



smartec

生産性向上
+
CO₂
排出量削減

特許申請中



<https://toolde.co.jp/>

クーラントイノベーション

Aeroforce™

エアーをプラスした次世代型ハイブリッドクーラントシステム

 **TOOL de**
INTERNATIONAL

smartec



生産性向上

+

CO₂

排出量削減

クーラントイノベーション

Aeroforce™

エアーをプラスした次世代型ハイブリッドクーラントシステム

特許申請中



生産性向上と環境負荷軽減のダブルアプローチ

Aeroforce™は、機械に標準搭載されている外がけクーラントポンプを使用します。

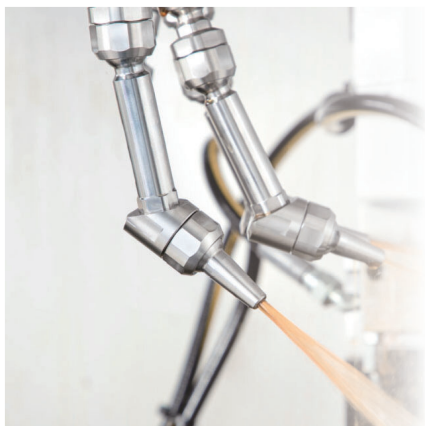
平均 0.3MPa 前後のポンプ圧で機能するためポンプ圧を上げなくても OK！エアーをプラスすることによりクーラントの吐出力を増大させ、理想的なクーラント供給と CO₂ 排出量の削減を同時に実現します。



 YouTube

※上記 QR コードより、実際にクーラントの威力が変化の様子がわかる動画がご覧いただけます。

切削加工領域から切りくずを除去！



切粉トラブル解消・SDGs 対策に

一般的に工作機械に標準搭載されている外がけクーラントポンプは 5 bar (0.5MPa) 程度の低圧のものであることが多く、ポンプの圧を上げずに外部給油式で冷却剤をかける場合にはクーラントの威力が弱く切削領域に十分な供給ができないことがあります。その結果、切削後の切りくずがワークに絡みついたり機内に残ったりして『サイクルタイム』『工具寿命』『仕上げ面精度』などに課題が発生してしまいます。

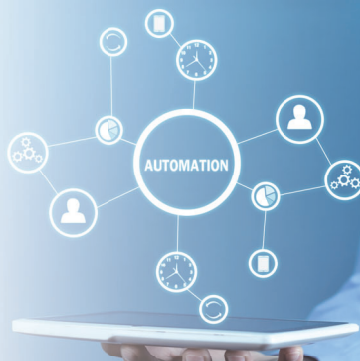
クーラントの威力を上げたい！
でも、ポンプ圧を上げると
電力消費量も上がるし、
CO₂ 排出量にも影響が…



- ✓ 切りくずを除去したい
- ✓ 工具寿命を延ばしたい
- ✓ 送り速度を上げたい

CO₂ 排出量の削減と生産性向上を両立する効果的な対策を

Aeroforce™を使用することで、ポンプ圧を上げなくても効果的な位置に十分なクーラントが供給できるため、CO₂削減の問題に限らず、本来のクーラント供給目的である『切削条件の向上』、『サイクルタイム短縮』、『機械稼働コスト削減』、『工具寿命の向上による工具費削減』といった課題も同時に解決できます。

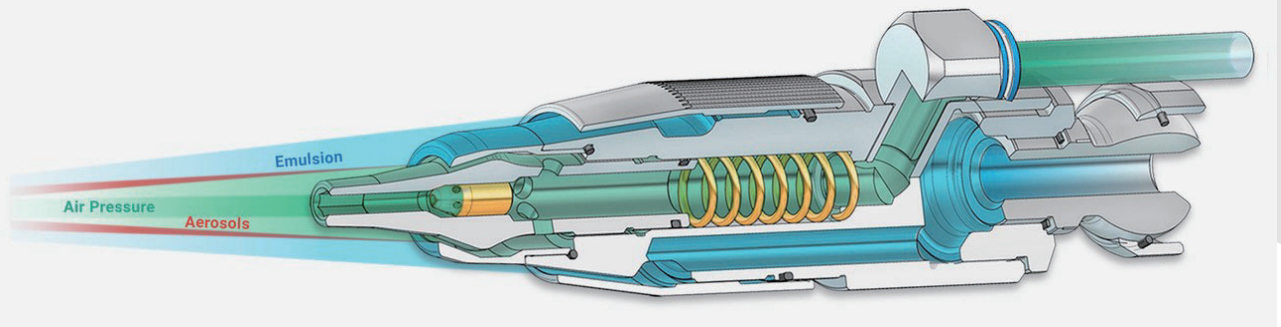


トータルコスト & 電力消費量削減

Aeroforce™は、クーラントと共にエアーを供給するため、エアーの消費量が電力使用量に加算されますが、クーラントの吐出力が高まることで送り速度の向上が可能となり、機械稼働時間は短縮されます。その結果、従来の機械稼働時間コストやと高圧ポンプを使用した場合などと比較し、電力消費量やCO₂排出量の削減につながります。

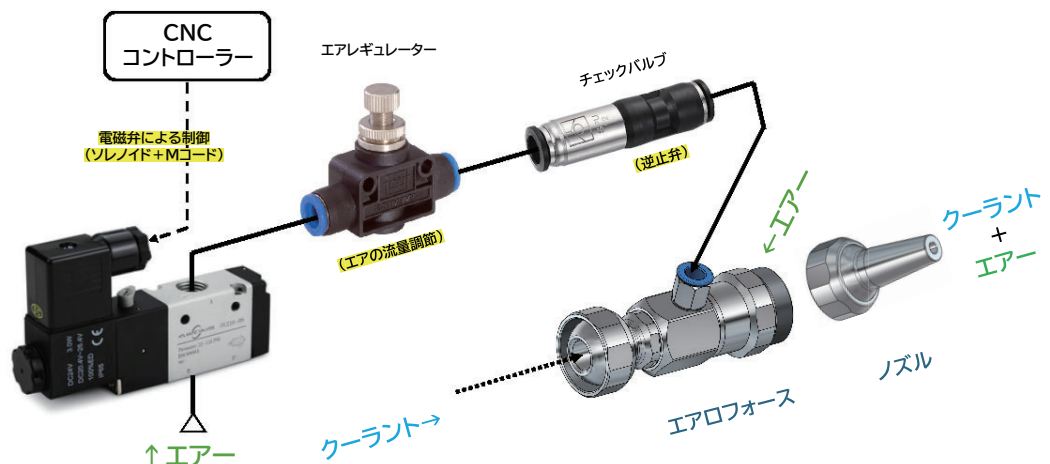
※エアー消費量は平均 100 ~ 125 [L/min] 程度 (0.2~0.3MPa で使用の場合) = 電力消費量としては 0.4 から 0.7 [kW/h] 程度。
これを CO₂ 排出量として換算した場合には、0.17 から 0.29[kg/h] 程度となります。【試算条件：S09 を使用 / 0.426kg-Co2/kWh 換算】

特許申請中 Aeroforce™の構造 ※画像はイメージです。



エアーをプラスしたハイブリッドクーラント吐出システム

スマーテック社のエアロフォースは、特許申請中の特殊な方法により外がけクーラントポンプからのクーラント供給に「エアー」をプラスすることで、ポンプ圧を上げずにその吐出力を増大させることができる画期的なクーラントシステムです。冷却剤の圧力と空気圧を組み合わせることで、非常に強力なクーラントの流れが発生します。

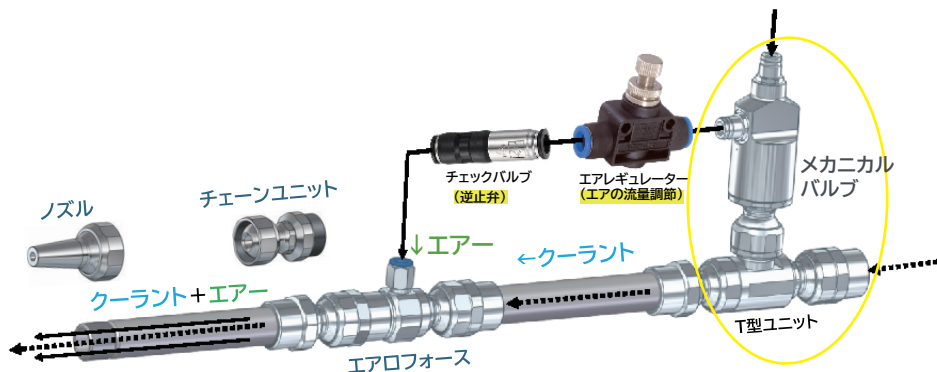
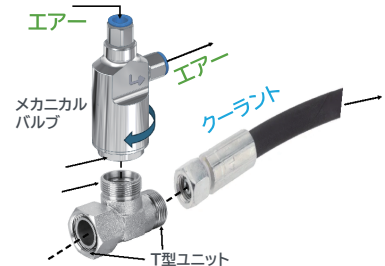


エアーの制御は電磁弁を使用する場合にはMコードで対応が可能です。電磁弁を使用されない場合には、メカニカルバルブをご使用いただくことでエアーの制御が可能です。(以下参照)いずれもエアーの逆流防止のため、チェックバルブ(逆止弁)を必ず取付けてください。

Aeroforce™ 『メカニカルバルブ』での使用

メカニカルバルブは、クーラントが流れると自動的に弁が反応し回転することによってエアー弁の開閉を制御するメカ装置です。

メカニカルバルブは、電磁弁による制御ができない場合に使用する部品です。(ソレノイド+Mコードでの使用が不可の時) 取付にはT型ユニットが必要です。



実際のメカニカルバルブ取り付け画像

Aeroforce™ シリーズ 【用途・サイズ】

現在、汎用で4種類（S03、S06、S09、S12）、旋盤用で2種類（HYDRO12、25）のサイズを展開しています。サイズの選定については、次ページ選定方法を参照ください。

※ノズル画像はイメージです。

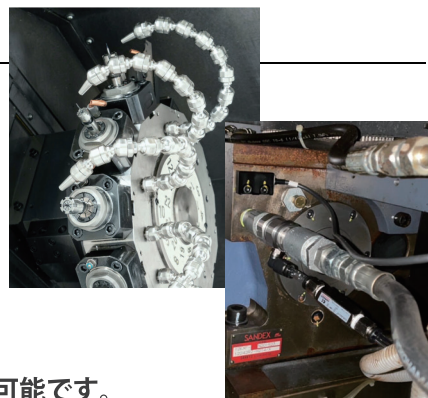


Aeroforce™ 『HYDRO』 シリーズ



旋盤や複合機で使用される場合、『Aeroforce™ HYDRO』シリーズを使用してターレットの裏側の配管から取り付ける形をとることができます。（右画像参照）

これにより内部給油式工具からのクーラント吐出力も増大させることが可能です。



▲ターレットの裏側からHYDROを取り付けた画像

▲HYDROサイズ2種類（HYDRO12：CH12-ME、HYDRO25：CH25-ME）

FAQ よくあるご質問

Q：クーラントポンプ圧はどれくらい必要か？

A：通常、0.3 [MPa] 程度で OK です。

Q：エア圧はどの程度必要か？

A：通常、0.2 [MPa] 程度で OK です。

Q：エア消費量はどれくらい？

A：通常、100 から 125 [L/min] 程度です。（L/min= 1 分間あたりに使用されるリットル数）

Q：電力消費量はどれくらい？

A：0.4 から 0.7 [kW/h] 程度です。（各シリーズ平均）

Q：CO₂ 排出量はどれくらい？

A：0.2 から 0.35[kg/h] 程度です。（各シリーズ平均）

Q：冷却力はどれくらい上がるのか？

A：一例ですが、0.5MPa のクーラント比較において 40% 以上向上します。

Q：どれくらい威力が上がるのか？

A：ご使用の環境下によって異なります。一度動画をご覧くださいか実際にお試しいただくことをお勧めします。

Q：騒音レベルはどの程度なのか？

A：通常、75 dB 以下です。（エアブローよりも静音）

smartec

サイズ、シリーズの選定方法

STEP1. 使用環境の確認【マシニング or 旋盤 or 研削盤】

マシニングセンタの場合は汎用シリーズの中から、適したサイズをお選びいただきます。基本的に数字が大きくなるにつれ径が大きくなり流量パワーが増していくため、初めて使用される場合、まずは S12 の使用を推奨しています。
もしワークスペースの問題で S12 では大きすぎる場合には、S09 の使用を推奨します。
旋盤で使用される場合は、HYDRO シリーズの使用をご検討ください。



STEP2. マシンアダプターの選定【機械側の取付ネジ寸法を確認】

機械側のマシンアダプターサイズを確認してください。以下の表から該当するマシンアダプターサイズを確認し、シリーズを決定します。

製品イメージ	マシンアダプターサイズ (適用テーパネジ寸法)	S03 シリーズ 外径：φ 19 有効長：5mm	S06 シリーズ 外径：φ 23 有効長：4mm	S09 シリーズ 外径：φ 27 有効長：6mm	S12 シリーズ 外径：φ 31 有効長：8mm
	マシンアダプター R1/8	AM03-R125	AM06-R125	-	-
	マシンアダプター R1/4	AM03-R250	AM06-R250	AM09-R250	-
	マシンアダプター R3/8	-	AM06-R375	AM09-R375	AM12-R375
	マシンアダプター R1/2	-	-	AM09-R500	AM12-R500
	マシンアダプター R3/4	-	-	-	AM12-R750

STEP3. 必要な長さや連結部品・ノズルの確認

使用される環境や用途に応じて必要な長さや連結部品、ノズル径、形状を確認してください。初回はスターターキットの使用を推奨しています。※右ページ参照
スターターキットをご購入いただくことで、今後その他のノズルやチェーンユニットが必要になった場合にも、オプションとして追加していただくだけで使用のバリエーションを手軽に増やすことが可能です。

STEP4. 付属品の確認



使用される環境や用途に応じて以下の中から必要な付属品をご確認ください。

メカニカルバルブ	チェックバルブ (逆止弁)	エアレギュレーター	締付スパナ	
全サイズ共通 【エアチューブφ8mm】	S03,06,09,12 シリーズ /HYDRO12 共通 【エアチューブφ8mm】		各サイズ	
VL00	EX-PCV08	EX-PAR08	S03 用 (サイズ：SW18)	EQ03-FK80
	HYDRO25 用【エアチューブφ10mm】		S06 用 (サイズ：SW22)	EQ06-FK80
	EX-PCV10	EX-PAR10	S09 用 (サイズ：SW26)	EQ09-FK80
			S12 用 (サイズ：SW30)	EQ12-FK80

※ スパナ：各サイズごとに締付スパナのサイズが異なります。モンキーレンチをお持ちであれば不要です。

スターターキット 初めて使用される方に最適なスターターキット

各シリーズごとに必要最低限のパーツのみをピックアップし、導入しやすいパッケージにして提供いたします。
チェーンユニットの個数が3ケセットと6ケセットの2パターンよりお選びいただけます。（長さが変わります）
 スターターキット基本セット内容は、以下の通りです。

	スターターキット A	スターターキット B				
セット内容	 <p>【セット内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベーシックノズル【径違い3種/1セット】 ・エアロフォース 1点【エアチューブ径：Φ 8mm】 ・チェーンユニットストレートショート【3ケ/1セット】 ・マシンアダプター 1点（任意のサイズ選択） 	 <p>【セット内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベーシックノズル【径違い3種/1セット】 ・エアロフォース 1点【エアチューブ径：Φ 8mm】 ・チェーンユニットストレートショート【6ケ/1セット】 ・マシンアダプター 1点（任意のサイズ選択） 				
シリーズ / 商品名 / 型番						
S03 シリーズ	S03 スターターキット A【全長：184mm】			S03 スターターキット B【全長：271mm】		
	型番	SK03A	セット価格	型番	SK03B	セット価格
S06 シリーズ	S06 スターターキット A【全長：203mm】			S06 スターターキット B【全長：296mm】		
	型番	SK06A	セット価格	型番	SK06B	セット価格
S09 シリーズ	S09 スターターキット A【全長：216mm】			S09 スターターキット B【全長：315mm】		
	型番	SK09A	セット価格	型番	SK09B	セット価格
S12 シリーズ	S12 スターターキット A【全長：253mm】			S12 スターターキット B【全長：364mm】		
	型番	SK12A	セット価格	型番	SK12B	セット価格

- ※1 マシンアダプター：各サイズいずれか1サイズをお選びください。（左ページ参照）
- ※2 チェーンユニット ストレートショート：型番は単品と同様 / 数量 = A:3 ケット / B:6 ケット
 →実際に使用する際は必要な長さに応じて個数を調整してください。別途1ケから単品購入も可能。
- ※3 ベーシックノズル【3種（各径1ケ）/1セット】：ノズルはシリーズごとに径が異なります。
- ※4 ご使用にあたり付属品についても左ページ参照の上、ご確認をお願いします。

スターターキット製品詳細【単品寸法】

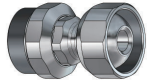
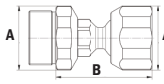
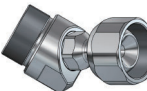
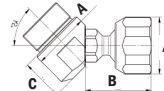

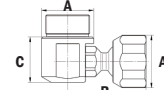
製品 イメージ画像	商品名	S03 スターターキット 型番 / サイズ			S06 スターターキット 型番 / サイズ			S09 スターターキット 型番 / サイズ			S12 スターターキット 型番 / サイズ		
	マシンアダプター	左ページ別表参照の上、適合する1点を選択してください											
	型番 / 寸法 (mm)	型番	外径	有効長	型番	外径	有効長	型番	外径	有効長	型番	外径	有効長
	チェーンユニット	CH03-AS	19	29	CH06-AS	23	31	CH09-AS	27	33	CH12-AS	31	37
	エアロフォース	CH03-MZ	19	63	CH06-MZ	23	67	CH09-MZ	27	66	CH12-MZ	32	79
	チェーンジェット ベーシック 【ノズル】 (吐出口径違い3種)	JH03-D10 (Φ 1)	19	29	JH06-D25 (Φ 2.5)	23	37	JH09-D40 (Φ 4)	27	45	JH12-D80 (Φ 8)	32	55
	JH03-D15 (Φ 1.5)	JH06-D30 (Φ 3)			JH09-D50 (Φ 5)			JH12-D100 (Φ 10)					
	JH03-D20 (Φ 2)	JH06-D35 (Φ 3.5)			JH09-D60 (Φ 6)			JH12-D120 (Φ 12)					

上記パーツはスターターキットに含まれるもののみとなります。ノズルやチェーンユニットなど、他にもバリエーションがございますのでお問い合わせください。

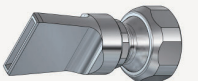
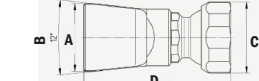

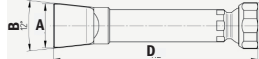
オプションパーツ一例 ※いずれも海外取り寄せ品となります。ご用命の際はお気軽にお問い合わせください。

各種オプションパーツをご用意しております。使用環境に応じて追加することで、より効率的にご使用いただけます。






チェーンユニット【ショート】 材質: オーステナイト系ステンレス鋼 / NBR (ブナ-N) / 温度範囲: -30°C ~ 120°C
各種/全サイズ【ミディアム】【ロング】サイズもございます。この他にも2口タイプ、3口タイプ、T型、X型などをご用意しております。

チェーンユニット各種	S03シリーズ スバサイズ: SW18	S06シリーズ スバサイズ: SW22	S09シリーズ スバサイズ: SW26	S12シリーズ スバサイズ: SW30
ストレートタイプ	CH03-AS	CH06-AS	CH09-AS	CH12-AS
 	A: 外径 19 [mm] B: 有効長 29 [mm]	A: 外径 23 [mm] B: 有効長 31 [mm]	A: 外径 27 [mm] B: 有効長 33 [mm]	A: 外径 31 [mm] B: 有効長 37 [mm]
45°タイプ	CH03-FS	CH06-FS	CH09-FS	CH12-FS
 	A: 外径: 19 [mm] 有効長 B: 22/C: 14 [mm]	A: 外径: 23 [mm] 有効長 B: 23/C: 19 [mm]	A: 外径: 27 [mm] 有効長 B: 24/C: 24 [mm]	A: 外径: 31 [mm] 有効長 B: 27/C: 30 [mm]
90°タイプ	CH03-PS	CH06-PS	CH09-PS	CH12-PS
 	A: 外径: 19 [mm] 有効長 B: 29/C: 16 [mm]	A: 外径: 23 [mm] 有効長 B: 31/C: 11 [mm]	A: 外径: 27 [mm] 有効長 B: 33/C: 14 [mm]	A: 外径: 31 [mm] 有効長 B: 37/C: 20 [mm]

チェーンフラットジェット【ショート/ロング】 材質: オーステナイト系ステンレス鋼 / NBR (ブナ-N) / 温度範囲: -30°C ~ 120°C
この他にも多様なノズル形状がございます。 ※チェーンフラットジェットはS09、S12サイズのための展開となります。

フラットジェット形状	S09シリーズ スバサイズ: SW26	S12シリーズ スバサイズ: SW30
ショートタイプ	JM09-FS25	JM12-FS30
 	A: スロット部 長さ (径): $\phi 25$ [mm] B: スロット部 角度: 12° スロット部 厚み: 2.5 [mm] C: 外径: 27 [mm] D: 有効長: 63 [mm]	A: スロット部 長さ (径): $\phi 30$ [mm] B: スロット部 角度: 12° スロット部 厚み: 3 [mm] C: 外径: 32 [mm] D: 有効長: 66 [mm]
ロングタイプ	JM09-FL25	JM12-FL30
 	A: スロット部 長さ (径): $\phi 25$ [mm] B: スロット部 角度: 12° スロット部 厚み: 2.5 [mm] C: 外径: 27 [mm] D: 有効長: 116 [mm]	A: スロット部 長さ (径): $\phi 30$ [mm] B: スロット部 角度: 12° スロット部 厚み: 3 [mm] C: 外径: 32 [mm] D: 有効長: 142 [mm]

サイズ変換アダプタ 材質: オーステナイト系ステンレス鋼 / NBR (ブナ-N) / 温度範囲: -30°C ~ 120°C
大きいサイズに小さいサイズのパーツを取り付ける際、変換するために使用するパーツです。小さいサイズから大きいサイズへの変換はできません。
使用例: S09シリーズを使用しているが、ノズルはS06用のサイズを使用したい場合: AS09-TS06をお選びください。

ベースライン / 変換先	変換先S03 スバサイズ: SW18	変換先S06 スバサイズ: SW22	変換先S09 スバサイズ: SW26	変換先S12 スバサイズ: SW30
ベースライン S06 (スバサイズ: SW22)	AS06-TS03 			
	S06 から S03 へ変換 $\phi 23 \rightarrow \phi 19$ 外径: 23 [mm] 有効長: 27 [mm]			
ベースライン S09 (スバサイズ: SW26)	AS09-TS03 	AS09-TS06 		
	S09 から S03 へ変換 $\phi 27 \rightarrow \phi 19$ 外径: 27 [mm] 有効長: 30 [mm]	S09 から S06 へ変換 $\phi 27 \rightarrow \phi 23$ 外径: 27 [mm] 有効長: 30 [mm]		
ベースライン S12 (スバサイズ: SW30)		AS12-TS06 	AS12-TS09 	
		S12 から S06 へ変換 $\phi 31 \rightarrow \phi 23$ 外径: 31 [mm] 有効長: 35 [mm]	S12 から S09 へ変換 $\phi 31 \rightarrow \phi 27$ 外径: 31 [mm] 有効長: 35 [mm]	

smartec
www.smartec-tools.com



ツールドインターナショナル株式会社
<https://toolde.co.jp/>



Email : info@toolde.co.jp

〒156-0055 東京都世田谷区船橋 1-30-3
TEL 03-3427-7937 FAX 03-3427-7938