

LCA 及び SROI による使用済み医療用ベッドのリサイクルの評価

北九州市立大学 学生会員 松本杏由美
 北九州市立大学 正会員 松本 亨
 北九州市立大学 正会員 藤山 淳史

1. 研究背景と目的

医療機関において、減価償却期間を超え、不要となった医療機器（高額医療機器、医療用ベッドなど）は、医療機関から直接、または、医療機器メーカー・販売業者経由で処理事業者へ運ばれ、産業廃棄物として処分されているのが現状である。特に高額医療機器にはレアメタルが含有しているケースが多く、資源循環の観点においても、また有害物質管理の観点からも適正な資産管理を行う仕組みを構築することは重要となっている。

そこで本研究では、病院から廃棄される使用済み医療用ベッドを対象に、環境負荷削減効果について LCA を用いて算出する。また、使用済み医療用ベッドのリサイクルを行うことにより生まれる効果について SROI (Social Return on Investment : 社会的投資収益率) を用いて数値化し、社会的インパクトについても評価を行う。

2. 環境負荷削減効果

処理フローを図 1 に示す。本研究では、病院から廃棄された後の運搬工程、解体・選別・リサイクル工程、

処分工程を評価対象とした。廃棄後にリサイクルを行う場合（提案ケース）と、行わない場合（従来ケース）について CO₂ 排出量を算出し、その差を環境負荷削減効果とした。計算に用いる CO₂ 排出係数については IDEA¹⁾より入手した。

2-1. 運搬工程

病院から解体施設、解体施設から破碎施設等の輸送距離を調査し、改良トンキロ法²⁾により CO₂ 排出量を算出した。

2-2. 解体・選別・リサイクル工程

手解体を行い、ベッドの素材構成を調査した。その素材構成データをもとに金属・プラスチックについてリサイクルをする場合・しない場合について CO₂ 排出量を算出した。

2-3. 処分工程

焼却、埋立について CO₂ 排出量を算出した。

3. SROI 評価

SROI とは、評価対象とする活動の直接的な費用に加えて、ボランティアや無形資産の投入等も費用として定量化し、それによって達成された社会成果をアウト

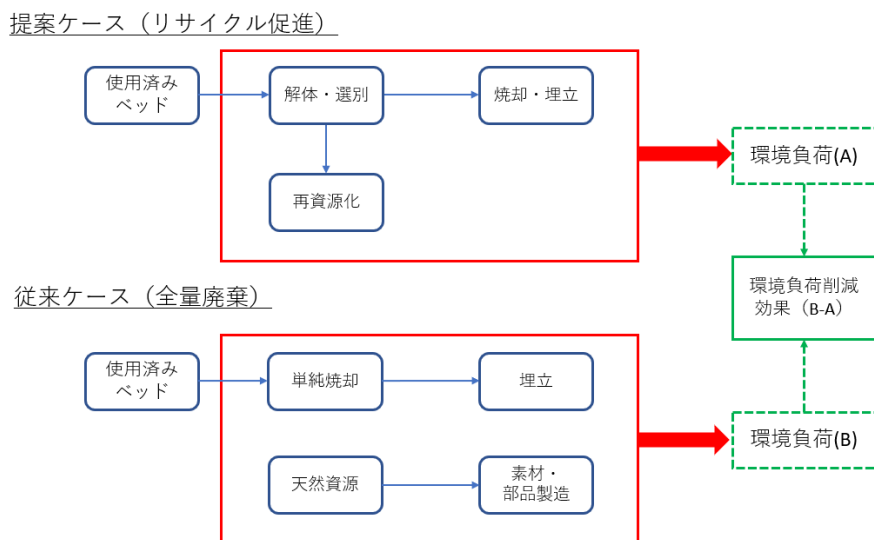


図 1 提案ケース・従来ケースの処理フロー

ステークホルダー	アウトプット	アウトカム	
		成果量	アウトカム指標
病院	環境負荷削減効果	CO2排出量削減	全量廃棄した場合に排出されるCO2排出量と、リサイクルを行った場合に排出されるCO2排出量の差
		資源消費削減	リサイクルされた資源量
		最終処分量削減	全量廃棄した場合の最終処分量と、リサイクルを行った場合の最終処分量の差
処理会社	地域企業への処理依頼	地域経済循環	処理会社の利益
障害者	障害者雇用の創出	障害者の就労達成	障害者雇用人数
刑余者	刑余者雇用創出	刑余者の就労達成	刑余者雇用人数

表1 ステークホルダーとアウトプット、アウトカム

カムとして定量評価することで、インプットに対するアウトカムの比率を求める方法であり、以下の式で求められる。

$$\text{SROI} = \text{総便益} / \text{総費用} \quad (1)$$

SROI 評価を行うにあたり、提案ケースを実施した際のステークホルダー、アウトプット、アウトカムを表1に示す。

3-1. 総便益

本研究における総便益は、以下の3つの効果のアウトカムについて、計算やヒアリングで得た成果量を金銭代理指標を元に、貨幣価値換算し合計した額である。

(1) 環境面

CO₂ 排出量については金銭代理指標として J-クレジットの平均販売価格を用いて貨幣価値に換算する。J-クレジットとは省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用による CO₂ 等の排出削減量や、適切な森林管理による CO₂ 等の吸収量を「クレジット」として国が認証する制度である³⁾。資源削減量については資源の価格を金銭代理指標として、最終処分量の削減については、埋立処分料金を金銭代理指標として貨幣価値に換算する。

(2) 経済面

地域企業が解体作業を請け負うことで得られる利益について、処理請負の金額で算出する。

(3) 社会面

手解体の工程において障害者・刑余者を雇用を想定し、就労達成者の平均賃金を金銭代理指標として貨幣価値を算出する。

3-2. 総費用

総費用については、リサイクルを行うにあたり必要となった追加的費用である。算出に必要な追加的費用等のデータはヒアリングにより入手した。

4. まとめ

本研究では、使用済み医療用ベッドについて現状の処理ケースと提案ケースの処理フローについて環境負荷削減効果を比較した。さらに、提案ケースの実施による社会的インパクトについて SROI を用いて評価した。

今後は、レアメタルを含め多くの有用金属資源を含有している高額医療機器を対象を拡張し、本手法を展開していく予定である。

参考文献

- 1) LCI データベース IDEAv2
- 2) 環境省・経済産業省：サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.2)
- 3) J-クレジット制度事務局：J-クレジット制度について