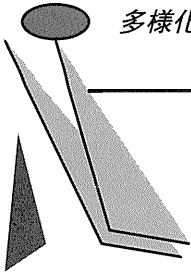


多様化するニーズに対応する建設機械とアタッチメント



回転羽根分別式海岸清掃車の開発

—ビーチクリーナー—

片山 智崇

砂浜の清掃は、通常自治体や市民団体が人の手でやっているが、急増、多様化するごみの回収には不十分で、近年、清掃作業の自動化、効率化のためにビーチクリーナーを導入する自治体が増えつつある。一方、従来のビーチクリーナーは、小さなごみを回収できなかったり、輸入品のためにアフターサービスが不便であった。

本報文で紹介するビーチクリーナー KBC 12 A は、「ロータ」と呼ばれる回転掻込み羽根で砂ごとごみを取込み、「スクリーン」と呼ばれる回転羽根分別装置でごみと砂を篩分け、ごみだけを回収する。この回転羽根分別装置の採用により、たばこの吸殻やガラス片などの小さなごみまで回収することを可能にした。

キーワード：ロータ、スクリーン、バケット、ホイールローダ、ビーチクリーナー

1. はじめに

ビーチクリーナーは砂浜の清掃を目的とした機械で、従来より、

- ・ワイヤフォーク式、
- ・トロンメル式、
- ・振動スクリーン式、
- ・レーキ式、

といった様々な方式の機械が存在する。

ワイヤフォーク式は、回転帯の表面に多数のワイヤフォーク（タイン）を配置し、それを回転させることによりごみを引掛けて回収する方式、

トロンメル式は、表面が網目になった円錐形状のドラムを回転させ、遠心分離によりごみと砂を分別する方式、

振動スクリーン式は、表面が網目になったスクリーンを振動させ、ごみと砂を篩い分ける方式、

レーキ式は、牽引車両でレーキ（熊手）を牽引して、ごみを掻き集める方式である。

一方、砂浜に散乱するごみは、海岸に来た人が捨てた物、海から漂着した物を問わず、タバコの吸殻、ペットボトル、缶、びんなどの飲料容器、花火の柄、発泡スチロール、ビニールなどの人工物や、貝殻や流木などの自然物と多岐にわたる。

これらのごみを回収する際、上述の方式によっては、ビニール袋やロープなどの紐状のごみが絡まったり、目詰まりを起こしたり、タバコの吸殻やガラス片、貝殻などの小さなごみを回収できなかったりという問題がある。

また、国内で販売されているビーチクリーナーは、ほとんどが輸入品で、メンテナンスやアフターサービスの不便さにも問題がある。

以上の問題を踏まえ、従来とは全く異なる方式を採用した川崎牽引式ビーチクリーナー KBC 12 A の概要について紹介する。

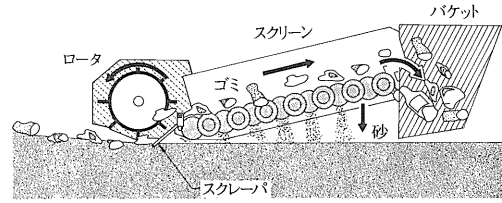
2. KBC 12 A の概要

今回紹介する川崎牽引式ビーチクリーナー KBC 12 A は、川重八千代エンジニアリング株式会社

が開発し、川崎重工業株式会社（以下、当社と略記）で製造、カワサキマシンシステムズ株式会社で販売を行う製品である。

KBC 12 A は、ごみを砂ごと掻込むロータ部、ごみと砂を分別するスクリーン部、ごみを収集し排出するバケット部から構成される。

主要な装置は油圧モータまたは油圧シリンダで駆動し、油圧源となる油圧ポンプをエンジンで駆動している。また、KBC 12 A は走行装置を持たないため、当社の6t級ホイールローダ50 ZAを牽引車として使用する（写真—1 参照）。



図—2 概略構造図

表—1 KBC 12 A の主な仕様

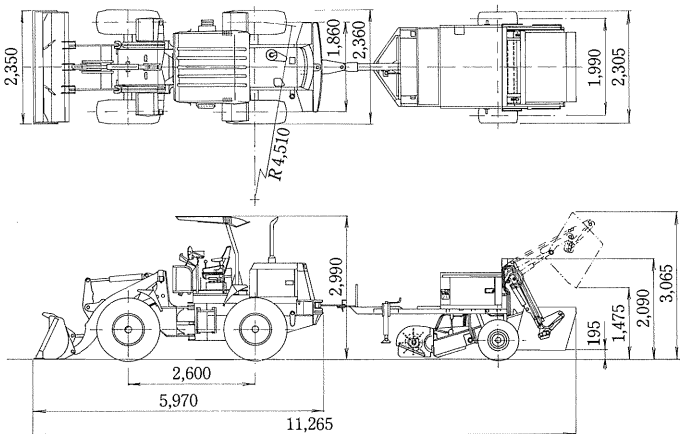
		KBC 12 A ()内数値は50 ZA 連結時
清掃幅	(mm)	1,200
全長	(mm)	4,900 (11,265)
全幅	(mm)	2,305 (2,350)
全高	(mm)	2,090 (2,990)
運転質量	(kg)	2,500 (9,000)
エンジン名称		いすゞ3 LB 1
定格出力	(kW/min ⁻¹)	16.2/2,400
排気量	(L)	1.124
タイヤサイズ		12.5/70-16-6PR
燃料タンク容量	(L)	45



写真—1 50 ZA と KBC 12 A

図—1 に主要寸法を、表—1 に主な仕様を示す。

図—2 に概略構造図を示すと共に、以下に KBC 12 A の主要な装置について説明する。



図—1 50 ZA と KBC 12 A 寸法図

(1) ロータ部

スクレーパーで表層のごみを砂ごと掘起こし、それをロータと呼ばれる回転掻込み羽根でスクリーンへ送込む（写真—2 参照）。回転掻込み羽根にラバーを使用することにより、びんを割らずに砂の中から取出すことが可能である。

スクレーパーはピン調整で掘起こし深さを、すなわち掻込む砂の量を調整することができ、個々の海岸の砂質、天候による砂の湿り具合に合わせて調整を行う。

例えば、乾いた砂の場合、スクリーンでの砂の篩落としが良好のため、スクレーパーの掘起こし深さを深くして、掻込む砂の量を多くする。反対に湿った砂の場合、篩落としが悪くなるため、掘起こし深さを浅めにして、砂の量を少なくする。波打ち際で作業する場合は、表面のごみや海藻をロータで掃き上げるように、スクレーパーを地表すれすれの高さに調整する。

また、掻込む砂の量はビーチクリーナの走行速度によっても変化し、走行速度が速いほど、砂の量は多くなる。砂の状態に応じた掻込み量となるよう、スクレーパーの深さ、走行速度を調整する。

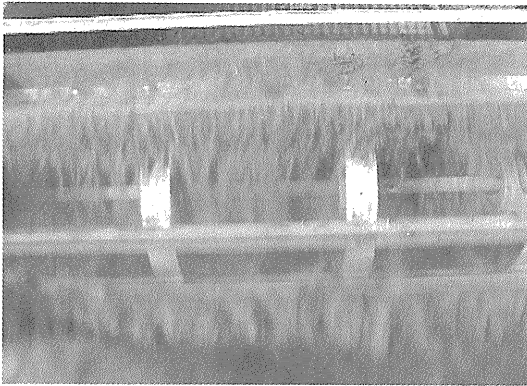


写真-2 ロータ

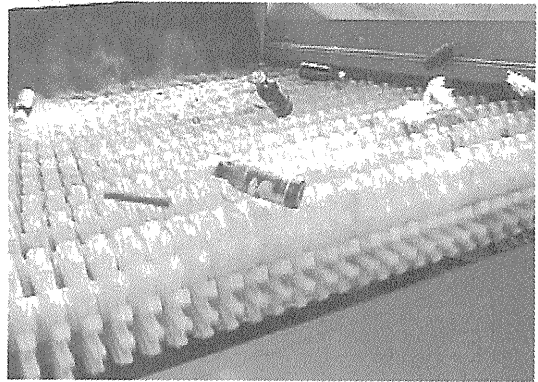


写真-3 スクリーン

(2) スクリーン部

一般に、ごみの分別において、粘着性のあるごみや、ビニール袋や布などのひっかかりやすいごみの回収は、その「付着」と「絡付き」が機械化を妨げてきた。しかし、川崎重工社の環境装置部門が廃棄物分別処理装置“マルチスクリーン”を開発し、その問題を解決した。

KBC 12 A は、その技術を応用することにより、砂浜に散乱するビニール袋や布などのひっかかりやすいごみや、タバコの吸殻やガラス片、貝殻などの小さなごみの回収を可能にした。

スクリーンは、六角形の羽根を等間隔に 22 枚並べた軸と、星形の羽根を等間隔に 23 枚並べた軸を、交互に各 8 軸ずつ組込んで構成されている。2 種類の羽根が互いの羽根の間に位置し、均等な隙間を形成するように構成する。その軸を回転させることによって、ロータから掻込んだ砂とごみを跳ね上げるようにして車体後方に位置するバケットへ向けて搬送する。その途中、砂だけが羽根間の隙間から篩落とされ、ごみだけをバケットに運ぶ(写真-3)。羽根はポリウレタン製で、粗粒分別に適した六角形の羽根と、細粒分別に適した星形の羽根を交互に組合せることにより、ごみと砂の分別を可能にした。

スクリーンの回転速度は 2 段階で調整することができ、スクレーパ同様、個々の海岸の砂質、天候による砂の湿り具合に合わせて調整を行う。高速回転の場合、スクリーン上のものが羽根により跳ね上げられる割合が大きいため、小さいごみもバケットへ運ばれ、粒子の細かい砂だけが羽根の隙間から下に落ちる。故に、乾いたさらさらした

砂に適している。

反対に低速回転の場合、スクリーン上のものが羽根により跳ね上げられる割合が減るため、砂の固まりが羽根の隙間から下に落ちやすくなる。故に、篩分けの難しい湿った砂に適する。

スクリーンは油圧モータと各軸端に取付けられたプーリを V ベルトで繋ぐことにより、各軸が連動して駆動する。油圧モータ、樹脂製の羽根、V ベルト等の採用は、騒音を低く抑える効果があり、夜間作業する場合にも周辺環境に配慮した構造となっている。

また、ロータ～スクリーン部の作業装置全体は油圧シリンダで昇降する。作業中、ロータが砂の中に埋もれた大きな石や流木、粗大ごみを巻込む場合や、スクリーンの羽根にごみが噛込む場合がある。それ以外にも、走行速度や砂浜の起伏により、ロータが多量の砂を巻込んだり、多量の砂がスクリーン上に上がる場合がある。このように、ロータあるいはスクリーンに過大な負荷が作用した場合には、自動的にロータ～スクリーン部の作業装置全体を油圧シリンダで上昇させ、作業負荷の軽減を計り、そして、負荷が小さくなれば、作業装置を下降させ作業姿勢に戻る。負荷変動が発生しても連続的な作業が可能なシステムとなっている。

(3) バケット部

スクリーンで分別されたごみは車体後部に設置したバケットに収集される。バケットを持ち上げるリフトアームは平行リンクになっており、バケットを大きく傾けることなく、油圧シリンダに

より最大1,475 mmの高さまで持ち上げることができる(写真—4 参照)。バケットは任意の高さでダンプでき、そのままトラックの荷台へ移すことが可能である。



写真—4 バケット

(4) ホイールローダ

ビーチクリーナ KBC 12 A を牽引するホイールローダ 50ZA は、牽引車として十分な能力が発揮できるよう、ラジアルタイヤを装着している。ラジアルタイヤは、ラジアル構造による均一な接地圧と大きな接地面積を得られることから、軟弱な砂地でも確実に牽引力を引出すことができる。また、50ZA は、牽引車としてだけでなく、清掃にも一役買っている。アタッチメントにスケルトンバケット(格子状のバケット)を装着し、KBC 12 A では回収できない大きな石や流木、粗大ごみを回収する。

ホイールローダとビーチクリーナはピンで連結されるが、ビーチクリーナ側に手動式のアウトリガを装着しているので、連結部の高さ調整ができ、容易に連結・切離しを行うことができる。よって、清掃を行わないシーズンオフにも、ホイールローダのみを多目的として有効に活用することが可能である。

3. おわりに

川崎牽引式ビーチクリーナ KBC 12 A の稼働風景を写真—5、写真—6 に示す。



写真—5 稼働風景



写真—6 稼働風景

ビーチクリーナは、砂浜の美化、環境保護を目的として、今後、需要が増えてくると思われる。当社としては、更なる作業効率の向上を目指したビーチクリーナを提供していきたいと考える。

また、牽引車に使用するホイールローダは、機動性とアタッチメントの豊富さを活かし、碎石や土砂の積込み、運搬を目的として使用される他、工場内作業、除雪、農業、畜産など幅広い用途に使用される。今回、川崎牽引式ビーチクリーナ KBC 12 A の誕生により、ホイールローダの用途がさらに広がるうえ、環境保護に大きく貢献することができると思う。

J C M A

【筆者紹介】

片山 智崇(かたやま もとたか)
川崎重工株式会社
車両カンパニー
建設機械ビジネスセンター
技術部

