



利益計画

碎石業のモデル利益計画

中小企業診断士
勝沼孝弘

#通所介護業 #SWOT分析

I 業界の概要

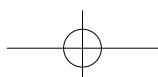
碎石業（さいせき）とは、営利・非営利又は個人・法人に関係なく、碎石法の対象となる岩石の採取を事業目的として反復継続して行うもののことである。山などにある岩石や砂を採取し、様々な用途に適した製品として加工・出荷することが主な業務内容である。

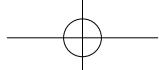
碎石の4分類として「道路用碎石」、「コンクリート用碎石」、「道床バラスト」（線路の下に敷かれる）、「割栗石」（護岸工事などに用いられる）がある。一般社会では、建設業の資材として活用されることが多い。

① 碎石の特徴

碎石は大きな岩盤を火薬などで崩し、破碎機を使用して段階的に小さく碎いたものである。碎いた碎石をふるい機に掛けることで、粒度（粒の大きさ）を整えたり、大小の碎石をバランス良くミックスしたり、使用用途に適した碎石に加工する。碎石の形状は、砂などと違い角ばったものとなり、粒度のバランスにより圧力を加えると固めることができる。

種類	特徴	使用例
単粒度碎石	粒度が詳細に規定された範囲でふるい分けた碎石	コンクリートやアスファルトの骨材
粒度調整碎石	粒の大きさを一定のサイズに整えた碎石 例) 0 ~40mm	道路等の上層路盤に利用される
クラッシャーラン	破碎機で粉碎しただけで、粒度を細かく分類しない碎石 サイズ：0～40, 0～30, 0～20mmの3種類	舗装工事の下層路盤材や駐車場に敷かれる
再生碎石	建築物などを解体する際に発生するがれき類や石類を破碎したものを碎石に加工したリサイクル材	道路や駐車場、レンガ敷きの基礎
再生粒度調整碎石	ふるいにかけて粒度に合わせて選別および調整した碎石 サイズ：0～30, 0～40mm	道路の上層路盤材
割栗石	岩石を打ち割って製造する サイズ：50～150, 150～200mm	建築物の基礎工事や築堤・護岸工事





(1) 建設業のリサイクルについて

高度経済成長時代の日本では大量の廃棄物が発生し、最終処分場のひっ迫や不足、不正処理や不法投棄など違法行為が社会問題になった。環境省が発表した「産業廃棄物の排出及び処理状況等（令和3年度実績）について」では、汚泥とがれき類で約6割を占めている。建設業では、大量の汚泥とがれき類が発生する業界であるため、平成14年5月30日から「建設リサイクル法」が施行された。

建設リサイクル法では、特定建設資材を用いた建築物等に係る解体工事又は新築工事等で一定規模以上の建設工事を行う場合には、その受注者等に対し、分別解体等及び再資源化等を行うことを義務付けている。

* 特定建設資材（コンクリート（プレキャスト板等を含む）、アスファルト、木材）

また、資源有効利用法の省令改正があり指定副産物省令では、一定規模の工事では、「再生資源利用促進計画書」を作成し、公衆の見やすい場所に掲示が求められることになった。

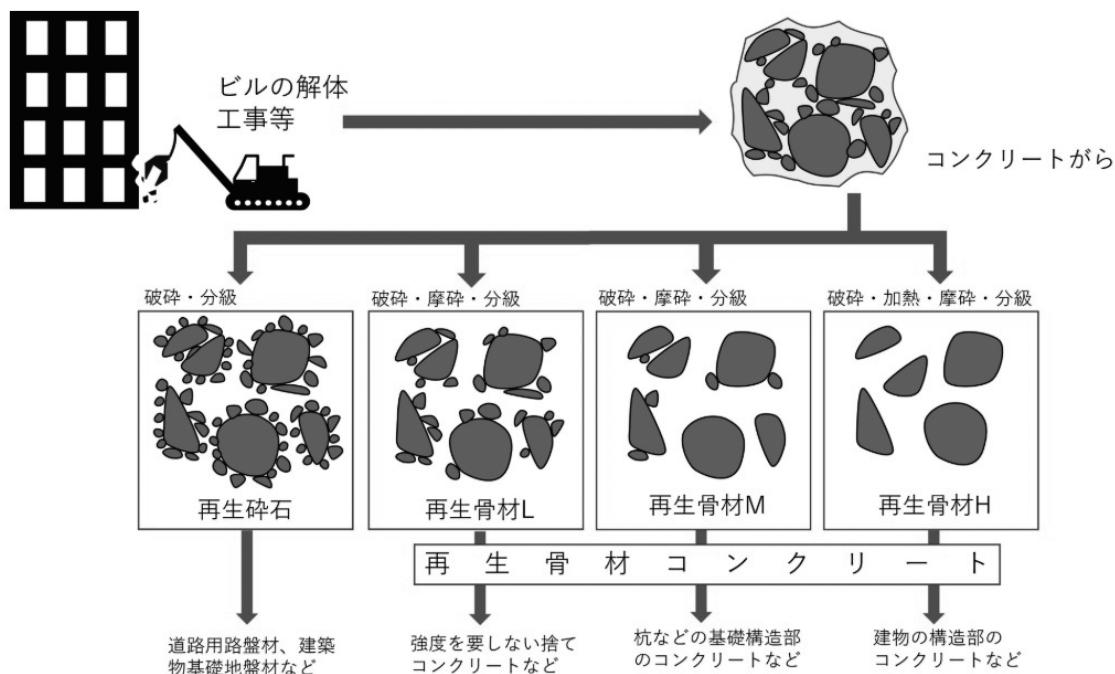
* 指定副産物（建設発生土、アスファルト、コンクリート、木材）

建設廃棄物は全産業廃棄物の排出量の約2割を占めているが、法的規制や各種取り組みによりリサイクル率は非常に高くなっている。建設廃棄物のリサイクル率は、1990年代の約60%から2018年度は約97%となっている。

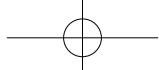
数字出典：国土交通省「建設リサイクル推進計画2020—「質」を重視するリサイクル—」

特に、建設廃棄物でもコンクリートガラやアスファルトガラのリサイクル率は99%となっており、循環型社会形成に大きな力となっている。再生砕石は建設業ではニッチな市場ではな

図-1 再生砕石の種類について



引用：株式会社黒姫 [\[https://www.kurohime.co.jp/media_techinfo/trend/1926/\]](https://www.kurohime.co.jp/media_techinfo/trend/1926/)



いことを示している。

(2) 再生碎石について

再生碎石は、建物の解体工事や土木工事現場から排出されるコンクリートやアスファルト、レンガなどの廃材を原料に破碎した再生碎石と再生骨材である。また、再生碎石と再生骨材の違いは、天然骨材の周りに付着しているモルタルやセメントペーストの量の違いであり、コンクリートの碎骨として使用できる品質に違いが生じている。

再生骨材として高い品質を得るには、「摩碎」や「加熱」工程が必要となる。

(3) 碎石業界の市場規模・

碎石業界の市場状況に関しては、経済産業省「平成31年（令和元年）碎石等統計年報」から従事者数や出荷額は1980年代後半のバブル期をピークであった。業界の特徴として、大型官公工事（東京オリンピック等）や震災復興などは需要が増加するが、バブル崩壊以降は減少傾向にあり今後も更なる市場の縮小が予想されている。

図表－2 碎石業界の各指標推移

各指標	年 度					平成19年と令和元年の 比較コメント
	19年	24年	29年	30年	元年	
事業所数	1,112	1,112	1,083	1,092	1,091	事業者数は21社と軽微な減少であったが、従事者は5,315名（22.9ポイント）が碎石業界から退出した。
従業者数 (人)	23,217	17,019	18,014	18,436	17,902	
碎石出荷額 (百万円)	273,176	210,243	217,303	220,631	217,435	大型官公需要による変動はあるが市場は縮小傾向にある。価格は穏やかに上昇している。
碎石出荷単価 (円／t)	1,131	1,179	1,271	1,281	1,306	
再生骨材出荷額 (百万円)	22,825	18,541	18,235	18,122	16,981	再生骨材に関しては、一貫して市場は減少傾向にあり、価格は変動的であった。
再生骨材出荷額 出荷単価（円／t）	931	907	980	969	966	

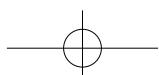
出典：経済産業省「平成31年（令和元年）碎石等統計年報」

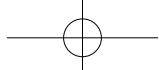
(4) 碎石業界の生産量の特徴

碎石業界は、道路舗装やアスファルト混合物、コンクリートなど土木建設工事の影響を受けやすい特徴がある。東京オリンピックや大阪万博事業などの大型公共工事が終了したことで、土木建設工事が減少し、それに伴い碎石業界の需要も減少している。

そのため、全国的に同じような生産推移とはならず、地方によって生産量の増減が発生するのも碎石業界の特徴となっている。データとして確認されていないが、2024年に発生した能登半島地震の被災復興により、生産量は若干の上向きとなっていることが想定される。

特に、再生骨材では移動距離や移動時間がコストアップとなるため、地域による生産量格差が広がりやすい傾向にある。





図表－3 碎石業界の生産量推移

生産	年 度					年平均増減率(%)			
	19年	24年	29年	30年	元年	24/19年	29/24年	30/29年	元/30年
採石計(千トン)	244249	179393	172,214	174,854	168,313	▲6.0	▲0.8	1.5	▲3.7
道路用	84882	61015	57,840	57,678	54,340	▲6.4	▲1.1	▲0.3	▲5.8
コンクリート用	130381	99797	97,002	99,592	96,868	▲5.2	▲0.6	2.7	▲2.7
その他	28986	18581	17,372	17,584	17,105	▲8.5	▲1.3	1.2	▲2.7
再生骨材(千トン)	24765	20658	18,500	18,724	17,718	▲3.6	▲2.2	1.2	▲5.4

出典：経済産業省「平成31年（令和元年）碎石等統計年報」

(5) 碎石業界の問題

- ①生産量の低下：人口減少や環境規制の強化、環境意識の向上により生産量の低下傾向が今後も続くと想定されている。
- ②人手不足の進行：上項で示した通り、平成19年度と令和元年の比較により企業数は▲21社に留まっていたが、従業員数は▲5,315名が離職している。
- ③自動化が難しい：大型重機の機能は向上しているが、重機オペレーターには碎石に対して高度な知識と経験が必要で、労働集約的な産業で生産性向上が難しい。
- ④高い参入障壁：碎石には適切な鉱山を保有している必要がある。また、開業には行政の認可が必要であり、大型重機には多額の資金が必要となる。
- ⑤後継者不足：経営者の高齢化が進み、親族や社内に後継者候補がないことにより、自主廃業される小規模事業者が増加している。

(6) 碎石業の工程

碎石工程は碎石する石質や採掘場所、採掘形状などにより様々な手法の工程が存在する。今回は一般的な碎石工程を「山梨県山碎石事業協同組合」が公表しているホームページから引用

図－4 「一般的な碎石の製造工程」



工程	説明
剥土・穿孔（せんこう）・発破	表面にある土を取り除いて、固い岩石のみを切り出す。 油圧クローラードリルを使用し火薬を詰める穴を開け、火薬を使用し岩石を砕く。
掘削・積込・運搬	発破で砕かれた岩石を大型の油圧ショベルを使用しダンプトラックに積み込み、切り出した岩石を砕く施設（プラント）に運搬する。
破碎	破碎機を使用して、切り出した岩石を砕く。
選別	ふるい機を使用して粒度（大きさ）を揃える。粒度が大きい場合は、前工程の破碎機へ戻す。
積込・出荷	建設現場や生コン工場を出荷する。

出典：<https://yama-sai.sakura.ne.jp/process.html>

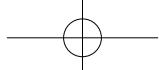


図-5 「再生碎石の製造工程」



工程	説明
分別	解体物をアスファルトとコンクリートに分別する。
除去	鉄骨や建設ゴミなどを除去する。
破碎後、再生骨材ではとして高い品質品を製造するには、「摩碎」や「加熱」工程が必要	

出典：<https://yama-sai.sakura.ne.jp/process.html>

し説明する。

再生碎石の工程の特徴は、一般碎石にはない「分別」「除去」が加わることである。

II | モデル企業A社の概要

1 A社の沿革

A社の概要

所在地	茨城県
保有	碎石場 2 カ所（約345,400m ³ ）、再生処理施設 1 カ所
会社形態	株式会社
資本金	2200万円
設立	1955年
事業	碎石業（一般碎石、再生碎石）、解体事業
許認可	採石業登録（県） 建設業許可（県） 産業廃棄物処分業許可（県） 産業廃棄物収集運搬業（各県） リサイクル建設資材認定（県）
従業員	63名（パート含む）
売上高	10億円

A社は、戦前から親族が営んでいた碎石事業を先々代が法人化し、新たなプラントを建設して生産量を大幅に増加させた。

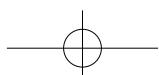
戦後復興と高度経済成長と重なりコンクリート需要が大幅に伸びる中、碎石場を増やしプラント設備の更新や大型重機の積極的な導入により、大幅に生産量を増加させていった。平成に入りコンクリート需要の減少から解体事業部を立ち上げ、一般住宅から大型施設までの解体工

事を請負ようになった。平成14年の建設リサイクル法が施工され、平成15年に再生処理施設を新設し再生碎石の販売を開始した。

2 A社の事業概要

(1) 生産品

生産商品は、単粒度碎石・粒度調整碎石・クラッシャーラン・再生碎石である。主にコンクリート用では粗骨材と細骨材、路盤材ではクラッシャーランと碎石と再生碎石となっている。品質保証は県の技術センターで年1～2回の検査を行って、HP上に検査結果を公表している。



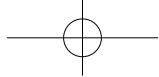


図-6 品質検査項目について

種類	日本工業規格	検査内容
道路用碎石類	JISA5001	粒度・密度吸水・すりへり減量・塑性指数・修正CBR
コンクリート用碎石及び碎砂	JISA5005	粒度・密度吸水・微粒分量・粒形判定・安定性・すりへり減量、アルカリシリカ反応性

(2) 解体工事

碎石輸送で知り合った縁を活用した結果、ゼネコンや大手プレハブメーカー、県内のパワービルダーから直接依頼を受けている。当初は、産業廃棄物収集運搬とA社で再生処理施設を保有するなどが強みとなっていたが、解体工事業許可が建設業許可の1つとなった近年では、価格競争が激化し売上は減少傾向にあり、外注取引先が主体で作業を実施している。

③ A社の事業概要

A社の主な事業内容は、碎石事業・運送事業・再生碎石事業・解体事業である。運送事業に関しては、碎石納品で使用するダンプトラック(1t・4t・10t)と大型トレーラー・回送車(4t・10t)を活用している。平型トラックなどは保有していない。

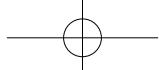
図-7 売上構成比

事業名	主な事業内容	売上構成比
碎石事業	コンクリート製造会社やアスファルト製造会社がメインである。	50%
運送事業	産業廃棄物の運搬から中間処理で製造した再生碎石の搬入	20%
再生碎石事業	アスファルト・コンクリートなどの建設廃棄物を再生碎石へ製造し、建築業者へ販売	20%
解体事業	一般住宅から事業用大型施設の解体	10%

④ A社の現状分析

図-8 クロスSWOT分析

外部環境の変化		機会 (O)	脅威 (T)
競合企業との競争力		ITやIoTの発展 環境意識の向上 ドローンなどの一般的な活用	原材料等の価格高騰 人口減少による需要減退 少子化による生産人口の減少
強み (S)	天然資源の採石所がある 知識経験を持った技術者が多い 大型特殊車両を多く保有している 地域でも有数の中間処理施設がある	【改善に向けての戦略の方向性】 <input type="radio"/> 根拠データと経営陣も参加する価格交渉の実施 <input type="radio"/> 環境マネジメントシステム導入によるコスト意識改革 <input type="radio"/> 測量業務の内製化による調査費の削減 <input type="radio"/> 若年世代の採用	
弱み (W)	価格転嫁しづらい商品群 コスト削減意識が低い 測量調査費が収益を圧迫している 従業員の高齢化が進展している		

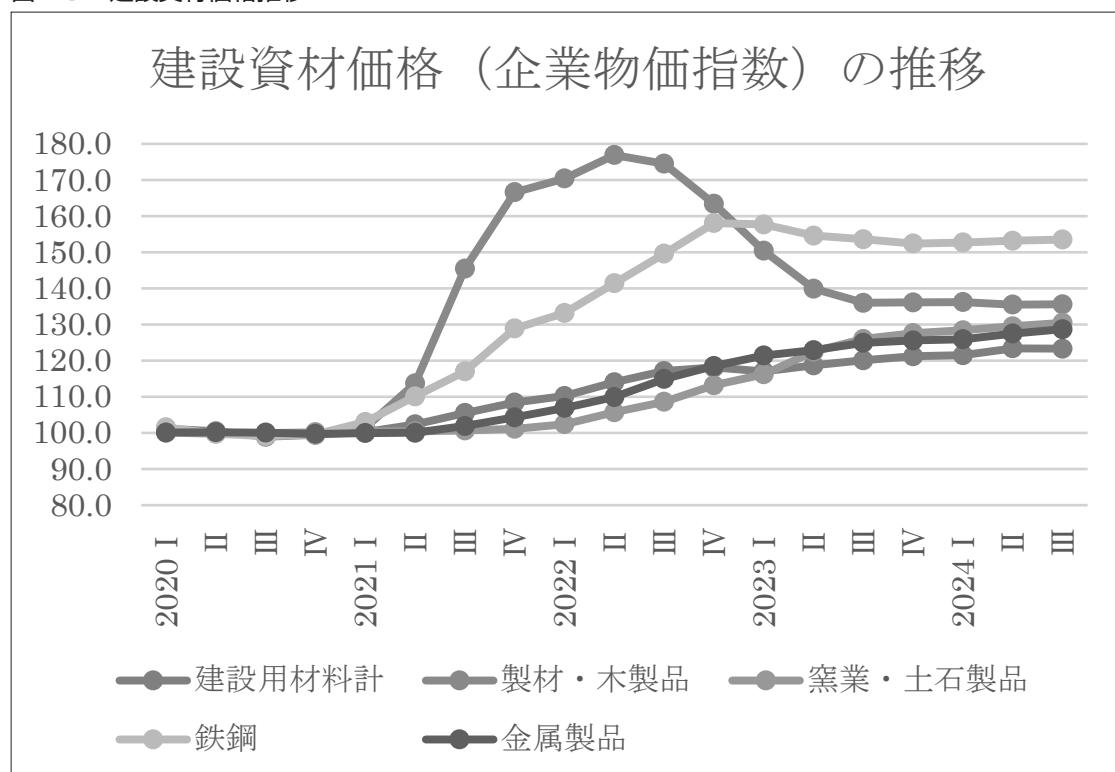


III | A社の問題点と課題

(1) 価格転嫁がしづらい

A社が扱う碎石は天然資源ということで下表が示す通り、2020年と比較して「窯業・土石製品」は物価上昇が穏やかであり、価格転嫁がしづらい商品である。また、碎石を運ぶ大型ダンプトラック等の軽油は2倍近く高騰しており、A社では実質上の収益性は低下している。

図-9 建設資材価格推移

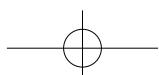


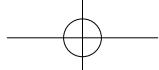
出典：一般社団法人日本建設業連合会 建設業デジタルガイドブック

同じ用途の碎石価格の決定要因は、「輸送コスト」と「市場の需要と供給の影響」が大きく、商品自体に大きな品質的な違いを見出しづらく、各社コスト削減を進めるなど価格競争が厳しいという特徴がある。

(2) コスト削減意欲が低い

A社では、3つの事業を営んでいるため事業別で必要なコスト削減策が違ったり成果のフィードバックが無かったり、一従業員のコストに対する意識にバラツキがあった。また、現場などでは安全衛生パトロールなどは行われていたが、全社員が参加する小集団活動がないこともモチベーション向上、維持に繋がらない組織体制であった。





(3) 施工設計の測量調査費負担が大きい

碎石場では災害防止のため、雨水の通り道を確保したり崩す場所や方向など示す施工設計図を作成したりする事前工程が非常に重要である。また、在庫置き場に関しても盛る場所や掘る場所も事前に検証する必要がある。簡易な検証でも300～400カ所の測量が必要となり、外部測量業者へ支払う調査費も収益悪化の原因となっていた。

また、在庫管理に関しては、従業員が巻尺や目視で屋外に積み上がった砂利山の高さと底辺、上辺を測ることにより、体積を概算して把握する人海戦術で時間をかけて調査していた。A社は2か所碎場内の貯蔵スペースや在庫ヤードなど調べ箇所も多く、大型重機を移動したり大きな手間になったりしていた。

(4) 若年世代世代の人手不足

A社だけの問題ではないが、碎石業界全体で人手不足が深刻化している。A社では人手不足に陥っていないが、若手中堅世代の従業員が非常に少なく平均年齢が辛うじて50代であるが、60歳に近い年齢であった。碎石現場では、鉱山の設計能力（水流の逃げ道の確保等）や穿孔・発破工程では碎石場にあった高い経験とノウハウが必要であり、その技術継承をする若手中堅世代がいない危機的な状況であった。

IV | A社の改善策

(1) 経営陣も参加する価格転嫁交渉の実施

碎石は商品差別化が難しいため、値上げは仕入先変更のリスクがあった。しかしながら、得意先と競合他社を調査したところ、遠方の碎石メーカーに変更すると運送コストが高くなる取引先も多いことが判明した。そのため、機械メンテナンスや労務費の高騰分を碎石価格に上乗せし、運送費に関しても、軽油とドライバー人件費高騰分と適正利益をそのまま価格転嫁した運送費に設定し直した。A社は自社内にインタンク（軽油タンク）を設置しており、元売り業者から直接購入し市場価格より3～5円程度安く仕入れていたが、値上げは市場価格をベースで実施した。

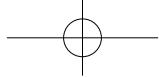
代表者と営業責任者が各取引先に実績データを示した価格転嫁の依頼と説明を継続的に実施したため、半数以上の取引先から値上げの了承を得た。しかしながら、残りは了承が得られず運送費のみの値上げに留まったが、A社にとってはどちらも収益改善に繋がる結果となった。

(2) エコアクション21の取得

A社は、再生処理施設を保有するなど環境意識が高い企業である。事業部を超えて従業員全員が参加できる環境マネジメントシステム（EMC）として、環境省が推奨する「エコアクション21 産業廃棄物処理業者向けガイドライン」の認証を取得する。エコアクション21の特徴として、環境面だけでなく、経費の削減や生産性・歩留まりの向上、目標管理の徹底等など、経営マネジメントでも成果が期待できる全員参加型の小集団活動である。

エコアクション21では、環境負荷を低減するための具体的な取り組み項目が定められている。

①二酸化炭素排出量、②廃棄物排出量、③水使用量の環境負荷項目を必ず総数を把握すること



が求められている。二酸化炭素排出量で言えば、全ての大型重機やダンプトラック等の車両で使用されるガソリンや軽油の使用量を把握し、燃費を算出して従業員に成果をフィードバックし改善を求めた。

燃費改善には、環境省や国土交通省等が参画している「エコドライブ普及連絡会」が策定した「エコドライブ10のすすめ」を従業員に徹底させることで、10~15%の燃費改善に繋がり燃料費の削減に寄与することが想定される。

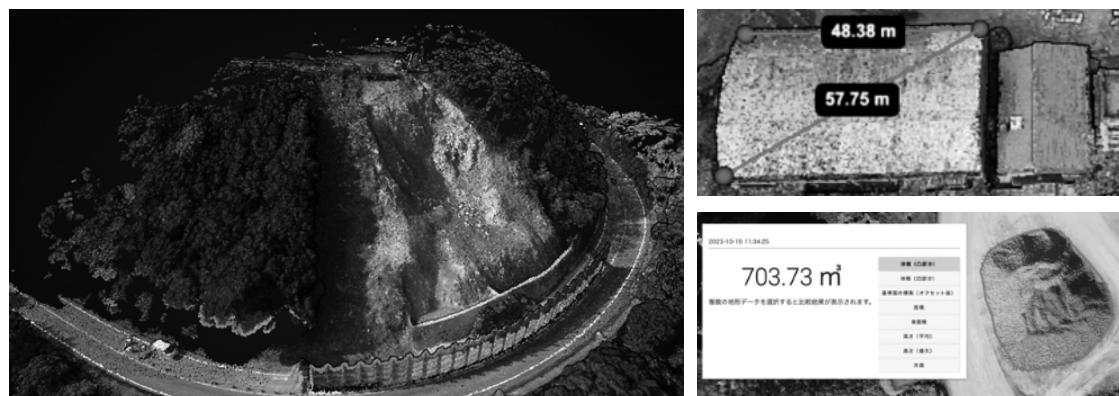
エコアクション21では、事業所ごとに環境負荷の総数把握や環境教育などを実施することでこまめな電気消灯やLED化など二酸化炭素の排出量の削減と共に水道光熱費の削減が期待できる。

(3) ドローンを活用した測量と在庫管理

ドローンを活用したITツールを導入したことにより、比較的精度の高いドローン測量が可能となった。測量に関しては、ITツール内に簡易計測や点群計測、高度な計測であるドーナツポリゴン機能^{*1}などを備えており、施工設計図の基礎データへの活用や日々の業務の確認、棚卸業務への活用などが可能となった。ドローン計測の導入と設計会社との連携を強化した結果、人的測量調査を大幅に削減することに繋がった。なお、施工設計図には建築士の高いスキルと経験が必要なため、外部設計会社と共同で作成は実施している。

*1 「ドーナツポリゴン機能」は、指定した全体の範囲内から除外したい範囲を指定し、計測したい部分の面積を計測きるようになる技術

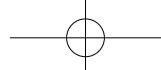
図表-10 画像サンプル



出典：株式会社スカイマティクス くみき <https://smx-kumiki.com/>

(4) 若手中堅世代の確保

若手が重視する年間休日数の増加などを実施したが、計画通りに若手中堅世代の人員確保に至らなかった。そのため、労働力を確保するため高齢者が長く働く制度として65歳であった定年を廃止し、生涯現役で働く雇用制度へ変革した。



V | 改善後のモデル利益計画

図表－11 損益計算書推移

単位：千円

売上高構成比率

	現在	1年後	2年後	3年後		現在	1年後	2年後	3年後
売上高	940,000	945,000	955,000	965,000	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
売上原価	720,000	718,745	719,494	720,235	76.6%	76.1%	75.3%	74.6%	
材料費	20,000	20,139	20,417	20,694	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	
労務費	230,000	233,450	236,952	240,506	24.5%	24.7%	24.8%	24.9%	
外注加工費	200,000	200,000	200,000	200,000	21.3%	21.2%	20.9%	20.7%	
製造経費	270,000	265,156	262,125	259,035	28.7%	28.1%	27.4%	26.8%	
売上総利益	220,000	226,255	235,506	244,765	23.4%	23.9%	24.7%	25.4%	
%	23.4%	23.9%	24.7%	25.4%	—	—	—	—	
販売管理費	200,000	205,000	210,000	215,000	21.3%	21.7%	22.0%	22.3%	
営業利益	20,000	21,255	25,506	29,765	2.1%	2.2%	2.7%	3.1%	

- ①売上高 價格転嫁による単価アップとアフターコロナによる数量の増加である。
- ②労務費 物価高騰分の昇給分年1.5%を3年間に亘り増加させた。
- ③製造経費 エコアクション21の認証取得に伴い、1年後から継続的に燃料代と水道光熱費の削減をさせた。また、ドローン活用により、測量調査費の削減を1年後から段階的に削減させた。

〔かつぬま・たかひろ〕