

28. 建設機械による廃棄物処理について

キヤタビラー三菱 平島正毅 吉野裕之

まえがき

建設機械はその名の示す通り、主として建設工事に用いられているが、機種が多様化し、豊富なアタッチメント及び顧客のアイデア等により、その用途は年毎に拡大している。今や、建設機械と言うより汎用機種として需要層も拡大しており、我々、建機メーカーは顧客志向の新製品の開発、改良に積極的に取り組んでいる。今日、ここに御紹介するのは環境保全、公害防止熱の高まりにより近年、特に社会問題としてクローズアップされている廃棄物処理で使用されている建設機械について述べることにする。

1. 廃棄物処理の実態と建設機械の役割

我国は昭和30年代後半以降、目覚ましい経済成長により国民の生活水準は向上し、消費は美德と言われ使い捨てが一般化し、廃棄物排出量は経済成長率の伸長同様、飛躍的な伸びを示してきた。厚生省調査によると、現在各家庭から出る一般廃棄物の総排出量は年間約2,800万t、又工場・事業所等から出る産業廃棄物は一般廃棄物の10倍以上の約3億tが毎年排出されていると言われている。この様な廃棄物はどのように処理されているのだろうか。

1-1 廃棄物処理の実態

これら大量の廃棄物（産業廃棄物については不明確な部分が多いが）は約40%が埋め立て処理、残り約60%が焼却処理（リサイクリングを含む）されている。厚生省では不燃物は埋め立て処理、可燃物は焼却処理を基本方針としているものの、理想的には廃棄物をリサイクリングし、資源の有効活用を図ることが我国の如き資源のない国では当を得ているように思う。又焼却処理に於いては大気汚染等公害のない処理方法を是とするであろう。しかし現実的にはリサイクリングはコスト的に無理があり、焼却処理については焼却炉建設コストの高騰、処理用地の取得難、大気汚染等の公害、更に廃棄物処理施設に対する地元住民の反対運動等の理由から必ずしも良好な状態で実施されているわけではなく、結局埋め立て処理に頼らざるを得ないのが実情である。即ち、後述するサンタリランドファイル工法による処理方法によつて管理を充分行い、住民の納得の上で実施することが焼却処理に比べコスト面でも比較的安く現状にマッチした処理方法と考える。従つてサンタリランドファイル工法による処理方法には当然、土木施工の分野が大きく介入してくることは明白である。

1-2 廃棄物処理における建機の役割及び問題点

現在、行なわれている廃棄物処理に使用されている建設機械はどんなものがあるか見てみよう。（埋め立て処理の場合）建機（ブルドーザ、ショベル）が主役で収集車で搬入された廃棄物を窪地や谷あいへの押し込み、埋め立て、覆土材の採取、運搬、覆土作業等全般に亘つて使用されている。

(焼却処理の場合) 収集車で搬入された廃棄物は一旦、焼却工場内のピットにストックされ、その後、クレーンで炉に投入する。この焼却処理においても建機はピット内での廃棄物の押し上げ、掻き上げ、焼却灰の処理に使用されている。

この様に廃棄物処理においては建機への依存度が極めて高いと言える。しかし、現在、これらの処理方法において幾つかの問題点が出てきている。それは廃棄物の量の増加と共に質の変化に依るものである。質の変化とは従来、廃棄物と言えば紙類・家庭ゴミが主体であつたが、最近では容量の大きい家具、家電製品、建築廃材などの粗大ゴミの増加と空缶、ビンなどの不燃物の増加が著しくなっている点である。

埋め立て処理の場合を考えると、現在、使用されている建機は21～131前後の中・小型のものが殆んどであり、量の増加への対処、粗大ゴミの処理にも手をこまねているのが実態である。

粗大ゴミは現行の建機では破砕することなく、そのまま埋め立てる為、容量がかさみ、ただでさえ量が多いこともあつて処理場の寿命を著しく短縮すると共に、衛生面でも埋め立て地中の空隙率が大きくなりメタンガスの発生が問題とされている。一方、焼却処理の場合、不燃物・粗大ゴミの増加は燃焼効率の低下、粗大ゴミの一次破砕設備の必要性等、多くの問題点を露呈している。

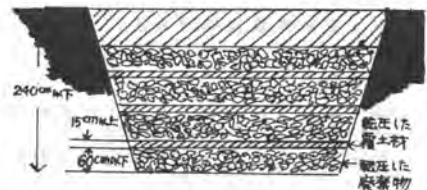
以上の様に埋め立て、焼却処理何れの場合も多くの問題点を抱えているが、特に建機が主役となる埋め立て処理で早急にその対策を迫られているのは、・処理場の有効利用(処理場寿命の延長)、・粗大ゴミの取り扱いの容易化、の2点である。

2. サニタリランドファイル工法とランドファイルコンパクタ

2-1 サニタリランドファイル工法

こうした埋め立て処理での問題点を解決すべくアメリカでは既に Sanitary Landfill Method と称する工法を積極的に推進している。Sanitary Landfill Method を日本的に言えば「衛生的な埋め立て処理」と言うことである。この工法は廃棄物を埋め立てるに当つて収容量を増し、跡地の早期利用を可能にする為、従来の様に単に廃棄物を押し込み、埋め立てるのではなく、十分、廃棄物を破砕圧縮して埋め立て、且つ、埋め込んだ廃棄物の上には適量の覆土を行い、これを繰り返し埋め立てる工法である。具体的には次図に示す様に廃棄物の厚み、覆土材の厚みを推奨している。(ちなみに日本では3mの廃棄物に対し、50cmの覆土材となつている)

この工法を効率的に推進する機械として開発されたのが CAT816及び826Bランドファイルコンパクタ(廃棄物処理専用機)の2機種である。既に我国においても数多く稼動し、好評を得ているが、以下CAT826Bについてその構造と作業性能について紹介する。



ランドファイルコンパクタの主な仕様

	CAT816	CAT826B
総重量	18,100 Kg	29,000 Kg
馬力	172 PS	304 PS
全長	7,010 mm	7,875 mm
全幅 (排土板間)	4,265 mm	4,870 mm

2-2 CAT826Bランドファイルコンパクタの仕様及び構造

この826Bは既にダム工事(コア材転圧)、道路工事等で数多く使用されている土工用の825Bを母体にし、その転圧性能を損なうことなく、廃棄物の特殊性(軟弱質、

粗大ゴミ)を考慮し、廃棄物処理専用機として製作したものである。

土工用の825Bと最も異なる点は

- ・足回り(車輪の形状)
- ・ガード類

の2点である。

車輪は写真に示す様に車輪の表面に高さ152mmのチョップブレード(切り刻む板の意)が一輪当たり24枚、山形に4列配置され、破砕力、けん引力を高める設計になっている。又、チョップブレード間隔は軟弱物付着防止も考慮されている。



(826Bモデルビュー)



(826B車輪)

一方、ガード類については粗大ゴミ等、鋭利な物体による突きあげからタンク類、油圧ホース類の損傷を防止する為保護板・補強が施されている。(燃料タンク・油圧タンクガード、ステアリングシリンダガードetc)その他、廃棄物処理特有の粉塵に対する配慮もなされている。

3. CAT 826Bの作業性能テスト結果

作業性能を見る上で破砕力、転圧力のテストを実施したのでその結果の一部を紹介する。

3-1 破砕力テスト

- ①テスト要領・・・硬土路(収集車走行路)に廃棄物を性状別(建築廃材、家電製品)に置きその上に826Bを走行させ、破砕力を見た。

②テスト結果

	建築廃材	家電製品 (洗濯機、冷蔵庫、テレビ)
破砕量(t)	7.0 t	3.7 個
破砕前容積	18.9.7 m ³	6.0.8 m ³
破砕後容積	3.4.2 m ³	1.2.7 m ³
破砕程度	10~30cmの程度の大きさに破砕された	原形をとらず完全に圧縮された
破砕回数(往復)	1.5 回	6 回
所要時間	5.3 分	2.1 分
時間当たり破砕能力	7.9.2 t/Hr	1.2.2.9 個/Hr



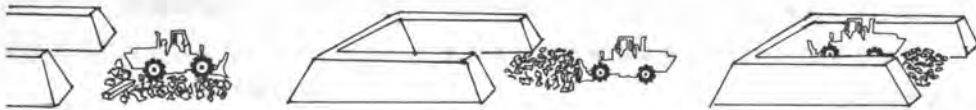
以上のテストを15tのブルドーザで行なつたところ若干は破砕されるが、大半は破砕不可能であつた。

8-2 転圧力(埋め立て收容能力)テスト

実際の埋め立て作業でどの程度の破碎・転圧力があるかをこの近くの福岡市の処理場で不燃性廃棄物(建築廃材, 金属, ガラスくず etc.)を対象にテストを実施したので結果を以下に示す。

①テスト要領・・・予めピット(土壇堤)を設け, この中に廃棄物を埋め立て, 埋め立て重量と容量から密度を算出し, 埋め立て前の廃棄物の密度(比重)との変化を比較した。(重量についてはトラックスケール, 容量についてはレベルで計測)

②作業形態



①収集車で搬入した廃棄物を826Bでピット前で破碎転圧する。
(同一箇所-3往復)

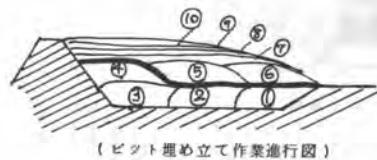
②破碎・転圧後, 826Bでピットに押し込む。

③ピット内に押し込んだ後, 再び826Bで転圧する。
(同一箇所-3往復)

1回当たり約50tの廃棄物を①～③の手順で繰り返し, ピット満杯時点でテストを終了した。

③テスト結果

	前半	後半	計
埋め立て重量(t)	479t	620t	1,099t
埋め立て容量(m ³)	387m ³	337m ³	724m ³
密度(t/m ³)	1.24	1.84	1.52



注) 太線部を境に前半後半に分けた。

(ピット埋め立て作業進行図)

テスト結果より

i)埋め立て前の密度0.5に対し, 埋め立て最終時点の密度が1.52であり, 3.04倍に転圧された。

ii)前半の密度と後半の密度を比較すると後者は1.5倍の密度を示しているが, この差を生じた要因として826Bの特徴である積み重ねによる下層部への有効な転圧力の伝達による。

以上, 826Bの破碎力, 転圧力について見たが, この826Bを使用することにより,

・粗大ゴミの取扱(→細かく破碎), ・処理場有効利用(→收容量増大により寿命延長)に大いに貢献できることを実証した。その他, 悪臭・害虫類の発生についても消毒及び定期的な覆土で解消出来ると思う。

あとがき

廃棄物処理は最終的には土地の利用に頼らざるを得ないのが実状で処理用地の計画的な使用が不可欠である。我々は建機メーカーとして廃棄物処理について機械の開発及び現有機械の改良を通じて皆様のお役に立ちたいと考える。

以上