は、一般に木造住宅で約 40 年、非木造建築物で 30 年から 40 年程度と言われている。1960 年代の高度成長期から 30 年以上経過した今、その役割を終えて解体される建物、設備が増えてきている。

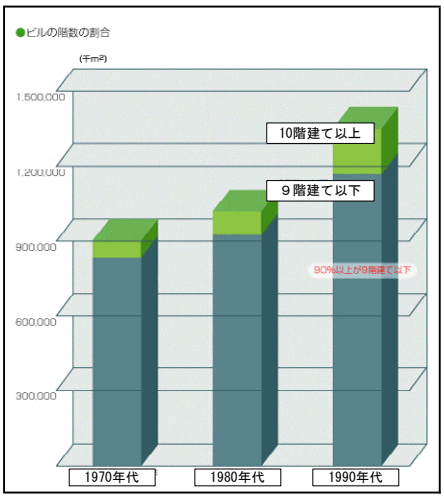
図－１に過去 40 年間の非木造建築物着工量の推移を構造別に示す。この図から 60 年代は鉄筋コンリート構造（RC 造）が主流であったが、現在は鉄骨構造（S 造）が主流となっていることがわかる。高度成長期に建てられた多くの建物が寿命を迎えている今、多様な構造物を低騒音、低振動、安全かつ効率的に解体できる機械を求められることが容易に推察できる。



図－１：建築物着工量の推移／構造別による表示
（建築統計年報出典）

図－２に９階を区分とした非木造建築物の階数別比率の推移を示す。過去 30 年間の推移より 10 階建て以上の高層化傾向を確認できるが、それでも 30 年間の平均では、９階建て以下が 90%を占めている。

また非木造建築物を対象とする解体工事では、地表より上にある建物のみならず、地表下にある基礎構造物も解体対象となることが多い。油圧ショベルをベースマシンとした解体機は地上構造物のみならず基礎構造物も解体対象とする機械に発展、成長してきている。



図－２：非木造建築物の階数別建築推移
（建築統計年報出典）

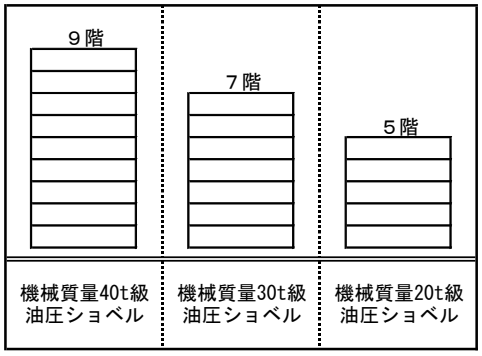
２．ビル解体と超ロング解体機

ビル解体といえば鉄球と移動式クレーンで大音量を発生させながら解体といった、一昔前のイメージが残っているかもしれないが、現在では油圧ショベルをベースマシンとする、超ロング解体機（ハイリフト機）に、解体対象物に対応する圧砕機を付けて、低騒音、低振動で、かつ安全に解体するのが常識化している。

図－３：超ロング機による解体作業

超ロング解体機にて解体する風景を図－３に示す。

図－４には解体対象となる建物階数とベースマシンサイズの目安を示す。



図－４：建物階数とベースマシンサイズの目安

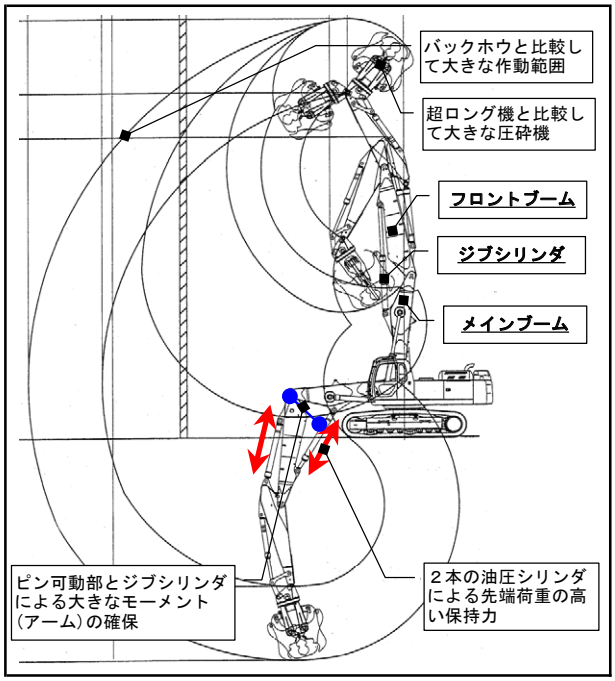
上述したように解体対象となる建物は９階建て以下が 90%を占めるため 40ｔ級油圧ショベルをベースとした超ロング機が有れば、殆どのビル解体に対応できることがわかる。

３．基礎構造物解体とセパレートブーム解体機

従来、基礎構造物の解体においては油圧ショベルの先端に装着したブレーカにより地道に破砕し、鉄筋の処理にあっては、ガス溶断作業を人手で行うことが少なくなかった。

一方、静的圧砕工法の大きな担い手として発展してきたコンクリート圧砕機は、今では開口幅が 1,000㎜を超える仕様機も普及し始めている。またコンクリートを圧砕する機能と同時に、鉄筋を切断する機能を併せ持つ圧砕機も増えてきている。この大型圧砕機と、バックホウと比較して広い作動範囲、大きな持ち上げ能力を持つセパレートブーム（２ピースブーム）を装着した解体機による地下構造物の解体方法が注目を浴び始めている。セパレートブームとはバックホウにおけるブームをメインブームとフロントブームに分離したブームとして定義している。セパレートブーム解体機の特長を図－５に示す。

セパレートブーム解体機と大型圧砕機を使用した解体方法によれば、厚さ 1,000㎜ を超える基礎スラブ、基礎梁を解体対象とすることができる。また圧砕機で挟んで持ち上げ可能なサイズ、重量まで破砕したコンクリート塊を地上に持ち上げ、その塊を複数の解体機で手分けして解体することにより、効率的な基礎構造物の解体を実現できる。更に５階建て程度の中層建物であれば超ロング解体機以上の施工能力で解体を行うことができる。



図－５：セパレートブーム解体機の特長

セパレートブーム解体機により基礎構造物を解体している作業風景を図－６に示す。

図－６：セパレートブーム解体機による基礎構造物の解体作業

４．メインブーム兼用型解体機のコンセプト

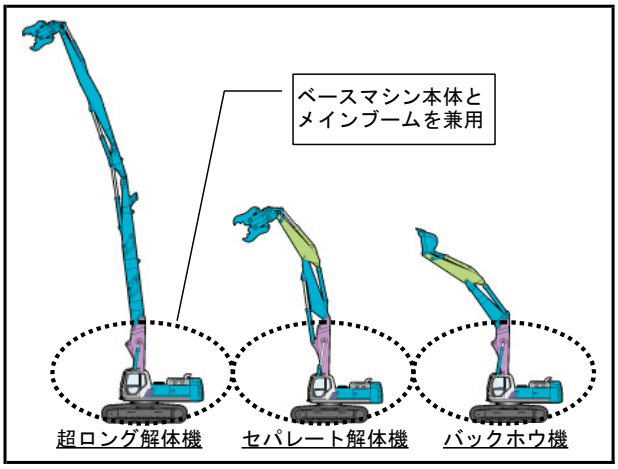
上述した超ロング解体機、セパレートブーム解体機とも油圧ショベルをベースとして開発されたが、共に専用解体機として発展してきた。

ここで解体機に求められる主要な要件をまとめると

下記になる。
①ビル解体において所要の作業高さを確保できること
②基礎解体において大型圧砕機を装着できること
③解体で排出されるコンクリート殻等をハンドリングできること

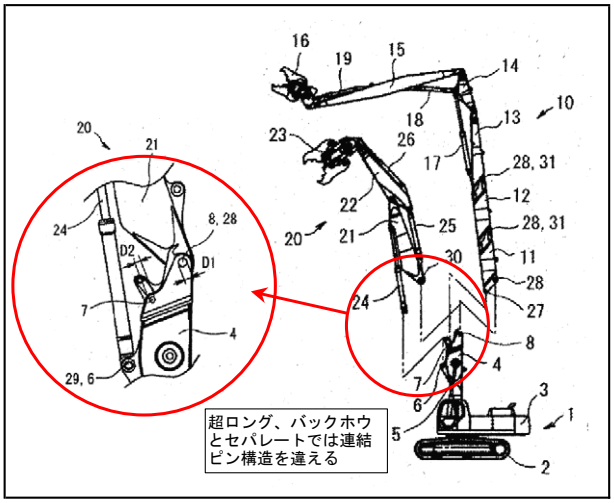
従来、各々の要件に対して各々の専用解体機で対応してきた。①と②は同時工程での要件でないのにも関わらず、違う種類の解体機を使用するため解体業者にとっては機械の重複保有が必要であった。また機械搬入及び組立分解に伴う工期、費用などのロスを生じさせていた。

この解決策として当社が開発したものが、メインブーム兼用型解体機である。本機はベースマシン本体及びメインブームを兼用し、アタッチメントを用途目的に合わせて、超ロング、セパレート、バックホウ仕様に組換えることができる一台三役の解体機である。本機のコンセプトを図－７に示す。



図－７：メインブーム兼用型解体機のコンセプト

本機の開発に当たっては、単にメインブームの兼用だけではなく各アタッチメントでの特長、特にセパレートブームにおける持ち上げ能力を専用機と同等に確保することを主眼とした開発を行った。具体的には専用機と同等のジブシリンダによるモーメントを確保するために、当社独自のアタッチメント脱着構造を採用した。当該脱着構造を図－８に示す。



図－８：各アタッチメントの脱着構造

５．メインブーム兼用型解体機の使用実例

当社では機械質量 30ｔ及び 40ｔ級油圧ショベルをベースとしたメインブーム兼用型解体機の開発を済ませており、多くの解体工事で使用されて使用実績をあげている。当該二機種の主仕様値を表－１に示す。

表－１：メインブーム兼用解体機の主仕様値

油圧ショベル	仕様項目	アタッチメント		
		超ロング	セパレート	バックホウ
30ｔ級	全装備質量	42,100kg	42,200kg	39,900kg
	最大作業高さ	23,005mm	16,350mm	10,800mm
	装着圧砕機	開口幅850mm	開口幅1,100mm	バケット容量
		質量2,350kg	質量4,000kg	1.4m^3
40ｔ級	全装備質量	55,300kg	55,700kg	51,400kg
	最大作業高さ	28,835mm	17,580mm	13,050mm
	装着圧砕機	開口幅850mm	開口幅1,150mm	バケット容量
		質量2,350kg	質量4,750kg	1.8m^3

図－９、10 には東京都内の中学校を解体した際の作業風景を示す。

本解体現場には 30ｔ及び 40ｔ級の解体機､各一台が投入された。対象建物の高さは５階建てであり、２台の超ロングアタッチメントにて解体を開始した。その後、５階から中層部までの解体に移行した際に、40ｔ級解体機においてセパレートアタッチへと組み換え作業を実施した。この組み換え作業は半日で実施することができ、当日中に大型圧砕機での解体作業に移行することができた。工事全体としても超ロングとセパレート解体機を組み合わせて解体を実施することにより、超ロングアタッチメントのみよりも短工期での工事が可能となった。

図－９：超ロングアタッチによる解体作業

図－10：セパレートアタッチによる解体作業

図－11：油圧式脱着ピン（メインブーム箇所）

図－12：アタッチ背面組立足場

図－13：積層式カウンタウエイト

６．解体機の大型化と安全への配慮

図－１に示すように現在､解体工事ではRC 構造のみならずＳ構造、SRC 構造への対応に迫られている。Ｓ構造、SRC 構造の建物を効率的に解体するために、質量５ｔ超の大型鋼材圧砕機を使用した解体工事の実績が出始めている。当該圧砕機を装着して解体するには 40ｔ級油圧ショベルでは安定度が不足し、40ｔ超の解体機が必要となる。当社では解体機の大型化ニーズを受けて 80ｔ級セパレートブーム解体機の開発を行った。

解体工事では機械の搬入搬出、組立分解は現場ごとに実施され、アタッチメントやカウンタウエイト、クローラの組立分解作業が頻繁に行われる。この作業過程では作業の効率化のみならずピン脱着、高所作業等への安全に対する配慮が強く求められる。

当該機にて開発及び採用した装備機能を図－11～13に、その装備目的を表－２に示す。

本機は現在、セパレートブーム仕様のみの解体機であるが、メインブーム兼用をコンセプトとし解体対象高さ 40mの超ロングアタッチメントを開発中である。

表－２：80ｔ級セパレート解体機における諸機能

装備機能	装備目的
油圧式脱着ピン	ハンマ打撃によるピン脱着作業の解消
アタッチ背面組立足場	滑り止め、安全帯反力受け確保による滑落事故防止
積層式カウンタウエイト	ウエイト脱着作業の効率化

７．おわりに

これまで様々な解体機を世に送り出してきた建設機械メーカとしての自負を持ちつつ、今後も益々、多様化する解体工事に対し、今まで以上に環境及び安全に配慮した解体機の開発を継続していく所存である。