

事例－5 比留間運送株式会社【東京都武蔵村山市】



「ALC 端材とバイオマスを混合して作る 良質な屋上緑化用の人工軽量土壌」

Point

- 大手建材メーカー、造園業者との共同開発で、ALC 端材を人工軽量土壌に再生する技術を確立。
- ALC リサイクル専用工場を整備。土壌に適した丸い形状の ALC の粒・粉を精製する技術を独自に開発。
- 土壌の品質・特長に加えて「オール廃棄物由来の土壌」として高く評価され、主に都心の屋上緑化資材として多数採用される。
- 「あらゆる資源から、有価な製品を生み出す」ことを探求しながら、環境問題解決への寄与を目指す。

取組に至った 経緯・きっかけ

大量に処理を行ってきた ALC 端材のリサイクルに向けて、大手建材メーカー、造園業者とともに具体的な方策を検討することに。

ALC パネルは珪石、セメント、生石灰、発泡剤のアルミ粉末を主原料とする軽量気泡コンクリート(ALC)を用いた建材で、軽量であるほか、防耐火性、防音性、断熱性、強度など建築物に求められる数多くの性能を高いレベルで満たすため、外壁材や間仕切り壁、床下地、屋根裏など様々な建築部位に多用されている。

その一方で、建設現場より排出される ALC 端材は、補強材として組み込まれる鉄筋マットや金網を外し、破砕処理を行う際に大量の粉塵が舞うなど、取り扱いがきわめて難しいため、専用の処理施設での対応が必要となる。

昭和 28 年(1953 年)に創業し、一貫して廃棄物の適正処理を実践してきた比留間運送(株)は、大手建材メーカーが排出した ALC 端材(環境省より区域認定を取得)を処理する指定工場として、都道府県を超えて広く受け入れるのをはじめ、他の排出事業者も含め、大量の ALC 端材を受け入れることになった。

同社では、「ALC 端材を単に破砕するだけではもったいない。たくさん集まるのだから、上手にリサイクルできないか」という思いを持つようになり、大手建材メーカーのグループ企業と、堆肥土壌の販売も行う造園業者、同社の 3 社でリサイクル方策について検討を進めることになった。



同社が所有する ALC 端材専用の破砕機。室内には専用の集じん機を装備している。

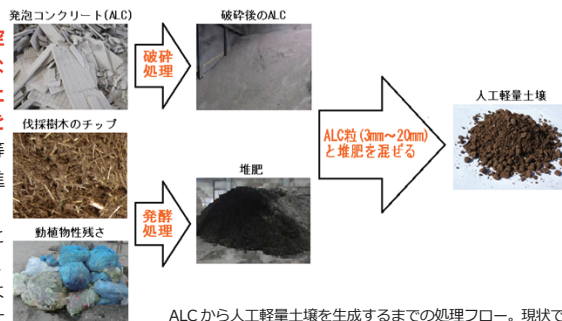
事業・採用 システムの概要

造園業者との発案で新しい土壌材料を開発。自然土壌より軽量である特長を活かし、主に屋上緑化資材として人工軽量土壌を製品化。

開発の際には、堆肥製造のノウハウを有する造園業者の発案により、同社の中間処理工場に集まったバイオマス(伐採樹木のチップ、動植物性残さ(生ごみ))を発酵処理して作った堆肥に、ALC を破砕した粒を掛け合わせ、混合させて、新しい土壌を生成した。

すると、ALC は多孔質であることから、空気が入り込みやすく細孔の部分に植栽に必要な栄養分を貯め込みやすいこと、比重が自然土壌に比べて約 50%軽くなることの 2 つの特長を発見。それらの特長を生かすため、屋上緑化等で活用できる人工軽量土壌として製品化を進めていくことになった。

その後、ALC を独自の粒形に調製することで植栽の根を切らない効果をもたらし、また、ALC により土壌のアルカリ性が強まらないよう造園業者の独自ノウハウで pH 調整を施すことで、製品化にいった。



ALC から人工軽量土壌を生成するまでの処理フロー。現状ではリサイクル対象を新材の端材に限定している。

事業を構築する上でのポイント

建設資材工場を改修し、複数の設備を投入した ALC リサイクル専用工場を整備。ALC 端材から、土壌に適した丸い形状の粒・粉を精製する技術を独自に開発。

同社では、ALC 端材の受入、リサイクルのため、埼玉県入間市にある建設資材工場を改修し、スケールや破砕機、バイオマスを混ぜる加圧混練機、発酵機、ALC 粒と堆肥を混ぜる攪拌混合機など、様々な設備を投入することで、専用工場を整備した。

また、ALC を土壌に適した粒・粉として調製する技術の開発に苦労を重ねたという。

「ALC を単に破砕するだけでは角ができてしまい、植木や草花の根を切ってしまう。そのため、当社で独自の破砕の工程やノウハウを確立し、角のない丸い粒・粉を調製することができるようになった」と、現・会長から聞いています。なお、人工軽量土壌は付加価値が高いと好評を得ていますが、ALC の丸い粒や粉自体も、塩害などの土壌改良剤として、また建築物の調湿材として、更には畜産系の資材として評価されており、粒や粉をそのまま販売することもあります。」(代表取締役社長 比留間宏明さん)



埼玉県入間市にある工場は、広大な建設資材工場を改修し、様々な設備を投入し整備した。工場では、エレベータで 3 階まで上がったトラックから 2 階の加圧混練機へバイオマスを投入。発酵機で処理された後、1 階の攪拌混合機で ALC 粒と堆肥を混合している。



伐採樹木のチップと動植物性残さ(生ごみ)を混ぜる加圧混練機



高速発酵機 5 基を備える

廃棄物由来の土壌として評価され、都心の建造物に多数採用される。

人工軽量土壌は、都市部のヒートアイランド現象の緩和対策につながる屋上緑化や庭園等の植栽の土壌として、銀座の歌舞伎座、新国立競技場、東京ドームシティ、東京駅などの著名な建造物のほか、多くの官公庁、大学、企業ビル、ショッピングモール等で採用されている。

主に、造園業者が営業し、建設プロジェクトへ事業参画することを機に採用されることが多く、建設会社には、土壌の品質・特長に加えて、「オール廃棄物由来の土壌」であることを高く評価されることが多いようだ。また、昨今の SDGs 経営や CO₂ マイナスへの貢献として、ゼネコンを含め、色々な分野で注目を浴びている。

事業推進に向けた今後の展望、課題

「あらゆる資源から、有価な製品を生み出す」ことを追求しながら、廃棄物の適正処理のパートナーとして環境問題解決への寄与を目指す。

同社では、人工軽量土壌の開発や販売の功績を評価され、2018 年には、3R 推進全国大会において循環型社会形成推進功労者・環境大臣賞を、また、CO₂ マイナスプロジェクト全国大会(産業廃棄物に関する青年部協議会による)において特別賞を、それぞれ受賞した。

また、東京都が実施している廃プラスチックの国内有効利用に向けた実証事業に参画し、燃料代替品としての利用を目指すセメントメーカーと代替燃料の共同開発を進めている。さらに、食品リサイクル法に基づく再生利用事業者を登録申請中で、一般廃棄物を含む食品リサイクルループの形成にも挑戦予定であるほか、様々な廃棄物の適正処理やリサイクル、製品開発に取り組んでいる。「従来は埋立処分するだけだった ALC を人工軽量土壌等として販売することができたように、私は、あらゆる廃棄物という資源から、有価な製品を生み出していく、ことが理想と捉えています。今後もそのテーマをより探求し、廃プラスチック問題をはじめ、処理困難物がたくさんある中、新しい製品を開発することで社会へいかに還元できるかを追求しながら、企業や自治体、家庭等における廃棄物の適正処理のパートナーとして日々努力していきたいと思っています。」(比留間宏明さん)



屋上緑化での採用例。東京ドームシティ MEETS PORT は、屋上・壁面・特殊緑化技術コンクールにおいて屋上緑化部門の日本経済新聞社賞を受賞。

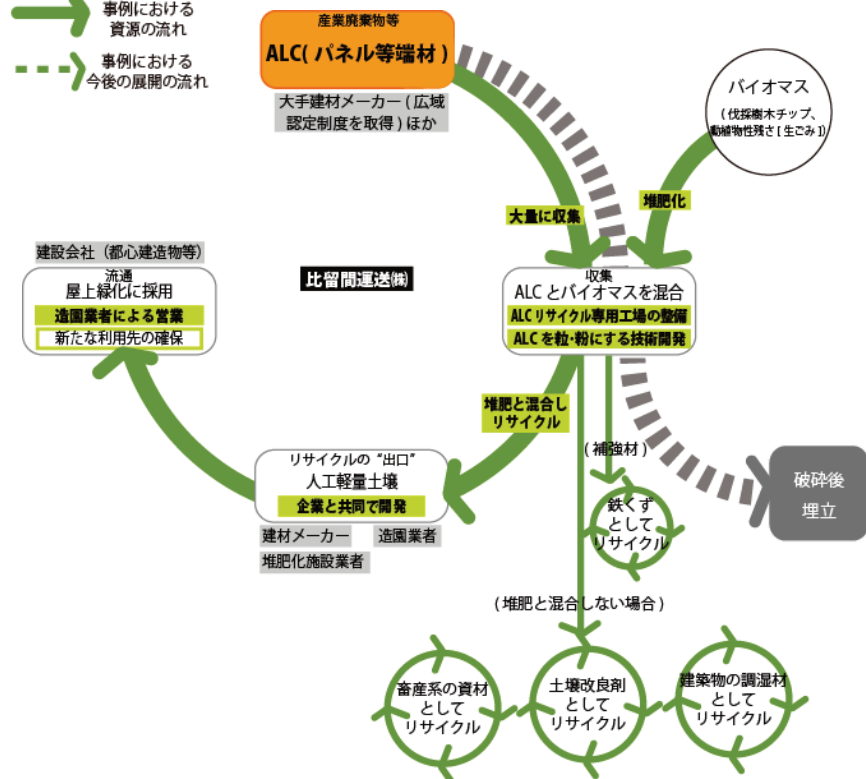
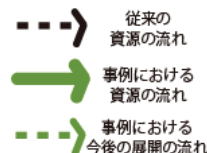
「ALC 端材とバイオマスを混合して作る良質な屋上緑化用の人工軽量土壌」

事例におけるサーキュラー・エコノミー（資源の流れ、取組ポイント）

- 広域認定を取得した大手建材メーカーの ALC を大量に受け入れる機会を得たのを機に、比留間運送(株)が独自に ALC リサイクル工場を整備し、さらには ALC を角のない丸い粒・粉にする技術を開発するなど、リサイクルに向けて投資を行ったことが、本事例の最大の特徴だと考えられる。
- 人工軽量土壌の共同開発において造園業者や堆肥化施設業者が独自の堆肥製造の技術・ノウハウを提供したり、造園業者が屋上緑化の営業窓口を担ったりするなど、付加価値の高い商品の開発・流通には、共同開発等を行った造園業者の存在が大きい。
- 今後、新たな利用先を確保することで、人工軽量土壌（土壌改良剤よりも付加価値が高い）として流通することが期待される。

ポイント 取組ポイント

展開 今後の展開・課題



比留間運送株式会社【東京都武蔵村山市】

サーキュラー・エコノミーへのシフトチェンジのポイント

比留間運送(株)が大量に受け入れている ALC 端材について、かねてより取引関係のあった大手建材メーカー（グループ企業）と同社に加えて、新たに参画した造園業者が中心となり人工軽量土壌の開発を進めていくことで、有価物へとリサイクルできたものと考えられる。

その後、同社が事業実施に向けて ALC リサイクル工場を整備し、ALC 端材を粒・粉にする技術を開発するなど、同社自前で投資や技術開発を行うことで、事業を軌道に乗せることができたと考えられる。

きっかけ	- 処理したい産業廃棄物 - 事業を動かす力、思い	- ALC 端材（取引先の手建材メーカーが広域認定制度※を参照※を取得しリサイクルに努めているが、破砕時に粉じんが舞うなど扱いが難しい。比留間運送(株)が同メーカーの指定工場として認定されているのをはじめ、他の業者も含めて大量に収集・処理を行っている） - 大量に受け入れている ALC パネル端材から、有価物を生み出していきたい。
チーム編成	- 排出事業者（大手建材メーカー・広域認定制度を取得） - 廃棄物処理業者（比留間運送(株)：独自に技術開発を実施。大手建材メーカーの指定工場であるのをはじめ、他の業者も含めて大量に収集） - 技術開発（造園業者、発酵施設業者、破砕機メーカー）	
サーキュラー・エコノミー構築の工夫	- ALC リサイクル工場で端材を適正料金で受け入れて中間処理（大量に収集・処理を行うため、破砕機など各種設備を投入した ALC 専用リサイクル工場を新設） 100%廃棄物由来である人工軽量土壌としての高付加価値化 - 造園業者が営業窓口として対応（屋上緑化を行っている建造物等に採用される）	
採用した技術	- ALC パネル端材を粒・粉にする技術（独自に開発） - ALC と堆肥を混合した人工軽量土壌（堆肥土壌の製造ノウハウを有する造園業者が中心となり、土壌生成レシビや pH 調整等を検討）	
新ビジネス、事業の展開	- 人工軽量土壌が有名な建造物の屋上緑化等の土壌として多数採用される（比重が軽いため） - ALC 粒を調湿材、ALC 粉を土質改良剤及び畜産系資材として販売 【将来展望】利用先の確保（造園業者に頼らない販売方法を模索）	
社会課題の解決	- ALC パネル端材の効率的な処理（人工軽量土壌、調湿材、土壌改良剤、畜産用資材にリサイクル） - 埋立処分量の削減	

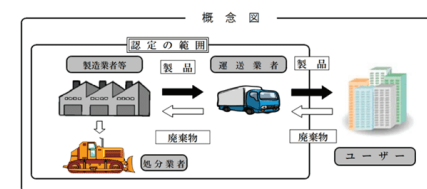
※コラム※産業廃棄物の広域認定制度

ALC メーカー各社は、環境大臣が認定する「広域認定制度」※を取得している。これにより、新築・改築現場で発生した ALC 端材は、産業廃棄物が排出された地域を越えて、元請建設会社と ALC メーカーの契約にもとづき有料で工場に持ち帰り、ALC パネル原料として再生利用される。また、運送会社や積替え保管場所などもそれぞれ認定制度の収集運搬業者や回収拠点として登録される。

※広域認定制度

メーカー等が廃棄物を自社で再生することを事業として、環境大臣の認定を受けることにより、各地方公共団体から中間処理、最終処分、収集運搬、積替え保管等の許可を取得せずに運用できる制度。

ALC メーカーの他に、石膏ボード、サイディング、ロックウール、グラスウール、パーティクルボード等のメーカーが認定を取得している。



広域認定制度の概念図

引用元：国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター HP 内「循環・廃棄物の豆知識」／一般社団法人 ALC 協会「ALC 廃棄物の適正な処理のために」

事業者プロフィール

企業名：比留間運送株式会社
所在地：東京都武蔵村山市中央 2-133-1
代表者：代表取締役 比留間宏明
事業内容：一般廃棄物収集運搬業・処分業、産業廃棄物収集運搬業・処分業、武蔵村山市委託事業、フロン回収業、一般建設業（解体業）など

設立：1953 年創業、1978 年設立
TEL：042-565-1336
フリーダイヤル 0120-5383-50（ゴミ屋さん、ゴ～！）
従業員数：98 名
HP：http://www.eco-hiruma.co.jp/