

フレキシブルコンテナの非接触破袋技術の開発

清水建設株式会社 正会員 ○横山 勝彦
 清水建設株式会社 正会員 鈴木 正憲
 清水建設株式会社 正会員 江頭 正州
 環テックス株式会社 非会員 亀山 敏治

1. はじめに

福島県内の除染に伴う除去土壌等は 2,000 万 m³ 以上と推計されているが、それらは主にフレキシブルコンテナに充填されている。中間貯蔵施設ではそれらを破袋して中身を取り出す工程が想定されているが、放射性物質（放射性セシウム）を含む除染除去物が充填された大量のフレキシブルコンテナを効率良く安全に破袋する技術が求められている。これらのニーズに対し、ウォータージェットカッターが破袋技術として最も優位であると考え、環テックス株式会社とフレキシブルコンテナの非接触破袋技術を共同開発した。

2. 破袋技術の検討

中間貯蔵施設では、大量のフレキシブルコンテナを破袋して、可燃物である袋材と取り分けて、中身の不燃物（除去土壌等）を取り出す処理技術が望ましいことから、フレキシブルコンテナ袋材に対して様々な切断技術を試行する袋材切削性能確認実験を行った。切断技術としては、カッターナイフ、ディスクグラインダ、ヒートカッター、ウォータージェットカッター等を試行し、その得失を把握した。さらに、フレキシブルコンテナを内容物もろとも破砕してしまう二軸式の大型破砕機による破袋についても基本性能確認実験を行った。これらの比較検討表を表 1 に示す。

袋材を切断するために器具を袋材に接触させなければならないカッターナイフやヒートカッターなどは、フレキシブルコンテナ中に混入の恐れがある硬質物（金属片や碎石等）などに接触して刃こぼれしたり破損する

表 1 フレキシブルコンテナ袋材切断・破袋技術の確認実験による比較検討

破袋方法			袋材のみ切断する技術			丸ごと破砕する技術
			接触型		非接触型	二軸式大型破砕機
			ディスクグラインダーやカッターナイフ	ヒートカッター	ウォータージェットカッター	
評価項目	可燃物回収性	袋材を確実に分離・回収できるか？	○	○	○	×
	切断・破袋能力	内容物に硬質な物（金属片や碎石等）が含まれていても破袋可能か？	△	△	○	○
	維持管理性	刃こぼれや器具の損傷に対するメンテナンス負担は？	△	△	○	△
	環境影響性	周辺環境への影響（火災・飛散等）は問題無いか？	○	△	○	○
実証結果の考察			内容物に硬質な物があった場合、刃こぼれの恐れがある	袋材が発火する恐れがある	実証の結果、少量での切削が可能(1%袋程度) → 周辺環境影響は軽微	袋材回収工程が別途必要

キーワード フレキシブルコンテナ, 大型土のう袋, 破袋, 中間貯蔵施設, 受け入れ施設

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設（株）土木技術本部バックエンド技術部 TEL 03-3561-3919

恐れがある。したがって、大量の処理を継続するためには、刃先の部品交換などの維持管理が必須となる。

大型破砕機では、除去土壌等の不燃物中に可燃物であるフレコン袋材の破砕片が大量に混入してしまうので、それらの分別工程を考慮する必要がある、破袋処理能率の低下が懸念される。また、内容物に混入の恐れがある硬質物などによって切断部材が摩耗する懸念があるため、大型破砕機についても機器の維持管理・部品交換が必須となる。ただし、可燃物を充填したフレキシブルコンテナについては袋材と内容物とも可燃物として焼却減容化するため、このような大型破砕機によって同時に破砕してしまう方法が合理的であると考えられる。

ウォータージェットカッターは内容物の硬軟軽重に関わらず、非接触で袋材のみを切断して内容物を速やかに取り出せるため、次工程の分別処理の負担も軽減されるため、破袋技術として優位であると考えた。

3. ウォータージェット破袋技術の開発

ウォータージェットカッターによるフレキシブルコンテナの破袋技術としては、図1のようなシステム概念を考案した。このシステムの中核は、スライド式の2セットのウォータージェットカッターから成る「クロスカッター」とその架台、架台を組み込む長さ1 m程度のローラーコンベアで構成される破袋機構である。

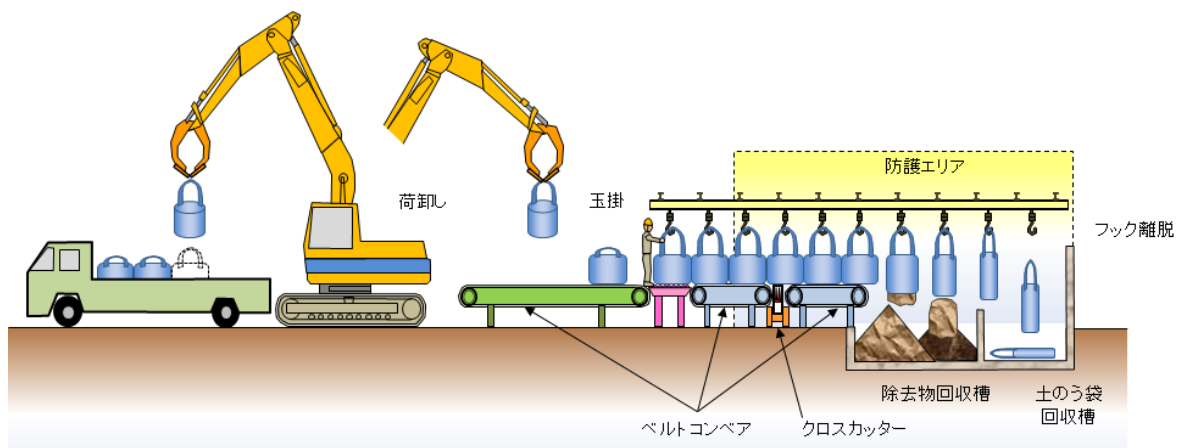


図1 フレコンクロスカッターの概念図

破袋の仕組みは、フレキシブルコンテナをコンベアで移動させながら、移動面の隙間に上向きに設置したウォータージェットカッター2セットを、フレキシブルコンテナ通過時に噴射させながら、コンベア移動の直交方向へ互い違いにスライドさせることで、フレキシブルコンテナ底面に×字状に切れ目を入れ、底面の×字状破袋箇所から内容物を落下させ取り出しを図るものである(図2)。

本技術の開発に際しては、ウォータージェット噴射ノズルと破袋対象物との隔離や噴射圧、スライド速度、コンベア速度等をパラメータとして数多くの実証実験を繰り返し、最適な切断仕様を選定した。すなわち、2セットのウォータージェットカッター設置間隔は15 cm程度、ウォータージェットの噴出圧力は240メガパスカル、スライド速度は0.1m/秒、使用水量は1リットル/袋の仕様が選定され、毎分6袋程度の破袋が可能となった。

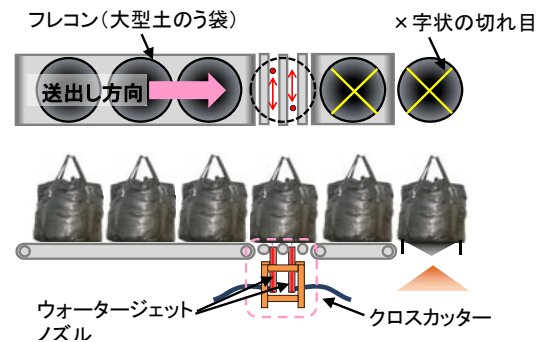


図2 フレキシブルコンテナ底面を×字状に切断する仕組み

4. おわりに

平成26年4月には、中間貯蔵施設における除去土壌貯蔵施設への前処理段階に提案が見込まれる可燃物分離システム、セシウム汚染土壌濃度分別システムとともに、このウォータージェット破袋システムを含めた3つの処理技術の公開実証を行った。さらに本技術は、環境省の平成26年度除染技術実証事業に応募、採択され、フレキシブルコンテナ搬送システムとの組み合わせについて技術実証を実施した。

今後は、これら実証成果を基にさらに改善を進め、中間貯蔵施設における効率的な受け入れ技術として貢献できるよう完成を目指していく。