

中間貯蔵施設事業に向けた破袋装置の開発

田中 勉* 石山 宏二*
Tsutomu Tanaka Koji Ishiyama
今村 眞一郎*
Shinichiro Imamura

1. はじめに

福島県では除染作業が喫緊の課題であり、取り除いた土壌や放射性物質に汚染された廃棄物は、原則、フレコンバックに収納され、仮置き場等で保管されている。その量は最大2,800万m³（環境省推定）と見込まれており、今後、膨大な除染廃棄物を仮置き場から中間貯蔵施設へ順次、早期に搬入し、分別・保管する計画となっている。

中間貯蔵施設に搬入される大量のフレコンバックを円滑に処理するためには、処理作業の川上側（前処理）となる破袋作業を迅速に行うことが不可欠である。一般的な破袋作業の場合、1袋のフレコンバックを破袋するのに作業員2～3名、1時間当たりの処理能力6～12m³（フレコン1袋当たり5分～10分）程度を要すが、中間貯蔵施設に大量に搬入されるフレコンバックを考慮すれば、能力不足と推測される。また、放射性セシウム濃度が比較的高い廃棄物も含まれ、作業員が常駐し連続的な介在処理が必要となれば、被ばくの可能性も考えられる。

そこで、作業員のフレコンバックの投入作業を不要とし、1時間当たりの処理能力240～300m³（フレコン4～5袋／毎分）を備えたフレコンバック用破袋装置を開発した。本稿では、開発したフレコンバック用破袋装置の性能試験結果を報告する。

2. フレコンバック用破袋装置の概要

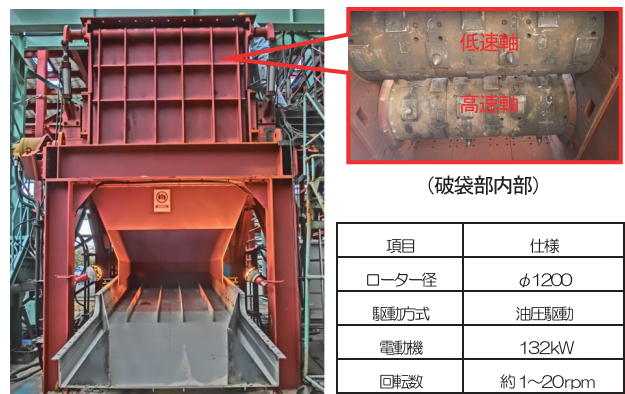


写真-1 フレコンバック用破袋装置実証実験外観

フレコンバック用破袋装置は、除染作業で回収された土壌等を収納したフレコンバックをそのまま投入して破袋する装置である（写真-1）。

従来のダブルロールクラッシャー破袋部の形状、配置を改良することで、フレコンバックを連続的に大量破袋処理を可能とし、1時間当たりの処理能力240～300m³（フレコン4～5袋／毎分）を実現した。

本装置での破袋部構造は、フレコンバックを噛み込みし供給するロール部（低速軸）とフレコンバックを大きく切り裂くロール部（高速軸）の2つの構造に大別される。このように供給と破袋の機能を分担する事で、確実な破袋と土壌分離を可能とした。また、ロール部の回転速度を変えることにより、破袋されたフレコンバックがロール部に巻き付かず、安定した処理を実現した。構造もシンプルなためメンテナンスは容易である。

3. 性能試験の概要

破袋性能試験は、せん断機、破袋機の機種の違いによる処理能力の比較検討、1時間当たりの処理能力の検証に着眼をおき実施した。また、除染作業で使用されているフレコンバックも様々であるため、厚みや硬さの異なる除染用、耐候用および一般用フレコンバックの3種類（写真-2参照）を対象に性能試験を行った。処理時間は、フレコンバックをホッパーに投入後、土砂等が完全に排出されるまでの計測時間とした。写真-3に性能試験に供した機種の外観を示す。



写真-2 性能試験資材

表-1 装置仕様

【二軸せん断式破砕機】		【ダブルロールクラッシャー】	
項目	仕様	項目	仕様
ローター径	φ650×75t×37kg	ローター径	φ1200
駆動方式	油圧駆動	駆動方式	油圧駆動
電動機	200kW	電動機	132kW
回転数	約0～30rpm	回転数	約1～20rpm

* 技術研究所土木技術グループ

(破袋部内部)



【二軸せん断式破砕機】

【ダブルロールクラッシャー】

写真-3 性能試験機種外観

4. 性能試験の結果

機種別、フレコンバック別による代表ケースの性能試験結果を表-2に示す。ここでは除染用フレコンバックの1袋、あるいは2袋破袋時の結果を表した。

その結果、フレコンバックの種類により多少処理時間に差は生じた(3～8秒)ものの、両機種とも破袋出来ることは検証できた。

二軸せん断式破砕機では、フレコンバックが刃物に絡まることでロール部が逆転、正転を繰り返し、またフレコンバックを細かく破砕するために処理時間を要した。写真-4に二軸せん断式破砕機の破袋状況を示す。

ダブルロールクラッシャーによる性能試験では、写真-5に示すように、フレコンバックおよび土砂が速やかに排出され、1分当たり最大6袋のフレコンバックを破袋できることが検証できた。これにより、1袋の破袋に5分程度要していた一般の破袋装置と比較しておよそ30倍の破袋能力を有する事が示された。

また、厚さや硬さが異なるフレコンバックの種類に依存せずに、いずれも同じ条件でフレコンバックを破袋し、土砂を速やかに排出することも確認できた。

5. おわりに

除染廃棄物を収納したフレコンバックを装置のホッパーにそのまま投入、破袋することで作業員の被ばく作業を軽減し、短時間に大量のフレコンバックを連続的に処理することができる破袋装置を開発した。

その過程で、機種の違いによる処理能力等の性能試験を行った結果、二軸せん断式破砕機では、処理中にフレコンバックが刃物に絡みつки、メンテナンスが頻繁に必要となることが分かった。このことは、実施施設において

表-2 性能試験結果

機種	投入量(kg)	処理時間(秒)	処理量(t/h)	備考
二軸せん断式破砕機	1180	22	193.0	フレコン1袋
二軸せん断式破砕機	2150	35	221.1	フレコン2袋
ダブルロールクラッシャー	1070	10	385.2	フレコン1袋
ダブルロールクラッシャー	2150	25	309.6	フレコン2袋

※処理量：投入量 / 処理時間 × 3600



【刃物に絡まった状況】

【フレコンの破袋状況】

写真-4 二軸せん断式破砕機のフレコンの破袋状況



写真-5 破袋・土砂の流出状況

作業員の介在が必要となり、被ばくが懸念される。そこで、作業員の安全確保を考慮し、破砕部を改良したダブルロールクラッシャーを採用するに至った。

今後、福島県内に建設予定の中間貯蔵施設における分別受入作業の前処理設備の1つとして、本破袋装置の採用を提案していく予定である。

謝辞：本フレコンバック用破袋装置は、西松建設㈱と近畿工業㈱の2社で共同開発した。開発にあたってご協力を頂いた関係各位の皆様へ心から謝意を表します。