

都市開発における建物の解体と建設リサイクル

Building Demolition and Recycling of Construction Wastes for Urban Renewal

奥野 隆 Takashi Okuno 生田 正治 Masaharu Ikuta



建物の解体と建設副産物の種類別再資源化処理の例

日立建機株式会社は、建物の解体をリサイクルの一環と捉え、各種建設副産物のトータルリサイクルをコーディネートする。解体機を用いて、ビルや木造家屋、道路の解体工事を行い、これによって発生する建設副産物を、種類や形状ごとに自走式リサイクル機がリサイクル処理し、再生資源を生み出す。

都市再開発工事は、一般の開発工事と異なり、その多くが解体工事を伴う「スクラップ アンド ビルド」である。「スクラップ」では、解体作業だけでなく、これによって発生する大量の建設副産物の処理作業を必要とする。

「スクラップ アンド ビルド」は、今後、増加の一途をたどると予測されている。これは、建造物の老朽化に加え、政府の都市再生本部が進める整備プロジェクトや、規制緩和による民間の市街地再開発事業の誘発が背景にあることによる。

都市部の解体工事では、狭い作業現場や、高層対応という厳しい作業条件が伴う。解体機の分野で業界

をリードしてきた日立建機株式会社は、新たに機能別、かつ高性能化した高層解体機、マルチブーム式解体機、および木造家屋専用解体機を製品化した。

一方、建設リサイクル法の完全施行に伴い、建設副産物を現場内から運び出さずに、現場内で再資源化し、再利用したいというニーズから、自走式リサイクル機が注目されるようになった。

日立建機株式会社は、これに対して、作業能力を大幅に向上させた、最新鋭の自走式クラッシャを市場へ導入するとともに、各種建設副産物のトータルリサイクルが可能で、自走式リサイクル機のラインアップを図った。

1 はじめに

建設投資の減少が予測される中で、政府の「都市再生事

業」推進に伴い、投資の重点が「地方土木」から「都市再開発」へとシフトしている。都市再開発工事では、老朽化した建物などを廃棄して効率的なものに転換する「スクラップ アンド ビルド」の形態をとることが多く、解体工事が増加している。

その背景には、(1)高度経済成長期に建設ラッシュで建てられた都市部の建造物が老朽化し、更新期を迎えていること、(2)「密集市街地の整備プロジェクト」など政府の都市再生本部による各種開発プロジェクトが推進されていること、および(3)「都市再生特別措置法」などの法的緩和措置に誘発され、民間の市街地再開発が増加したことがあげられる。

解体工事の増加は、解体ガラなどの建設副産物の増加を意味する。建設副産物とは、建設工事に伴い副次的に得られる物品で、廃棄物処理法の適用を受ける廃棄物と、リサイクル法の適用を受ける再生資源から成る。資源を有効利用しようという意識の高まりと、建設リサイクル法の規制を背景に、この建設副産物のリサイクルが新たなビジネス市場を形成しつつある。

このような動向を踏まえ、日立建機株式会社(以下、日立建機と言う。)は「建設副産物のトータルリサイクル」を提案し、最新鋭の解体機や自走式リサイクル機と、トータルリサイクルシステムを開発した。

ここでは、都市開発における建物の解体と建設リサイクルのための、日立建機のソリューションについて述べる。

2 都市部での解体工法と解体機

2.1 解体機を取り巻く状況

建造物の解体工法には、圧砕、切断、破砕など多くの工法がある。その中で、作業効率と経済性で特に優れているのが、油圧ショベルを強化、多機能化させ、油圧圧砕機や、カッタなどを装着した解体機を用いる方法である。現在では、これが解体工事の大勢を占めている。

解体工事は「負」の費用という概念があることから、大幅なコスト低減が要求される。一方、建設リサイクル法の下では、これまでより厳密な分別解体が要求され、解体工事を取り巻く環境は厳しい。さらに、都市部の解体工事では、狭い作業現場や、高層対応、周囲環境の保全、短期工事という厳しい作業条件が付加される。

このような背景の下で、日立建機は、機能別に高性能化した、高層解体機、マルチブーム式解体機、および木造家屋専用解体機を製品化した。

2.2 高層解体機「ZX1000K・1400K」

従来のRC(鉄筋コンクリート)ビル解体では、36m(12階相当)までが限度で、それ以上の高さのビル解体は、小型解体機をビルの屋上に載せ、順次下に解体していく工法が採られていた。また、高層の工場などでは、足場を組み、主に人力による溶断で解体する方法が一般的であった。しかし、この方法では、安全面と段取りの費用が課題となっていた。

このような解体対象物の高層化に対応するため、日立建



図1 高層ビル解体用のZX1000K(a)と木造家屋解体用のZX35Uミニ木(b)の外観

ZX1000KとZX35Uミニ木の運転質量と作業揚程は、それぞれ100tと40m、4.3tと7.4mである。

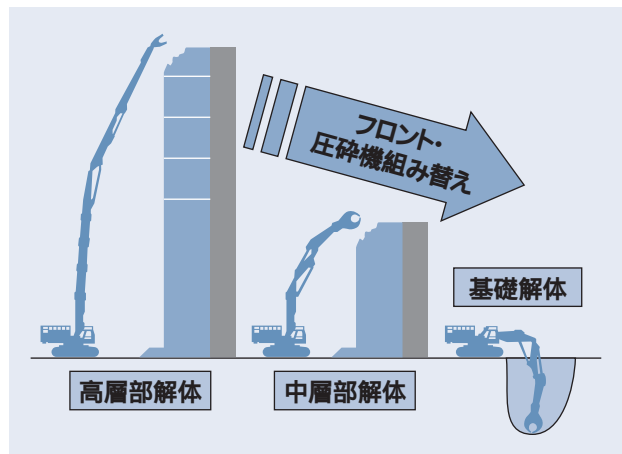


図2 マルチブーム式解体機の概要

高層階解体ではロングフロントに、中層・下層階や地下解体では標準フロントにそれぞれブームを組み替え可能とし、本体を入れ替えることなく、作業コストと作業効率を向上させた。

機は、2003年度に40m(13階相当)級高層解体機「ZX1000K」と、わが国トップの高さを誇る52m(17階相当)高層解体機「ZX1400K」の2機種を新たに開発した(図1参照)。

2.3 マルチブーム式解体機(運転質量:35~85t級)

従来、都市部でのRCビルの解体では、ロングフロントと呼ばれる長いアームを持つ解体機で高層階を解体し、下層階には一般の20t級解体機に入れ替えて作業することが多かった。しかし、対象ビルの高層化に伴い、長尺のロングフロントが必要になる一方、下層階解体時には、壁が厚いことから、大型の破砕機が必要になってきた。日立建機は、この変化に着目し、マルチブーム式解体機を開発した(図2参照)。

この解体機では、分解・組立・輸送性を向上させ、段取りコストを大幅に低減し、ビルの高さに準じてロングフロントから標準フロントまで、現場で簡単に組み替えできるようにした。これにより、機械の入れ替えが不要となり、解体コストの低減や、作業効率の向上を実現した。解体機では、運転質量が35 t（最大高さ：20 m）から85 t（最大高さ：40 m）まで、4機種をシリーズ化している。

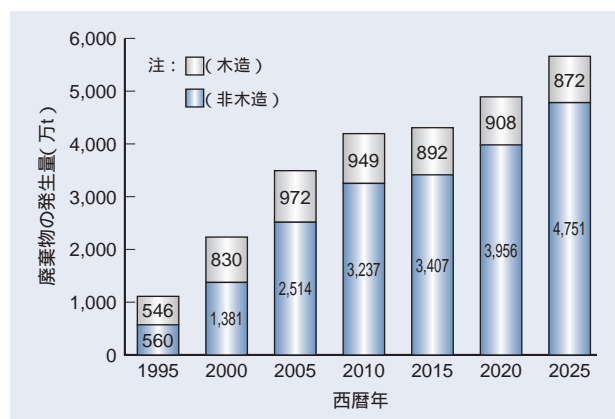
2.4 木造家屋専用解体機「ミニ木」

都市部の老朽化した一般住宅は、木造2階建が主流である。これらの多くは密集地にあることから、道路条件によっては、建て替えや再開発のための解体工事で、大きな機械を搬入できない場合が多い。通常の私道は幅が3 m以下であり、障害物などを考慮しても、支障なく搬入できる機械の車幅は2 m以下である。しかし、従来のこのクラスの解体機では、2階建の高さ（約8 m）の建物は解体不可能であった。一方、今後もこのクラスの需要が期待できることから、業界に先駆けて、車幅と作業高さを確保するために、新機能を盛り込んだ、木造家屋専用解体機（商品名：ミニ木）を開発し、2003年9月に発売した（図1参照）。

2.5 今後の解体工事におけるニーズへの対応

既存ストックの有効活用の観点から、今後、リニューアル（更新）とコンバージョン（用途変更）工事の増加が予測されている。現状では、手作業の多い内装解体についても、2003年度に製品化した「床タイルはがし機」に続いて、高機能内装解体機の開発にもすでに取り組んでいる。また、多角的な解体工法に対応するため、2003年には解体機を用いない放電衝撃破碎工法にも取り組んだ。

さらに、将来のニーズとして、無人化施工が可能なアスベスト除去装置の開発を望む声が上がっており、その取り組みについても検討中である。



出典：国土交通省「解体・リサイクル制度研究会報告」

図3 建築解体廃棄物の発生量と今後の予測

関東1都8県（東京都、神奈川県、山梨県、長野県、群馬県、埼玉県、栃木県、茨城県、千葉県）での建築解体廃棄物の発生量と今後の発生予測値を示す。木くずに比べ、鉄筋コンクリートガラの増加が多い。

3 建設リサイクルと事業領域

3.1 建設副産物を取り巻く状況と建設リサイクル法

関東の1都8県の建築解体廃棄物の発生量と今後の予測を図3に示す。同図では、コンクリートガラにつながる非木造廃棄物の増加が大きく、2000年を基準にすると、わずか10年後の2010年には2、3倍に急増すると予測されている。この予測の根拠は、主として、建物の老朽化であるが、上述したように、政府が推進している都市再生事業に関する諸施策に伴い、この量はさらに上積みされるものと考えられる。

従来、このような建築廃棄物は、解体処理スペースの不足やコスト高といった問題から、分別されないまま解体（ミチ解体）され、その多くが埋め立て処分されていた。この結果、リサイクル率が低迷し、最終処分場の逼迫や不法投棄の横行をもたらした。

これを打開するために、建設リサイクル法が公布され、2002年5月30日に完全施行された。この法律により、特定建設資材（コンクリートガラ、アスファルトコンクリートガラ、木くず）については、一部例外を除いて、ほぼ完全にリサイクルすることが義務づけられた。

なお、今後のリサイクル率向上の成否は、「いかに分別が進むか」と、「いかに低コストで再生品を提供できるか」にかかっていると考える。

3.2 自走式クラッシャー ZR420JC の開発

自走式クラッシャーは、1990年代初め、以下のような背景の中で開発された。（1）建設副産物のリサイクルの義務化、（2）従来の固定式処理プラントの不足、（3）処理コストの高騰、（4）一般土木業者や建物解体業者からの「産業廃棄物処理業者への引き取り費用低減」への要求、（5）「自分で処理して再利用することにより、資材購入費を低減したい」とい

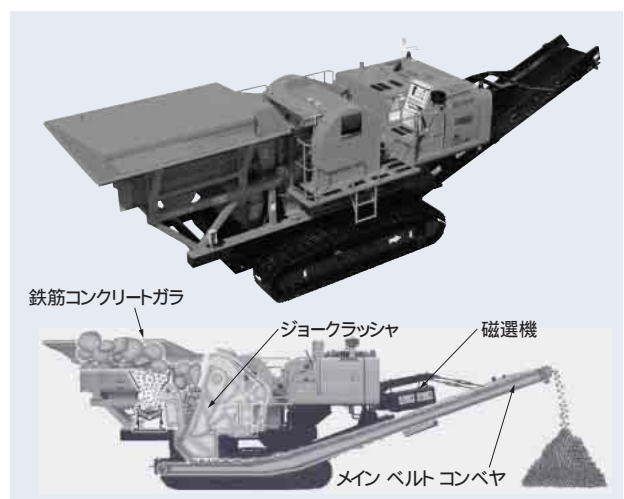


図4 自走式クラッシャー ZR420JC の外觀（上）と概略構成（下）

コンクリートガラから玉石・自然石まで破碎対象を広げ、幅広い現場に対応する。

うニーズなどである。

自走式であることの最大の利点は、搬送して現場内にリサイクル機を持ち込み、コンクリートガラを現場内から運び出さずに再資源化処理し、その現場で再利用することが可能な点である。この結果、資源の有効利用だけでなく、ガラの搬出や骨材の搬入のためのダンプトラックが不要になり、排ガス、騒音、ほこりなどによる周辺環境の悪化を防止できるという利点も大きい。破碎処理されたコンクリートガラは、自走式スクリーン機で粒度をそろえ、埋め戻し材や舗装道路の下層路盤材に利用される。

自走式クラッシャー ZR420JC は、すでに300台以上の納入実績がある従来型のモデルをフルモデルチェンジし、2003年2月に発売したものである。その改良ポイントは、(1)クラス最大級の大塊処理性と高い破碎処理能力、(2)玉石や自然石の破碎性能向上、(3)さまざまな現場への適応能力向上、(4)操作性・メンテナンス性の向上、(5)排ガス二次規制対応などである(図4参照)。

3.3 建設副産物のトータルリサイクル

建設副産物には、前述したコンクリートガラ以外に、廃木材、建設発生土、建設汚泥、その他の廃棄物(廃タイヤ、プラスチック、粗大ごみ)がある。日立建機は、このような各種建設副産物に対応した自走式と可搬式リサイクル機をラインアップしている(図5参照)。

前述したとおり、自走式リサイクル機のねらいは、現場内処理にある。しかし、多種多量の建設副産物を一括して処理するほうが効率的である場合や、周囲環境の制約によって現場内でリサイクル処理ができず、現場に近接した別の場所に総合処理プラントを構築するほうが効率的な場合などがある。このようなニーズにこたえるため、一連の処理作業をプラントとして提供するシステムの開発にも力を入れている。

4 おわりに

ここでは、建物の解体と解体ガラのリサイクルのための、



図5 日立建機のさまざまな自走式(一部可搬式)リサイクル機
各種建設副産物を効率的にリサイクルすることができる。

日立建機の都市開発ソリューションについて述べた。

都市開発において「限りなくないほうが望ましい」という点では、解体も解体ガラも「負」の存在であるが、処理作業に介入する諸問題を根気よく改善し、再生資源の利用に十分な付加価値を持たせることができれば、「正」の存在に位置づけることが可能である。

このためには、施工者による工法や作業の改善も必要ではあるが、作業効率や作業コスト、安全面で、解体機をはじめとする建設機械、リサイクル機械が果たす役割は大きい。

日立建機は、業界のリーダーとして、今後もさまざまな課題に取り組み、都市環境リニューアルの側面から、都市再生に貢献していく考えである。

執筆者紹介



奥野 隆

1974年日立建機株式会社入社、事業統括本部 事業企画室 事業戦略部 所属
現在、都市再生関連などの事業企画業務に従事
E-mail : okuno74 @ hitachi-kenki. co. jp



生田 正治

1967年日立建機株式会社入社、S&S統括本部 CS営業本部 応用開発センタ 所属
現在、解体機、スクラップ機などの油圧ショベル応用製品の開発に従事
E-mail : ikuta67 @ hitachi-kenki. co. jp