

# SILVENT

## エアーノズル&エアーナイフの紹介

ポイント；意外とエアーのムダ使いに気づいていない。



**省エネ35% 騒音50%削減**  
**ゴミ付着不良削減効果あり（P15参照）**

**人身傷害のリスクを低減**

**OSHA(米国安全衛生局)の安全基準とEU機械指令のノイズ制限に準拠**

概要) **世界95か国**で 使用されている。  
通常、銅製で 棒状のものが多く  
**吹き出し効率が悪い**うえに  
騒音が大きいのが欠点だが、  
SILVENTは **吹出し口の形状**に  
**特許**を持ちこの点をクリアしている。  
**国産メーカー**が模倣したが、  
**同一効果は 得られなかった。**

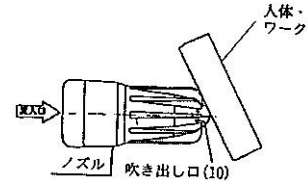
特長) 独自の専門技術で**特許**を持っており、  
ノズルの種類と大きさでは **世界一**  
(P6,7を参照)

用途) ゴミ 水分除去 表面、鋼管内面、  
**金型内部**、鋼管ネジ部の**清掃**、**冷却**、  
シート剥離、袋開封、薄板鋼板の剥離、  
**熱風乾燥**、フィルタ清掃、溶接機、  
溶接カス除去 **熱延ラインのスケール除去**

# 圧縮空気に関する10の真実

## エアーに関しての考えを変えましょう！！

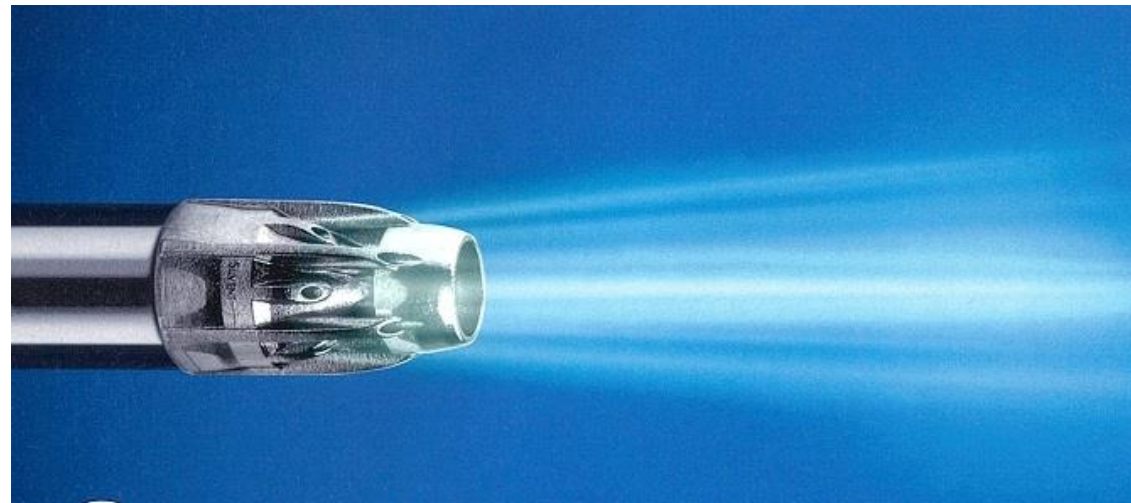
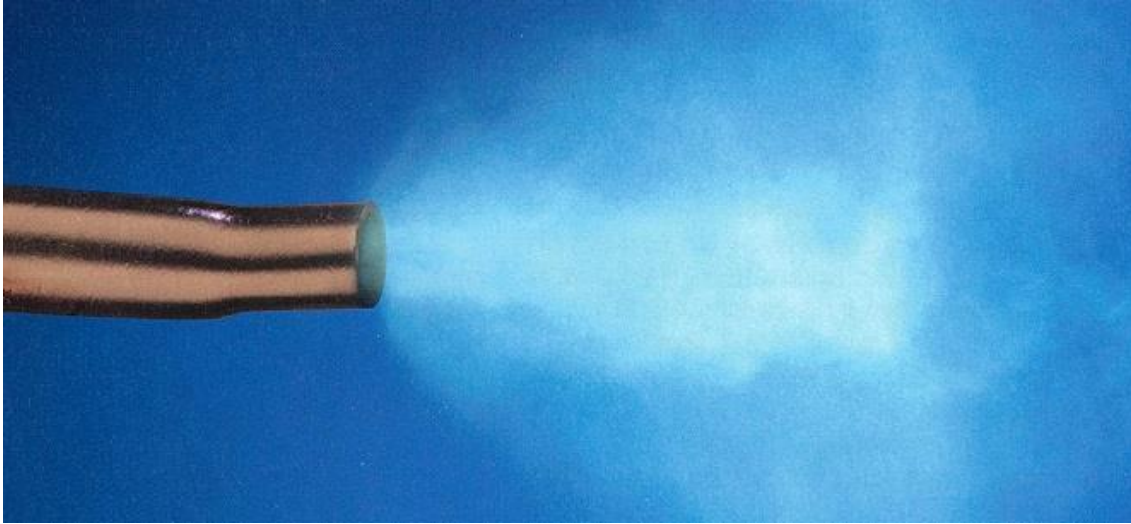
- ① 今日使用されているエアーガンの10台中9台が危険です。  
SILVENTのセフティエアーガンのノズルは 吹き出し口が完全に塞がれないように また生じる背圧は非常に低く設計されているため、血流内に気泡が侵入して重大な障害となる危険性はわずかです。 → 実用空気圧ポケットブックに記載(P565)
- ② 圧縮空気にかかる実際の費用を知っている人は多くありません。  
清掃、乾燥、冷却などの用途で最大50%の空気消費量が節約できます。
- ③ 製造業における聴力喪失のうち70～80%が圧縮空気によるものです。  
乱流を減らすことにより 8～10dB低減し、人間の耳には 半減したようになる。
- ④ 多くの人々が、従来のパイプでのエアーブローに、問題を感じていません。
- ⑤ 圧縮空気の使用によって作業環境を悪化させる必要はありません。
- ⑥ 作業に適さないエアーガンが使用されることがよくあります。
- ⑦ ノイズレベルが高いということは 噴出し力が優れているということではありません。
- ⑧ 圧縮空気の使用に伴うリスクを認識している人はわずかです。  
作業者の目に向かって飛散する粒子を効果的に回避する安全シールドをつけることができます。安全メガネの代わりになり OSHA(米国労働安全衛生局)労働安全に準拠。
- ⑨ 安価なソリューションが結局は高くつくことになります。
- ⑩ 多くのブローイング作業は効率的ではありません。



例えばスウェーデンのS社製ノズル・エアーガンは吹出口が人体・ワーク等で塞がれても逃げスペースを設けていて静圧210 kPa以下に設計・設定されている。又騒音値も基準値以下になっている。



# オープンパイプ VS Silventエアノズル
















- ① オープンパイプ → **乱流**  
Silventエアノズル → **層流**
- ② 乱流により有害な**騒音**が発生。  
↓  
塞栓症などの耐え難い傷害の可能性
- ③ エネルギー消費大 → **コスト大**

トヨタ品番取得品

# エアノズル 製品概要



φ 2 mmのオープンパイプと交換	ページ
MJ4 	22
φ 2.5 mmのオープンパイプと交換	
MJ5 	23
φ 3 mmのオープンパイプと交換	
MJ6 	24
φ 4 mmのオープンパイプと交換	
X01  NEW!	25
209 L-S 	26
209 L 	27
512 	27
011 	29
701 	30
811 	31
931  NEW!	32
961 	33
941  NEW!	34

φ 4 mmのオープンパイプと交換	ページ
971 	35
921 	36
209 	37
φ 5 mmのオープンパイプと交換	
801 	38
700 M 	39
1011 	40
φ 6 mmのオープンパイプと交換	
X02  NEW!	41
920 A 	42
9002W 	43
9002W-S  NEW!	44
9002W-S+  NEW!	45
φ 7 mmのオープンパイプと交換	
973 	46
703 	47

φ 8 mmのオープンパイプと交換	ページ
703 L 	48
804 	49
404 L 	50
φ 10 mmのオープンパイプと交換	
705 	51
2005 	52
9005W 	53
705 L 	54
φ 12 mmのオープンパイプと交換	
X07  NEW!	55
707 L 	56
707 C 	57
407 L 	58
808 	59

φ 14 mmのオープンパイプと交換	ページ
710 	60
710 L 	61
φ 16 mmのオープンパイプと交換	
412 L 	62
φ 17 mmのオープンパイプと交換	
715 C 	63
9015 W 	64
φ 18 mmのオープンパイプと交換	
715 L 	65
φ 20 mmのオープンパイプと交換	
720 	66
φ 25 mmのオープンパイプと交換	
730 C 	67
735 L 	68

φ 38 mmのオープンパイプと交換	ページ
780 LA 	69
SILVENT SPECIAL	
910 	70
915 	71
952 	72
453 	73
464 	74
475 L 	75
F 1 	76

標準品

G 1/2"



**336** 92 ページ

幅: 52 - 156 mm  
噴出力: 6.8 - 20.4 N  
ノズル材質: ステンレス

G 3/8"



**366** 93 ページ

幅: 65 - 165 mm  
噴出力: 6.6 - 19.8 N  
ノズル材質: 亜鉛

G 3/8"



**396 W-S** 94 ページ

幅: 90 - 290 mm  
噴出力: 11 - 33 N  
ノズル材質: ステンレス

G 1"



**378** 95 ページ

幅: 130 - 520 mm  
噴出力: 19.0 - 76.0 N  
ノズル材質: ステンレス

G 1"



**378 F** 96 ページ

幅: 130 - 520 mm  
噴出力: 19.0 - 76.0 N  
ノズル材質: ステンレス

G 3/8"



**396** 97 ページ

幅: 90 - 290 mm  
噴出力: 11.0 - 33.0 N  
ノズル材質: 亜鉛

G 3/8"



**306 L-S** 98 ページ

幅: 90 - 290 mm  
噴出力: 6.8 - 20.4 N  
ノズル材質: ステンレス

G 3/8"



**306 L** 99 ページ

幅: 90 - 290 mm  
噴出力: 6.8 - 20.4 N  
ノズル材質: 亜鉛

特注製品

G 1/8" - 2"



**SILVENT 300™** 82 - 83 ページ

- 最適な結果のために特別に調整
- 個別の用途、または、OEMコンポーネントとして

多くの設定オプションのある当社の最先端エアナイフ

**InTech** G 1" - 2"

**AirFlow™** 86 - 87 ページ

- ブラウ形状のエアナイフは鉄鋼業と金属加工の用途に適しています



MODULAR

G 1/2"

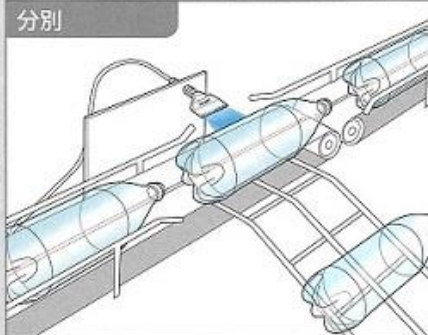


**SILVENT 300 Z+** 90 - 91 ページ

- 組み立てエアナイフシステム
- 2つの異なるバリエーションを用意

## エアノズル事例

### 分別

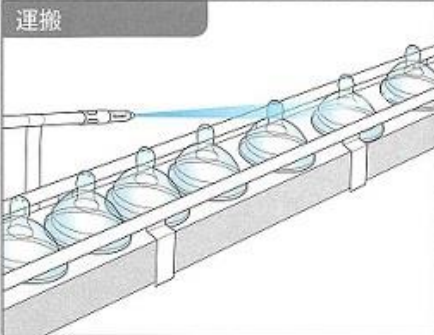


コンベア上のボトルを分別するのに SILVENT 973 を採用、PSK14 を使って最適なブロー角度を微調整しています。

SILVENT 973  
詳しくは46ページをご覧ください。



### 運搬

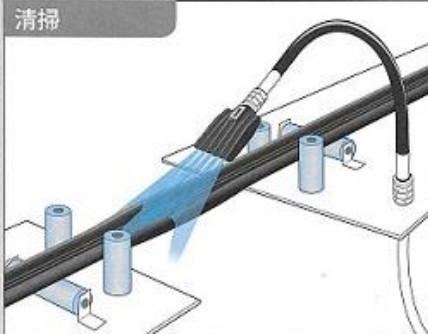


萋の運搬に SILVENT MJ4-Q5 を採用、4ミリの配管に設置しています。

SILVENT MJ4-Q5  
詳しくは22ページをご覧ください。



### 清掃

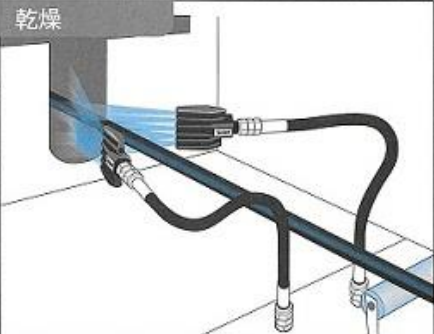


ゴムの清掃に SILVENT 9002W を採用、アジャスタブルフレックスホースも合わせて使用。

SILVENT 240 W  
詳しくは43ページをご覧ください。



### 乾燥



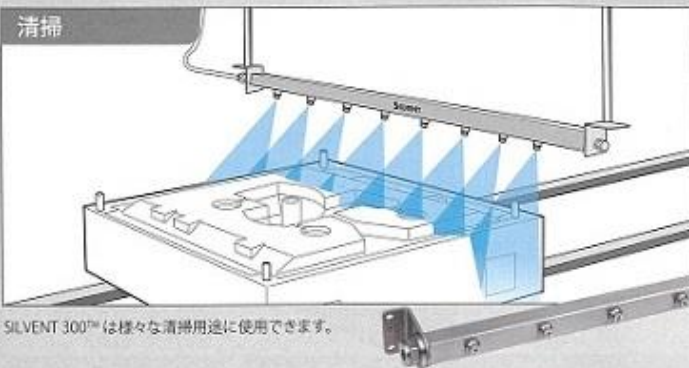
プラスチックパイプの冷却後の乾燥に SILVENT 9002W を採用、アジャスタブルフレックスホースも合わせて使用。

SILVENT 250 W  
詳しくは43ページをご覧ください。



## エアナイフ事例

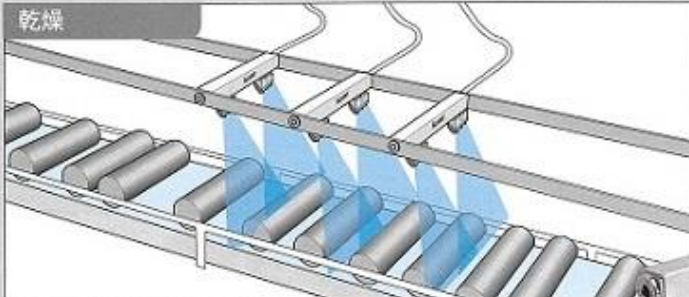
### 清掃



SILVENT 300™  
詳しくは82ページをご覧ください。

SILVENT 300™ は様々な清掃用途に使用できます。

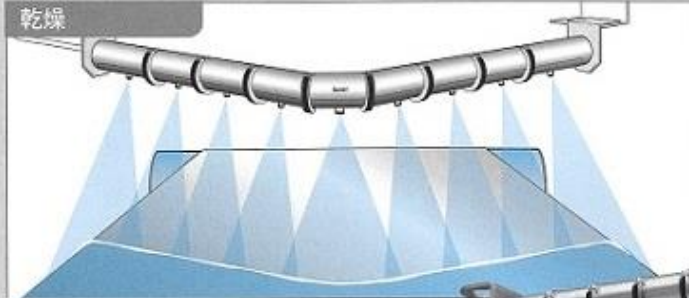
### 乾燥



SILVENT 300™  
詳しくは82ページをご覧ください。

洗浄後の水切り乾燥に3個の SILVENT 300™ を採用。

### 乾燥



SILVENT AirFlow™  
詳しくは86ページをご覧ください。

SILVENT AirFlow™ - 鋼板上のエマルジョン除去により品質問題を解決します。



# 止まり穴専用エアガン Silvent BG-007(トヨタ品番)

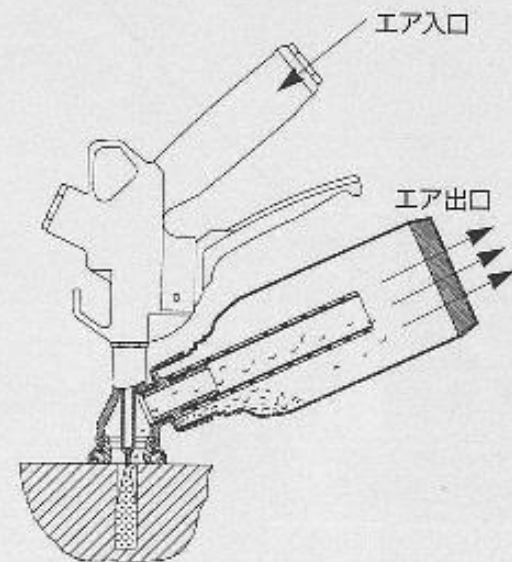
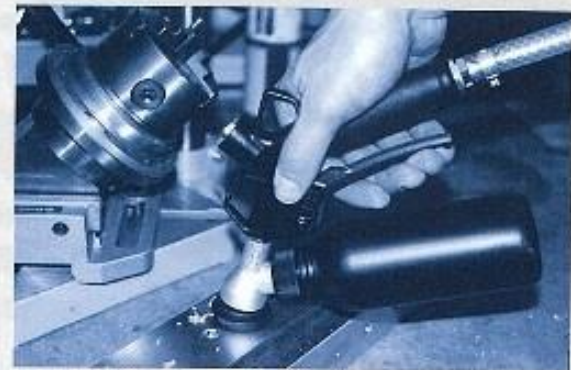
この止まり穴専用エアガンは  
トヨタの品番取得しています。

口径6から24mm

口径の4倍の深さの穴(24から96mm)



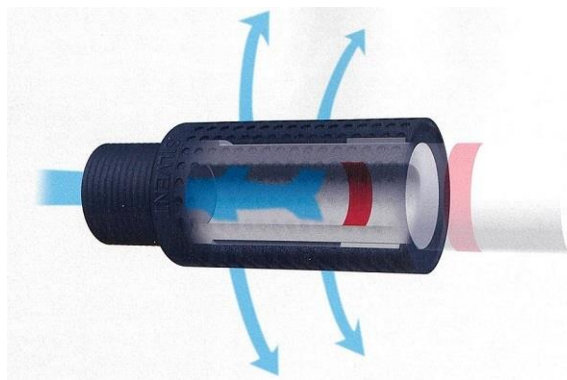
止まり穴のゴミや水分を除去  
また 騒音も殆どありません。



止まり穴の室内ブロー用エアガン Silvent BG-007

# エアサイレンサの紹介

Silvent SIS-02 03 04 05 (トヨタ品番)



**※30から35dB騒音を低減できます。**

## 特許取得済みのソリューション

### ① 警告インジケータ

空気圧システム内で問題が発生する前に早期警告を行います。

### ② 2チャンバー・システム

膨張量が増加して新しいフィルタ面が露出した際に負担を下げます。

### ③ 内側ディフューザ

背圧が高すぎる場合に外側サイレンサーチャンバから拡張します。

### ④ 外側ディフューザ

材料の量を最適使用することによって効果的に騒音を消します。



### 詰まり

従来のサイレンサーについてよく知られている問題は、フィルタいわゆるディフューザは遅かれ早かれ混入物によって詰まり、下記の原因になるということです：

- 費用のかかる機械停止
- 特定が難しい操作上の障害
- 爆発のリスク

その結果、多くの生産技術者がこの種の問題を避けるためにサイレンサーを除去してきました。簡単に言うと、詰まりという生産に直結する問題が優先し、騒音軽減のメリットは二の次になったということです。

### 警告インジケータによる解決

長年にわたる研究によってSilventでは、警告インジケータを内蔵し、特許を取得した独特のセーフティサイレンサーシリーズを新たに開発することができました。基本的に、設計上、動的な内側ディフューザの使用によって、サイレンサー自体による流量と騒音低減の最適な組み合わせの決定および設定が可能になっています。また、信頼性の高い警告システムがサイレンサーが詰まりそうな状態を表示します。この種のセーフティサイレンサーを使用すると、次のようなメリットがあります：

- 費用のかかる機械停止を最小限に抑えます
- 問題発生前に警告を受けます
- 労働災害発生リスクを低減します
- 騒音制御対策の優先順位付けを可能にします



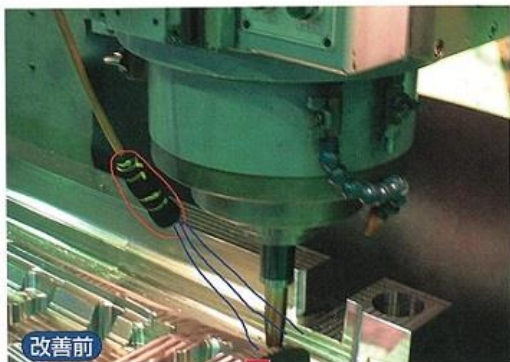
1. 通常時のサイレンサー。  
2. ある程度詰まっている状態のサイレンサー。  
3. 警告インジケータが見えたら交換時期です。

# 改善事例①

大手金型メーカー、大型NCによる  
金型加工時の大型切粉除去  
低騒音、大好評（体感で半減の低  
騒音化を実現）



銅パイプにサイレンサー、  
ゴムカバーを使用。高いノ  
イズとエアの浪費が問題。



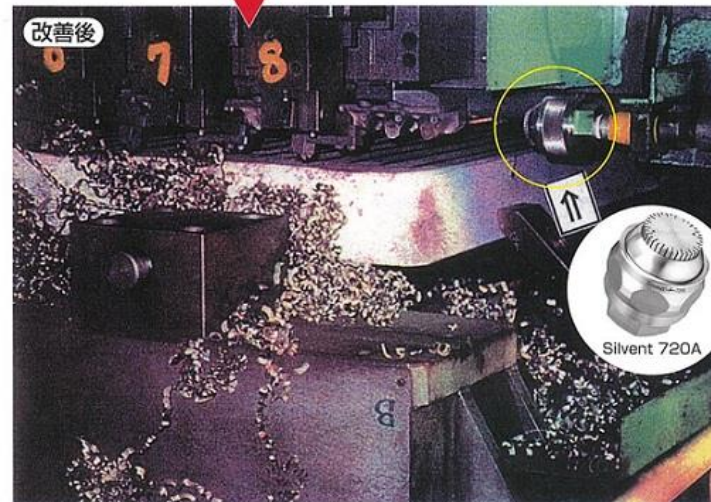
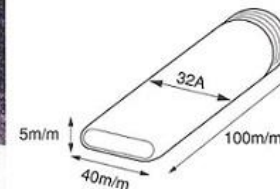
Silvent 707C使用。  
低騒音、省エネを実現。  
（大型切粉も完全に除去）



- Point 低騒音、省エネ。
- Point ステンレス製で高い耐摩耗性と過酷な環境での使用が可能。
- Point OSHA（米国労働安全衛生局）規格に適合しています。
- Point サイズにバリエーションあり。

大手金属メーカー

切粉除去にステンレスノズルSilvent 720Aを採用  
年間¥170,000の省エネ（1個につき）

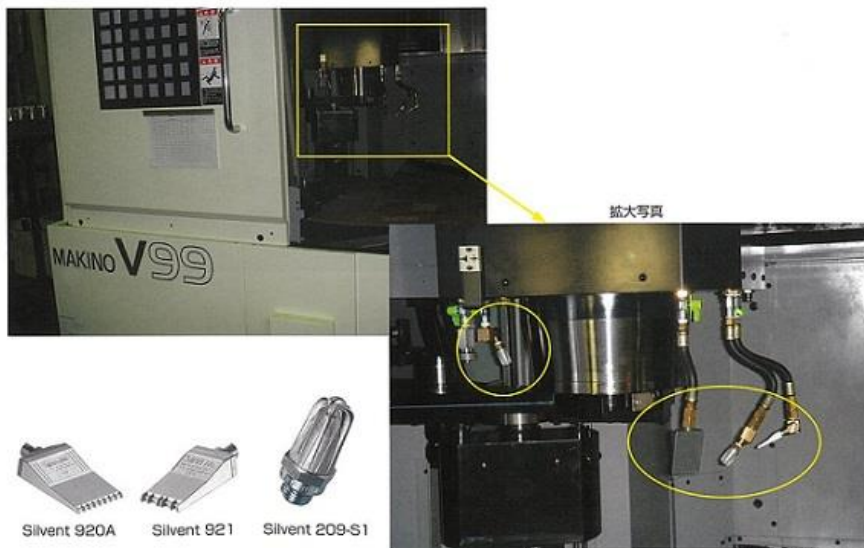


Silvent 720Aを採用した結果	従来ノズル
1m離れたところの騒音値：104~105dB	115dB
エア消費量（3kg/cm <sup>3</sup> ）263Nm <sup>3</sup> （1時間）	765Nm <sup>3</sup> （1時間）

# 改善事例②



Silvent 921, Silvent 230 マシニングセンタの切粉除去



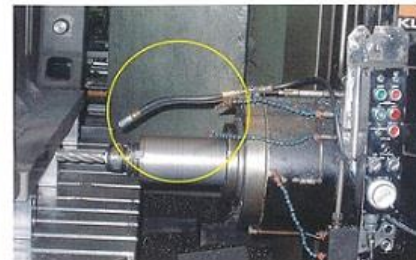
拡大写真

Silvent 920A Silvent 921 Silvent 209-S1

マシニングセンタに採用



Silvent 220 切削中の大径ピストンロッドの清掃



Silvent 240 切粉除去、冷却



Silvent 511, Silvent 209 チェック部・センサの清掃



Silvent 5003 NC旋盤の清掃



Silvent 920A 工作機械の清掃



Silvent 512 センサの清掃



Silvent 220 ミシン縫いを綺麗に保ち停止を避けるために使用

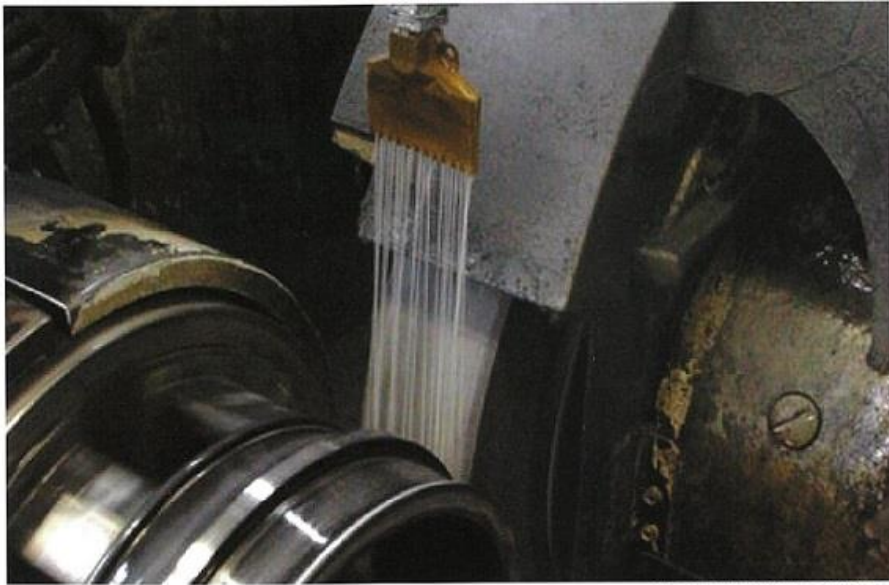


Silvent 920A

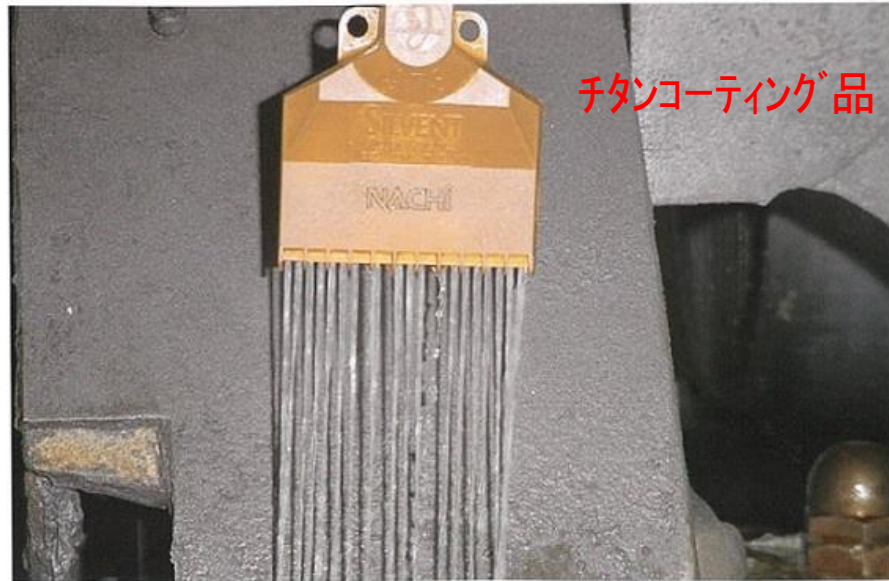


Silvent 209

# 改善事例③ 不二越と共同開発



SL-973-N 円筒研削盤の研削液噴射



SL-973-N 円筒研削盤の研削液噴射



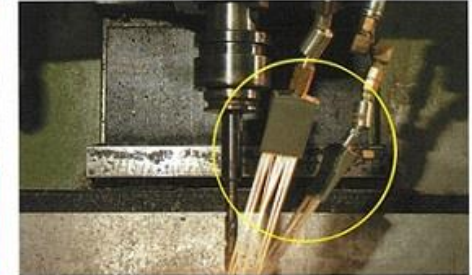
Silvent 512



Silvent 2005



Silvent 920A

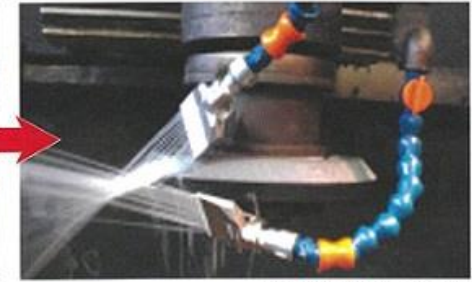


Silvent 920A, Silvent 921

写真提供 / 株式会社不二越



改善前 市販研削液ノズル噴射写真



改善後 Silvent 973噴射写真



Silvent 973 研削液噴射写真



Silvent 973

# 改善事例④

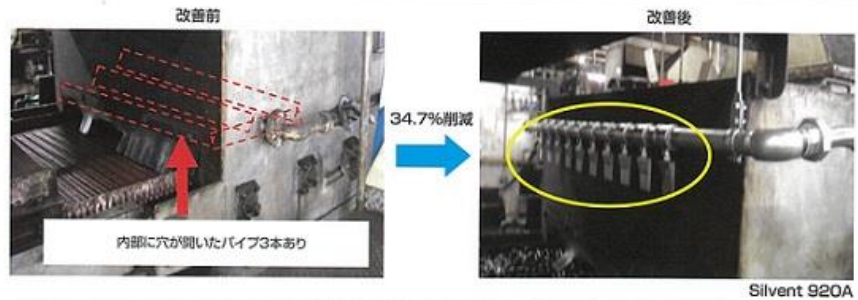
平成26年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰 対策活動実践・普及部門

導入前の課題	導入後の効果
<p>●エアブロー使用量の削減 コンプレッサエアの使用量が工場内のエネルギー消費の約14%で、その70%はエアブローによる消費であり、空圧機器によるロスが多い。</p>	<p>●年間約169.671MWhの電力を削減 シルベントエアノズルを43台、102箇所に取り付ける事で、16万9671kWh/年のコンプレッサ電力量の削減につながった。投資額は88万円、改善効果は208万円。</p>

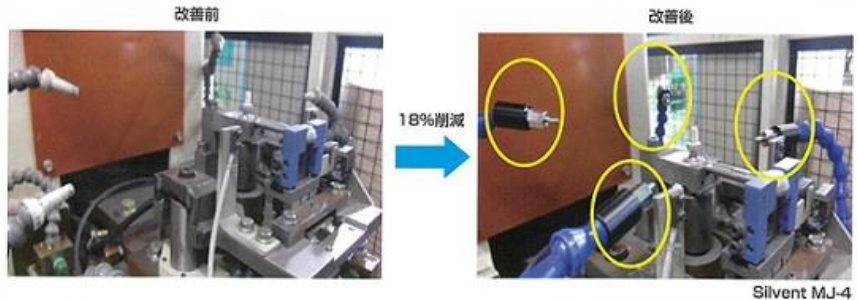
ドライ加工設備の切粉飛ばし



洗浄後の水切り工程



溶接時の冷却及びスパッタの除去

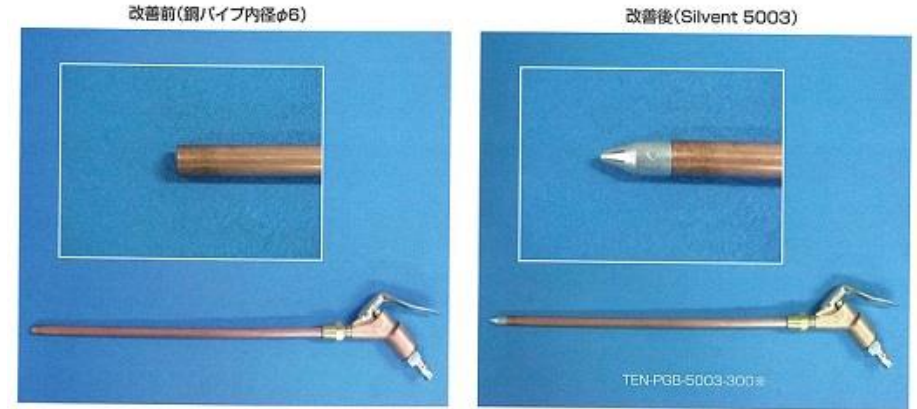


資料提供 THKRイズム株式会社 本社・浜松工場

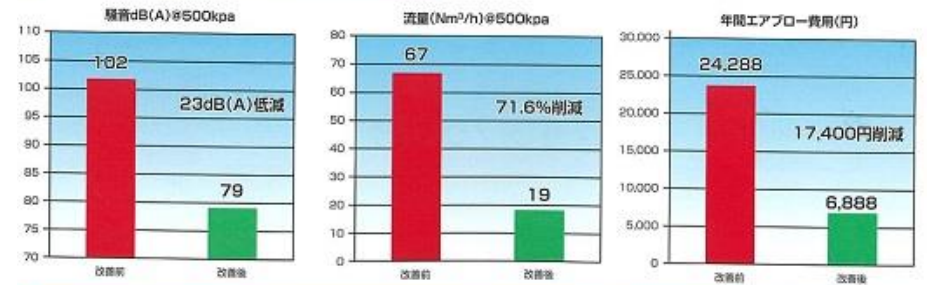
年間169.671MWh電力削減  
シルベントノズルを43台、102箇所  
↓  
16万9671kWh/年のコンプレッサ  
電力量の節減につながった。

投資額は 88万円  
改善効果は 208万円

120万円の電力節減になった。



改善前のエアガン先端内径は、φ6で大量のエアを掃くため高い騒音を発します。このパイプの先端にSilvent 5003を取り付けることによって、騒音レベルが23dB(A)低減します。騒音レベルが10dB(A)下がると音のレベルが半減したかのように感じます。付帯効果として71.6%のエア流量が削減できます。Silvent 5003を取り付ける事によって噴出力は弱まりますが、改善前が過剰エアブローのため切粉除去等の一般的な作業では問題なくご使用頂いております。



年間エアブロー費用算出内訳  
※1.45円は平均値です  
改善前: 67Nm³/h × 1時間/日 × 260日/年 × 1.45円/m³ = 24,288円  
改善後: 19Nm³/h × 1時間/日 × 250日/年 × 1.45円/m³ = 6,888円

## コスト比較

### ■主要納入先

(アイウエオ順)

- |                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| 株式会社H              | 鉄道総合技術研究所                        |
| アイシン・エイ・ダブリュ株式会社   | 株式会社デンソー                         |
| アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社 | 東日本三電線株式会社                       |
| アイシン・エーアイ株式会社      | トビー工業株式会社                        |
| アイシン精機株式会社         | 東海精機株式会社                         |
| アイシン高丘株式会社         | TOTO株式会社                         |
| 旭硝子株式会社            | 東洋自動機株式会社                        |
| 株式会社アーレスティ         | 東洋製線株式会社                         |
| いすゞ自動車株式会社         | トヨタ自動車株式会社                       |
| イツミ工業株式会社          | 株式会社豊田自動織機                       |
| 出光興産株式会社           | 豊田鉄工株式会社                         |
| 宇部興産機械株式会社         | トヨタ紡織株式会社                        |
| 株式会社エスケイケイ         | 株式会社ナカテツ                         |
| NTN株式会社            | 西川ゴム工業株式会社                       |
| 株式会社エフ・シー・シー       | 日産化学工業株式会社                       |
| オーエスジー株式会社         | 日産自動車株式会社                        |
| オークマ株式会社           | 日新製鋼株式会社                         |
| 王子製紙株式会社           | 日本軽金属株式会社                        |
| 海上自衛隊              | パナソニック電工株式会社                     |
| 株式会社カシフジ           | 東日本旅客鉄道株式会社(JR東日本)               |
| 川崎重工業株式会社          | 東山精機工業株式会社                       |
| キヤノン株式会社           | 日立金属株式会社                         |
| 株式会社クボタ            | 日立電線株式会社                         |
| KYB株式会社            | 広島アルミニウム工業株式会社                   |
| 株式会社小糸製作所          | Primetals Technologies Japan株式会社 |
| 株式会社神戸製鋼所          | 株式会社不二越                          |
| 光洋メタルテック株式会社       | 株式会社ブリヂストン                       |
| 株式会社三幸金属工業所        | 古河電気工業株式会社                       |
| JFEスチール株式会社        | 豊和工業株式会社                         |
| 株式会社ジェイ・エム・エス      | 本田技研工業株式会社                       |
| 株式会社ジェイテクト         | 株式会社牧野フライス製作所                    |
| 昭和電線ケーブルシステム株式会社   | マツダ株式会社                          |
| 新キャタピラー三豊株式会社      | ミネベア株式会社                         |
| 新日鐵住金株式会社          | 三菱自動車株式会社                        |
| スズキ株式会社            | 三菱重工業株式会社                        |
| 住友電気工業株式会社         | 村田機械株式会社                         |
| 株式会社セラ             | 山崎製パン株式会社                        |
| 株式会社ソニック石川         | ヤマハ発動機株式会社                       |
| 大日本印刷株式会社          | 株式会社ユニバンス                        |
| 大和製線株式会社           | 株式会社ヨシダ                          |
| THKリズム株式会社         | 株式会社LIXIL                        |
| DMG森精機株式会社         | リョービ株式会社                         |
| 津田電線株式会社           | YKK株式会社                          |

### 具体例)

オープンパイプφ10mm(3/8")

Silvent 705Lに交換



### 年間作業時間

52週 × 5日 × 8時間 = 2,080時間(年間)

### 1時間当たりのコスト(円)

185Nm<sup>3</sup> × 1.45 = 268.25

95Nm<sup>3</sup> × 1.45 = 137.75

### 年間運用コスト(円)

557,960円

286,520円

### コスト削減金額

557,960 - 286,520 = **271,440円 削減**

500KPaにおける1Nm<sup>3</sup>当りのコストを1.45円として計算