

# 小型・軽量・低価格の自動切粉破碎圧縮機の開発および製品化

株式会社クリエイトエンジニアリング 代表取締役  
栗田 省三

## 1. テーマ設定の背景

- ・金属切削加工時の切粉（切削屑）の処理や切粉に付着する切粉油の環境汚染面から、切粉の固形化のニーズは高かった。工場全体から排出される切粉を集めて処理する大型切粉圧縮装置は存在するが、重く高価で設置場所を取り、資金力の少ない中小の切削加工会社では設備導入のハードルは高く、中々対策が進まない状況にあった。また、切粉の特性として、処理の合理化のつもりで集めれば集めるほど切粉同士が互いに絡まるので、人手がかかり、集積コンベアの故障が工場全体の操業度に影響し、付着している切削油も集積するまでに流れ出すなどの課題があった。
- ・そこで、「低価格！移動出来る！機械の横に置く！自動切粉破碎圧縮機」をテーマに、小型で破碎機を備えた今までにない自動切粉破碎圧縮機の開発に取り組んだ。①切粉が工作機械から排出された直後に処理が出来ること ②工作機械の横に置けるサイズであること ③300万円以下の価格であること（自動工作機械の価格帯3,000万円の1/10以下）を開発目標とした。

## 2. 素形材分野との関連性

素形材に付加価値を与える機械加工において、加工に伴い発生する形状や性状の異なる切粉を1/5～1/50に減容・固形化でき、切削油を98%以上回収できるなど、素形材の加工において環境対策に優れ、更に省スペース化や低価格にこだわることで、自動切粉破碎圧縮機は、中小企業地域資源活用促進法認定事業計画対象商品に認定された。

## 3. 研究開発の成果

### (1) 本件技術（研究）の内容

工作機械の種類、加工方法や材料などにより切粉の性状は異なるが、破碎機を内蔵することにより、装置に投入される切粉の性状によらずに自動で圧縮固形化できる、小型・軽量・低価格で、中小規模の切削加工会社でも導入し易い自動切粉破碎圧縮機を製品化した。

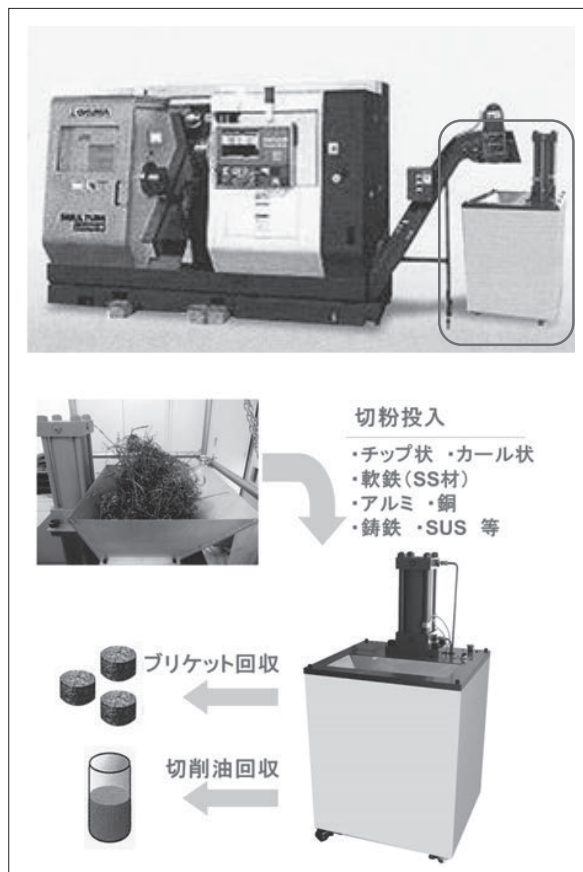


図1 自動切粉破碎圧縮機

### ①省スペース化を実現するコンパクトな破碎、圧縮固形化技術

- ・小型で軽量の装置を実現するための最適な切粉の圧縮固形化技術において、破碎機構開発に品質工学（田口メソッド）を適用するなど検討を

加え、どのような性状の切粉も破碎機を通過させることで寸断し圧縮成形室の小径化を実現した結果、所要圧縮力の低減、構造部材の簡素化、圧縮用油圧シリンダー、油圧源の小型、軽量化を実現した。

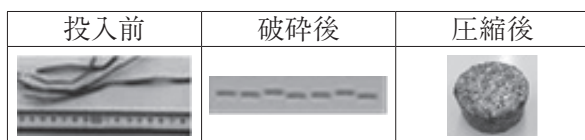


図2 切粉破碎・圧縮固形化例

・破碎機を内蔵しており、種々の切粉の性状（形状、サイズ）に対応出来る。

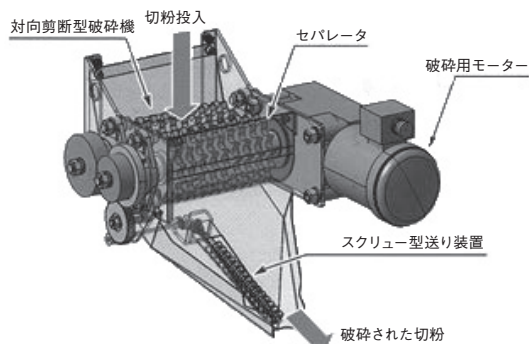


図3 切粉破碎機

②環境改善に寄与する切削油の回収技術

・切粉に付着している切削油は、切粉を集積して圧縮固形化処理をする際に抽出される。これを直下のオイルパンに一旦溜め込み、圧縮成形品の圧縮／排出切り替えシリンダーの動力（スライド移動）を利用して機外に排出する。含有切削油が多い場合には別のオイルポンプで回収するオプションも設定している。

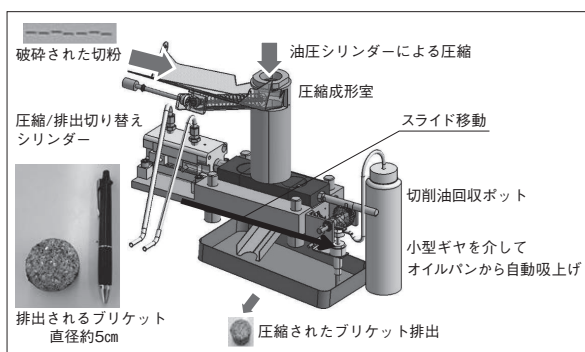


図4 圧縮装置図

③装置の低価格を実現する製品設計

・小型、軽量化、切削油の回収に加えて、中小の切削加工会社が本装置を導入し易いように、できるだけ低価格となるように製品設計を行った。

表1 製品設計仕様比較表

項目	本製品	既存製品(他社製)
成形品直径	50mmが基本	70～130mm
装置容積	0.64m <sup>3</sup>	1.4～4.8m <sup>3</sup> 以下
重量	0.35ton	0.7～2.0ton
総電源容量	2.6kw	3.8～8.2kw
価格	280万円～	600～1,200万円

4. 訴求点

・独自に開発したせん断能力に優れた破碎機を装備することで、カール状の長い切粉でも小さな力で細かくすることができ、また圧縮成形品の直径を小さくすることで、コンパクトな圧縮成形室を実現している。そして少ない油量でも高い圧縮能力を確保しながら、圧縮用油圧シリンダーや油圧ポンプ容量もスリム化し、装置全体の小型化に成功した。その結果、設置面積も畳半分という省スペース化を実現し、価格も従来品の1/2～1/4という低価格を実現した。

・低価格にこだわり装置デザインを行い、中小の切削加工会社が導入し易い小型・軽量・低価格の自動切粉破碎圧縮機の製品化を実現した。

参考文献

- 1) 特許第 5407017 (2013)
- 2) 特許第 5448016 (2014)
- 3) 特許第 6592668 (2019)
- 4) 特許第 6750181 (2020)