

ベッドマットの適正処理についての取組

極東開発工業株式会社
新居 健次郎

1. はじめに

一般廃棄物の粗大ごみとして発生するベッドマットに含まれるスプリングマットレス(以下、ベッドマット)は、内部にスプリングコイル(以下、コイル)が配置され、布などの表皮に覆われた構造になっており、粗大ごみを破碎する一般的な破碎機による処理が難しく、人手による手作業解体が一般的である。

また破碎処理した場合は、従来の破碎機では刃の摩耗が著しく交換頻度が多いことや、細かく破碎することが困難で、破碎機後段の設備で閉塞が発生し、施設の稼働率低下を招くことがある。また、表皮などとコイルの分離が困難で、回収された鉄の純度が低くなることもある。

これらの省力化及び施設の安定稼働という課題を解決する新たなベッドマット処理システムが求められ、専用破碎機で破碎後、高純度の鉄を回収できる選別装置を備えたベッドマット処理装置(図-1)を開発した。

2. ベッドマット処理装置の開発

1) 装置の概要

本装置の破碎機は一軸破碎機を採用しており、高い処理能力を維持しつつ、後段の選別に適した粒度

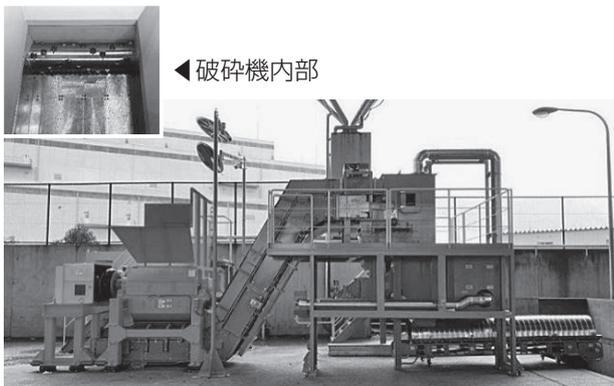


図-1 ベッドマット処理装置

で破碎し、選別装置には磁力選別と風力選別を組み合わせることで、高純度の鉄を回収でき、従来の人手による解体処理や複数装置で処理していた作業を自動化することで省力化、コンパクト化を実現している(図-2)。

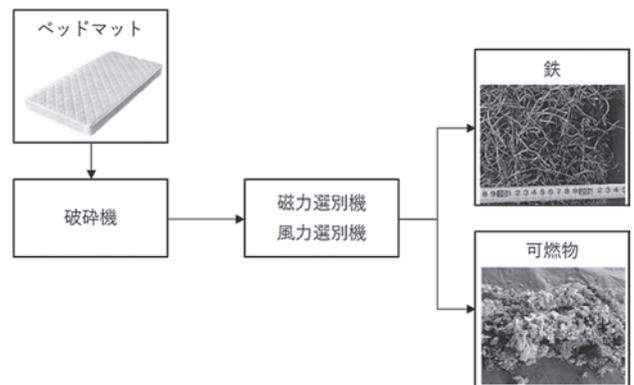
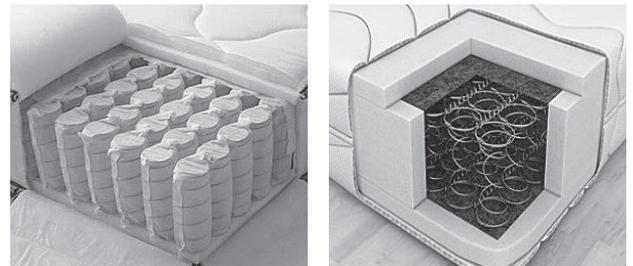


図-2 処理工程

2) 開発の経緯

ベッドマットには、ポケットコイル式とボンネルコイル式の2種類があり、ポケットコイル(図-3左図)は1つ1つのコイルが独立して不織布などで包まれているのに対して、ボンネルコイル(図-3右図)はコイル同士が連結された構造になっている。

一般廃棄物の粗大ごみとして発生するベッドマットは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律第6条の3の規定に基づき、「適正処理困難物」に指定されているため、製造・加工・販売等を行う事業者によって処理を行うことが望ましい。しかし事業者による処理の枠



ポケットコイル式 ボンネルコイル式
図-3 ベッドマットの種類

組みが確立されていないため、自治体や民間企業によって処理されているのが現状で、一部の自治体では処理することが難しく、収集していない場合もある。

こうした背景の中、弊社が運転委託業務を受託している東京二十三区清掃一部事務組合の中防処理施設管理事務所が管理する粗大ごみ破碎処理施設においても、これまで表皮剥離装置と圧縮機を組み合わせた処理方法(図-4参照)で行ってきた。この方式ではボンネルコイル式は処理可能であるが、コイルが1つ1つ独立しているポケットコイル式ベッドマットは従来の装置で処理ができず、人手による解体または、粗大ごみ破碎処理施設で他の粗大ごみとあわせて破碎処理していた。しかし、ポケットコイルが小さく破碎されずに他の破碎物とからみあい、これが起因となり破碎機後段で閉塞が発生することもあり、施設の稼働率低下を招いていた。また、ポケットコイルは不織布で包まれており破碎分離が困難で、回収された鉄は純度が低く課題となっていた。

これらの課題を解決する新たなベッドマット処理システムが必要となり、ベッドマット処理装置を令和5年3月に同施設に導入した。



表皮剥離装置

圧縮機

図-4 従来のベッドマット処理装置

3) 装置の特徴

(1) 高い処理能力を有した専用破碎機の開発

ベッドマットのコイルは強靱なバネ鋼を使用しているため、容易に切断することができず、破碎機の刃の隙間に噛み込むことがあった。本装置はベッドマット処理に適した破碎刃配列や破碎粒度及び制御に独自方式を採用することで電動機75kWと大型破碎機の分類ではないものの、時間あたり処理量は、シングルベッドサイズで20枚以上と高い処理能力を有している。

(2) 高純度鉄を回収する選別システムの構築

ポケットコイルを適正な粒度に破碎し、選別装置には磁力選別と風力選別を組み合わせることで、高純度鉄の回収を実現している。

(3) 省力化・省スペース化を実現

本装置は、破碎により表皮剥離と減容を同時に行

い、ベッドマット投入作業以外は、自動的に破碎・減容及び選別することで省スペース化と省力化を同時に実現している。

(4) 耐久性が高く、安定した連続処理を実現

ベッドマットのコイルは強靱なバネ鋼を使用しているため、通常の破碎機の刃では耐久性が低く、交換頻度の増加や摩耗による稼働率の低下を招くが、本装置の刃は特殊鋼及び刃構造改良により耐久性が高く、安定した連続処理が可能となっている。

3. 従来方式との比較

本装置を(基準値100)として従来方式(表皮剥離装置と圧縮機)との比較表を表-1に示す。

処理能力及び設置スペースは、ほぼ同等で、装置費用、作業人員については、本装置は一体化されているため、従来方式より優位になっている。維持管理費用は、破碎刃などの消耗品が発生することから、従来方式よりも増加するが、作業人員削減等で十分な経済性があることは導入時に検証済みである。

表-1 本装置と従来方式の比較表

項目	本装置	従来方式
処理方法	破碎機 + 選別装置	表皮剥離装置 + 圧縮機
処理能力	100	95
設置スペース	100	100
装置費用	100	220
作業人員	100	250
維持管理費用	100	30

4. おわりに

ベッドマットは、「適正処理困難物」に指定されており、処理に多くの時間と維持費がかかっている自治体は多い。特に人口が多い自治体では、発生量が多いため、処理するための人員を配置することが困難になってきており、大きな課題である。

また、サーキュラーエコノミーの観点からも製造・加工・販売等を行う事業者による回収・再利用が望ましく、取組みは進みつつあるが、まだ十分ではない。そのため、自治体の施設での対応が今後もしばらく続くと想定される中、弊社が開発したベッドマット処理装置が多くの自治体で抱える課題を解決する一助になると考えている。