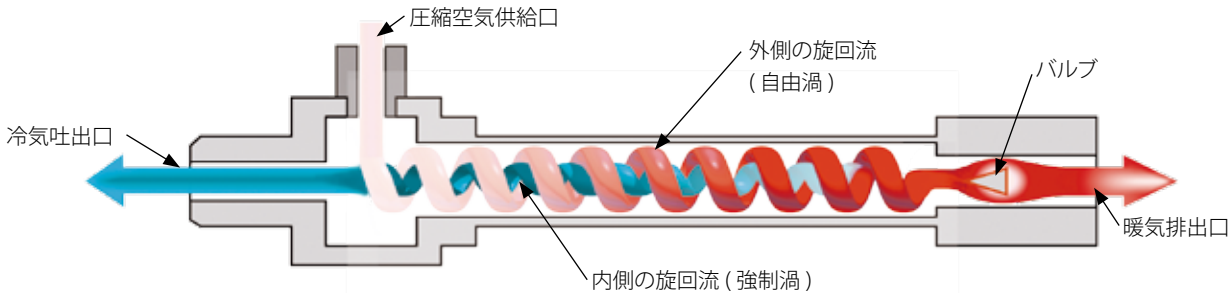
超低温空気発生器　コルダー　⊿ t max. 75℃

コルダーは圧縮空気だけを使用し、電源や環境破壊の原因となるフロン・ガス等は一切使用しません。
コンプレッサーからの圧縮空気配管に接続するだけで -55℃ (圧縮空気が +20℃で 0.7MPa(7kg/㎠)、モデル 190-75SV 型の場合) の冷却空気を吐出します。
生成された冷却空気の代表的な応用例は、金属やプラスチックなどの加工工程中で発生する熱の除去です。特に硬度のある材料や、粘度の高い素材の加工に優れた効果を発揮します。(チタン合金、ステンレス・スチール、インコネル，熱可塑性プラスチックなど)
また、ワークやツールの冷却効果によって切削速度の向上や工具寿命の延長が実現します。電気制御ボックスや各種計測器ボックス内の発熱によるトラブル防止のための冷却、金型の冷却、半導体や PC 基盤の冷却テスト、さらにマグネシューム合金などのドライ切削など、あらゆるスポット冷却の冷気源として利用され優れた効果を発揮しています。

ボルテックス・チューブについて



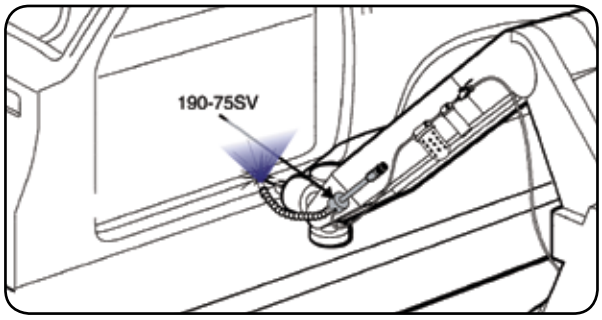
その歴史 ボルテック効果は、1930 年頃フランスの物理学者 Georges Ranque によって発見観測されました。
彼はこのボルテック・チューブに関する論文を 1933 年にフランスの学会に提出しましたが、不信と無関心に迎えられただけで終わりました。
そしてその後、1940 年代の中頃に Rudolph Hilsch がこの効果を研究して彼の研究を発表するまでの間、注目を浴びることはありませんでした。
Georges Ranque の論文は関心を起こしませんでしたが、Rudolph Hilsch の論文は大きな関心を呼び、大部分の人々は Hilsch が発見したものと考え、一般的には Hilsch Tube と呼ばれました。 それ以来、ボルテック・チューブは広く知られるようになり、この研究と発表が着実に増えてきました。 その結果、現代ではボルテック・チューブを使用して、熱間作業を行なう作業員の冷却や電気と電子機器の発熱の除去、機械加工における多くの発熱工程の冷却など広範囲の各種産業に役立っています。
ボルテック・チューブの中の空気流 上の図はボルテック・チューブの内部と特徴の一般的な名前を示した概略図です。入り口からの圧縮空気はゼネレーターと外廓本体の間にあるリング状の部屋に入ります。 続いて、この空気は音速又は音速に近い速度でノズルに入り、拡大してその圧力の一部を失います。 このノズルは空気流が旋回室の周壁に向け、接線方向に噴出するように設定されています。噴出した空気はすべて、旋回室に続くホット・チューブに入ります。
流入した空気流はチューブの暖気吐出口と冷気吐出口の間で熱の分離を行ないます。旋回室を介して対極にあるホット・チューブの内径は、冷気吐出口の内径より常に大きくなっており、旋回空気流がホット・チューブの端にあるバルブに向かって流れるときに遠心力の働きで管壁の近くに空気を押し付けます。
この空気流はバルブに届く時間まで、ノズルの噴出圧力より少し低い圧力を持ちますが、大気よりも高い (冷気吐出口の圧力が大気圧と仮定して) 圧力をもちます。さらにバルブの背後の圧力は冷気吐出口の圧力より常に高くなる事実があります。 熱い空気と冷たい空気を分離するためには、この空気の一部を逃がすようにしなければなりません。 そこで、バルブの開閉によって、どれだけの空気が暖気吐出口から出て行くかを決めます。残りの空気はホット・チューブの中心へ押しもどされ、旋回しながらホット・チューブと旋回室の中心を通過して冷気吐出口に向かって流れます。これは旋回室からホット・チューブに流入した最初の空気流と反対の流れですが、最初の流入空気が遠心力の働きでチューブの中心を占めなかったことで、反転流が通過する理想的な通路であることを意味します。 また前述のように、バルブと冷気吐出口の間の圧力差と関連して、一つの流れは他の流れの内側に存在し、ホット・チューブの中では反対の方向に移動する二つの明確な回転流が出来るという理由です。**温度の分離** ボルテック・チューブの中の空気流については前項で述べた通りです。 では、何故熱い空気と冷たい空気に分離されるかを説明します。ホット・チューブの中の空気は複雑な移動をしています。外側の空気流は暖気吐出口に向かって移動しており、内芯の空気流は冷気吐出口に向かって移動しています。更に、この双方の空気流は同じ方向に回転しています。ここで、もっと重要なことは、双方の空気流が同じ角速度で回転していることで、これらは二つの流れの間の境界の端から端までに起きる強烈な乱流が、回転運動に関する限り、この二つの流れをそれぞれ閉じ込めて単一の塊にします。
さて、この内側の空気流は「強制渦」と呼ばれ、これは「自由渦」とは区別されます。というのは、この内側の渦の回転運動が角運動量の保存よりも外側の空気量の影響によって制御されているからです。 言い換えれば、内側の空気の流れは外側の暖気の流れによって一定の角速度で強制的に回転させられ「強制渦」となります。例えば浴槽の中に生ずる渦を想定して下さい。排水時に、水が内部方向に移動するにつれ、その回転速度は角運動量を保存するために増加します。 渦の中の粒子の線速度はその渦の半径に反比例します。 従って、発生した一つの渦の一点がドレン抜きまで移動するとき、「自由渦」では半径が半減する所で線速度を倍に、一定の角速度を持つ「強制渦」では線速度を½に減少します。上述の通り、「自由渦」の一点は「強制渦」と比較して 4 倍の線速度でドレン抜きに入って行きます。運動エネルギーは線速度の 2 乗に比例しますから、この例では、「強制渦」のドレン抜きから出て行く、この点粒子は「自由渦」のドレン抜きから出て行く粒子の運動エネルギーの 1/16 の運動エネルギーを持っていることになります。
このエネルギーの差 (利用できる運動エネルギー合計の 15/16) は何処に行くのでしょうか？ そこにボルテック・チューブの原理があり、エネルギーは熱となって内側の空気流から外側へと運ばれます。さて、内側の冷却空気流は、最初に外側の (加熱する) 空気流を通過して行かなければなりません。 外側の空気流の流動度は、常に内側の空気流の流動度より大きい、というのは外流の一部がバルブから熱い空気として排出されているから、ということを覚えておいて下さい。もし内流から出て行く熱量が外流によって得られる熱量に等しいなら、内流の温度低下はその質量流速度がより小さいため、外流の温度上昇よりも大きくなければなりません。
このセオリーを明確に理解されるなら、ちょっと考えるだけで、何故ホット・エンドの温度が冷却空気の風量が増加するにつれて上昇するのか、そして何故コールド・エンドの温度が冷却空気の風量が減少するにつれて、より低下するのかを理解することが出来るでしょう。

特長

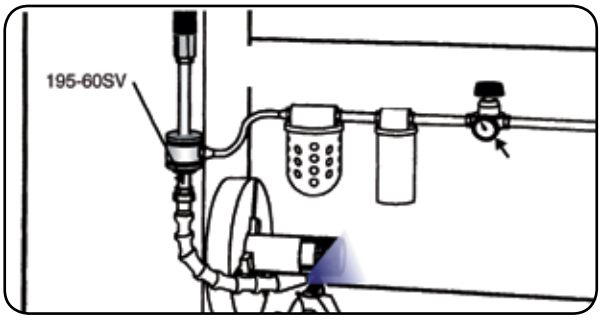
○取付・操作共に極めて簡単
○可動部品がなく、小型・軽量
○フロン・ガスや化学薬品を使用しない
○スパークの危険や RFI / EMI 妨害がない
○リアルタイムのオン / オフ、制御がし易い
○メンテの必要がなく、耐久性のある構造

◇ツールの寿命が延び、且つ、高速加工が可能
◇工具の摩耗が減少し熱変形が無く正確な公差を保持
◇液体クーラントが不要で有害なミストの発生が皆無
◇ワークが汚れないので加工後の洗浄が不要
◇切粉をブロー出来るので作業がより清潔、且つ安全
◇床や人が汚れずオイル添加物による腐食がなく安全
◇特殊な取扱いは一切不要で加工コストの低減が実現
◇ワークのストレスクラッキングが起きないなど

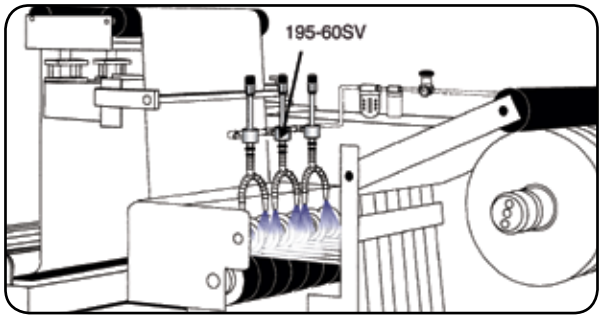
金属の機械加工やプラスチック加工の冷却に最適



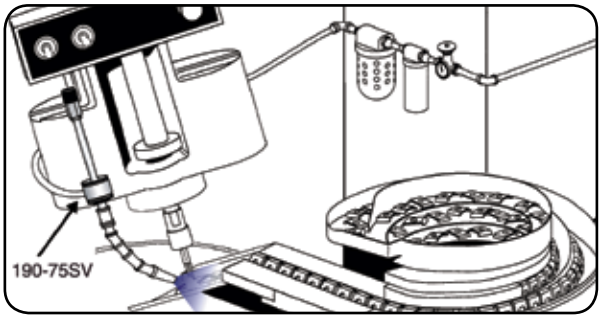
スポット溶接 コルダーでスポット溶接部分を冷却すると後処理を不要にして、製品の品質が向上します。



金属の「ねじ」切り コルダーの冷却空気は「ねじ」切りの速度を上げ、熱の増大を防ぎ、工具の寿命を延ばし、ねじ山の精度が向上します。



プラスチックの切断 コルダーから出る低温空気が摩擦熱の増大を防ぎ、高速の作業ができ、切断面がきれいに仕上がります。



金属加工 ― タップ切り コルダーからの -18℃の冷気で、真鍮のタップ切りも、冷却液を使用せずに出来ます。仕上がりもきれいで、次工程を省くことが出来ます。

コルダー P.4
キャビネット・クーラー P.10
ライン・ブロー P.14
ラウンド・ブロー P.16
サークル・ブロー P.18
ジェット・ブロー P.19
コンベヤー・バック P.20
各種ノズル P.23 ～ 26
フィレンコ・ドライヤー・フィルター P.27

コルダー各モデル性能曲線図

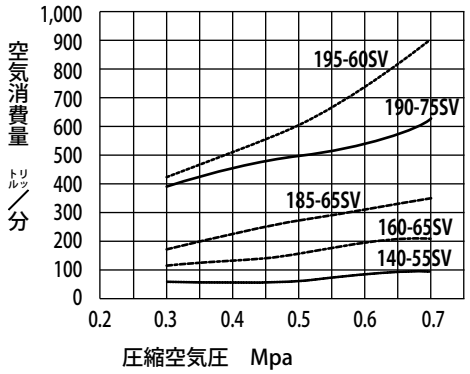
仕様

型式	使用空気圧 (Mpa)	消費空気量 (ﾘｯﾄﾙ / 分)	冷風率 (%)	最低温度 (℃) ※ 1	最大温度差℃)	重さ (g)	コンプレッサーの目安 ※ 2
190-75SV	0.3 ～ 0.7	320 ～ 640	15 ～ 75	-55	75	335	5KW ～
185-65SV	0.3 ～ 0.7	170 ～ 380	15 ～ 75	-50	70	335	3.5KW ～
160-65SV	0.3 ～ 0.7	100 ～ 260	15 ～ 75	-45	65	147	2KW ～
140-55SV	0.3 ～ 0.7	47 ～ 95	15 ～ 80	-35	55	110	1.5KW ～
195-60SV	0.3 ～ 0.7	350 ～ 990	15 ～ 75	-18	38	860	7.5KW ～

※ 1 使用圧縮空気圧 0.7Mpa、入気空気温度 20℃の場合 (サイレンサー、フレックス・ホース無し)
※ 2 最低温度が得られる数値です。

性能

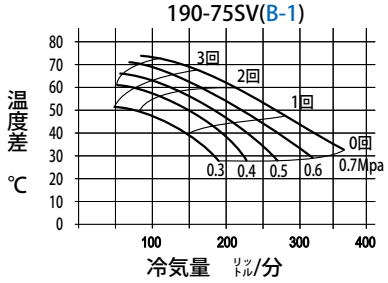
供給空気圧と空気消費量(A-1)



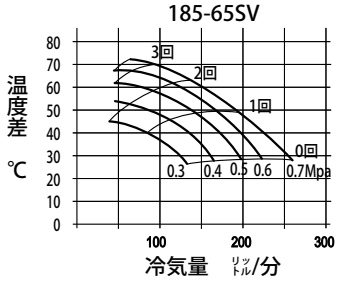
コルダー 190-75SV を使用した場合

供給する圧縮空気圧が 0.7Mpa の時、コルダーの消費空気量は 640ﾘｯﾄﾙ /min となります。(グラフ A-1 参照) この時、コルダーのコントロール・ノブによって吐出する冷気の温度差 (供給空気の温度に対して)と風量を可変できます。例えば、コントロール・ノブを全閉から 1 回転緩めた時では、温度差 48℃、冷気量 275ﾘｯﾄﾙ /minの冷気を吐出することが可能です。(グラフ B-1 参照、グラフ上の温度差の計測は周辺外気等の影響を極力少なくするために、コルダーの冷気吐出口から約 50mm 奥でデジタル温度計により計測されています。) ご使用にあたっては、コントロール・ノブによって個々の条件にあった最適な冷気温度と冷気風量に調節してください。

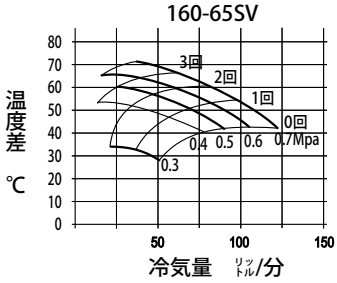
190-75SV(B-1)



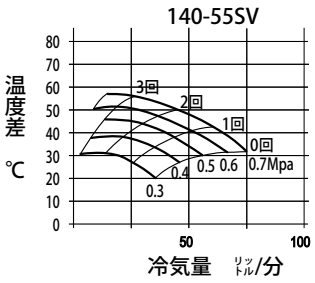
185-65SV



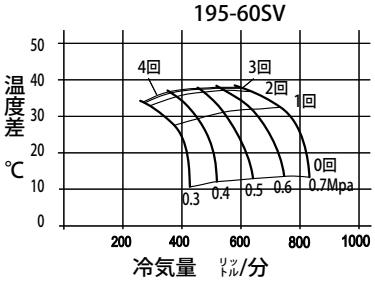
160-65SV



140-55SV



195-60SV



各モデルの能力特性

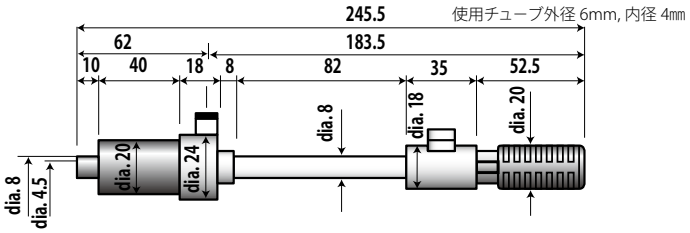
型式	使用空気圧 (Mpa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
190-75SV	W	160	280	310	374	450
	ネジ戻し回数 ※	0	1.5	1.5	2	2
185-65SV	W	110	150	195	235	330
	ネジ戻し回数 ※	0	0.5	0.5	0.5	1
160-65SV	W	40	60	85	100	120
	ネジ戻し回数 ※	0	0	0	0.5	0.5
140-55SV	W	16	29	37	50	60
	ネジ戻し回数 ※	0	0	0	0.5	1
195-60SV	W	280	405	490	600	730
	ネジ戻し回数 ※	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

※ネジ戻し回数: コントロール・ノブを時計回りに締めた点からの逆周りに戻した回数
使用条件: 周辺温度 20℃、供給圧縮空気 (入気温度)20℃、ドライ・エアー (露点 -40℃)
ご注意: 使用条件 (環境) により上記の数値は変わりますので、あくまでも参考資料としてお使い下さい。

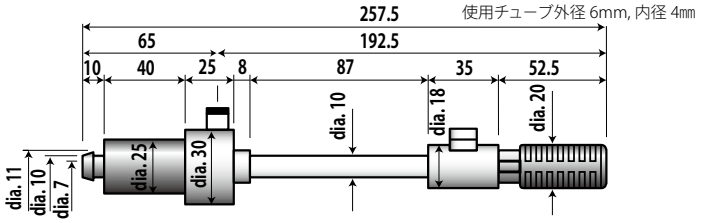
外観

コルダー各モデル外観寸法図

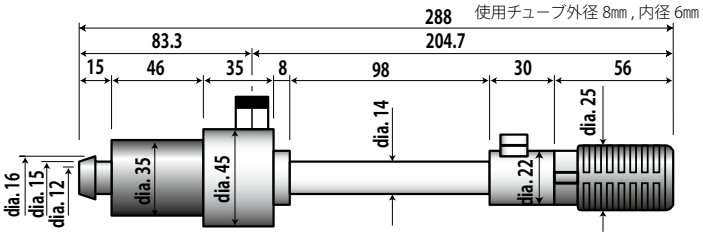
MODEL 140-55SV



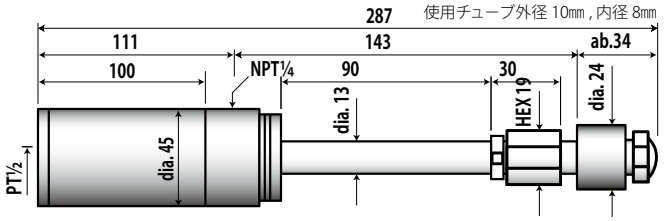
MODEL 160-65SV



MODEL 190-75SV & 185-65SV



MODEL 195-60SV



オプション

コルダー　190-75SV

		160-65SV	185-65SV 190-75SV
ソケット部　ネジ規格		Rc ¼″	Rc ⅜″
ロック・ナット	ネジ規格	M20x1	M28x1
	パネル穴径	20mm	28mm
	パネル厚　max.	2.3mm	2.3mm
	品番	RN20	RN28

コルダー用自在マグネット・スタンド
「ノズル・ホルダー 1300 型」
強力なマグネットのベース・スタンドです。
両端ネジ付きシャフトで逆にセットすることも可能なため、冷気の吐出方向を最適に設定できます。

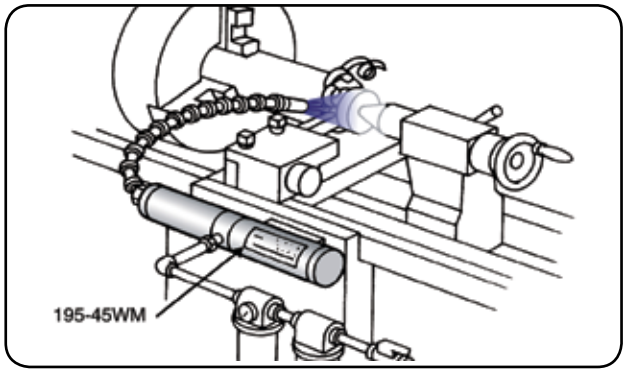
ノズル・ホルダー 1300 型

コルダー P.4
キャビネット・クーラー P.10
ライン・ブロー P.14
ラウンド・ブロー P.16
サークル・ブロー P.18
ジェット・ブロー P.19
コンベヤー・バック P.20
各種ノズル P.23 ～ 26
フィレンコ・ドライヤー・フィルター P.27

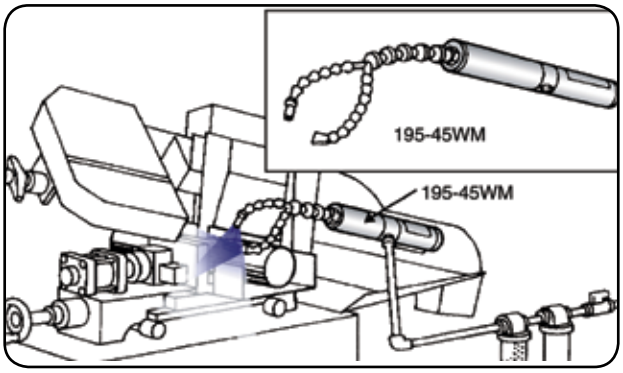
コルダー・エアーガンは、マグネット・ベースの標準装備によって作業現場でのセッティングを容易にした大風量型コルダーです。供給された圧縮空気から発生する温度差 -45℃（使用空気圧 0.7Mpa、入気温度 +20℃の場合）の冷気は、ドライ／セミドライ加工をはじめ様々なスポット冷却に最適です。

特長

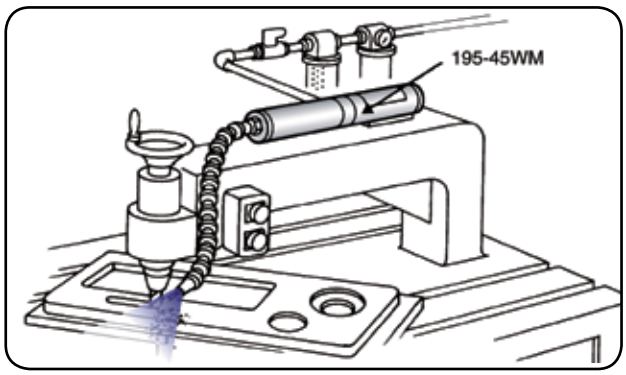
- □ 圧縮空気をつなぐだけで作業ができる
- □ 強力マグネット・ベース付き
- □ 可動部品が無く、メンテナンス・フリー
- □ フロンガスや化学薬品を使用しない
- □ リアルタイムでのオン／オフ、制御が容易
- □ ステンレス製本体は極めて堅牢



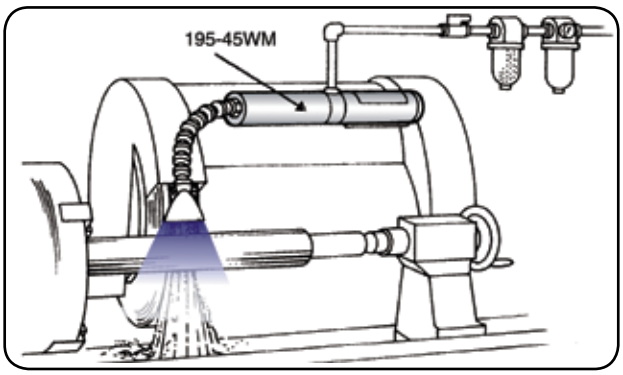
プラスチック加工　エアーガンは、-12℃の空気で切削刃を冷却することにより、プラスチックの加工スピードを早め、且つ仕上がりが美しくなります。



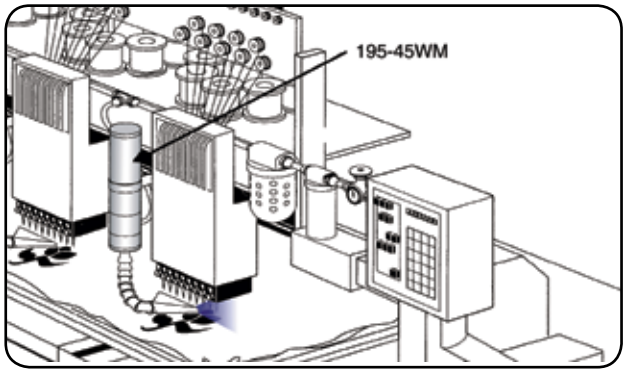
金属加工ーバンドソー　棒材などの切断時に、クーラント液の代わりとして冷気を使用します。
刃物の寿命を延長し、寿命のくる前の刃先の鈍りを防ぎます。



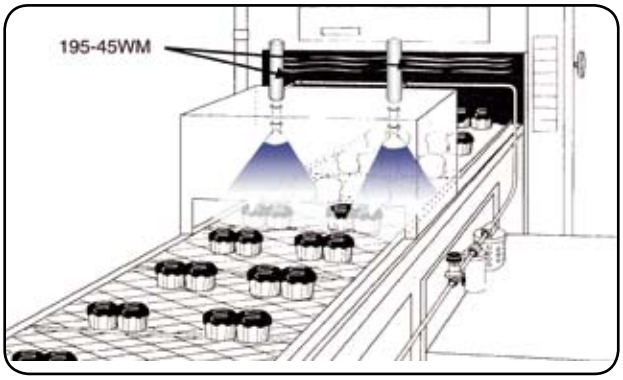
木材の溝切り　エアーガンは、溝切りビットに -12℃のエアーを吹き付け、溝切りスピードをあげる一方、木材に焼きつきや変色を起こさず、木屑を残しません。



金属加工ー研削　エアーガンをホイールとワークの冷却に使用すれば、研削スピードがあがり、なお且つ製品の加工精度が向上します。



繊維ー縫製や刺繍　大規模な縫製や刺繍作業では、エアーガンを使用することにより、針の加熱を防ぎ、糸の焼け切れ、給糸の停止を無くします。



食品加工ー製品冷却　エアーガンのクリーンでドライな冷風をプラスチックの囲いに入れ、焼いた食品に吹き付けます。
長い冷却コンベヤーに比べて少ない投資ですみます。

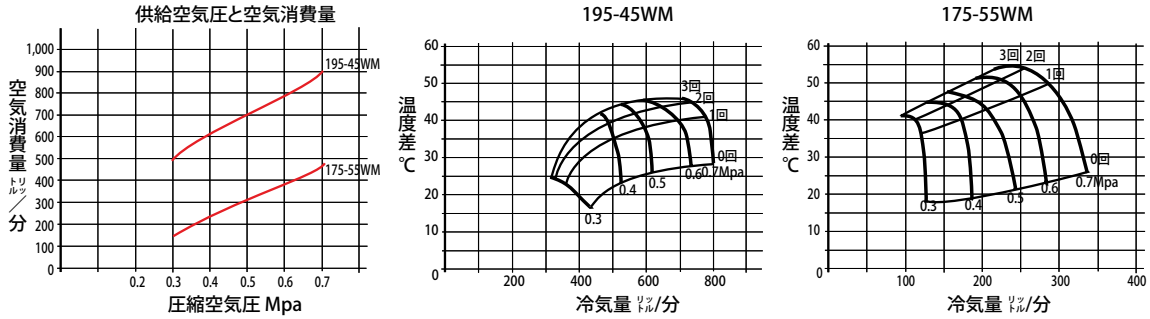
コルダー・エアーガンの性能曲線と使用例

仕様

型式	使用空気圧 (Mpa)	消費空気量 (ﾘｯﾄﾙ / 分)	冷風率 (%)	最低温度 (℃) ※ 1	最大温度差 (℃)	重さ (g)	コンプレッサーの目安 ※ 2
195-45WM	0.3 ～ 0.7	490 ～ 890	70 ～ 85	-25	45	980	7.5KW ～
175-55WM	0.3 ～ 0.7	165 ～ 490	50 ～ 85	-35	55	560	3.5KW ～

※ 1 使用圧縮空気圧 0.7Mpa、入気空気温度 20℃の場合 (サイレンサー、フレックス・ホース無し)
※ 2 最低温度が得られる数値です。

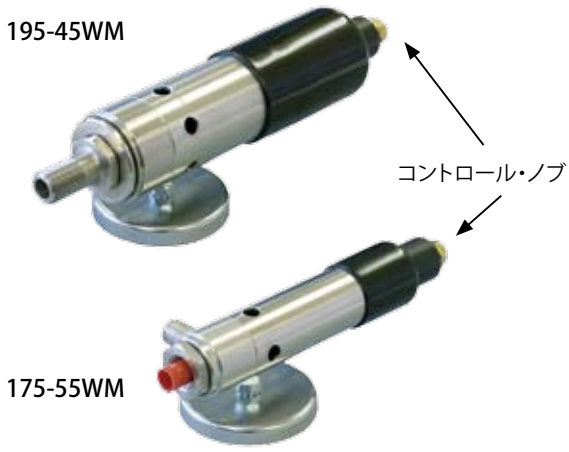
性能

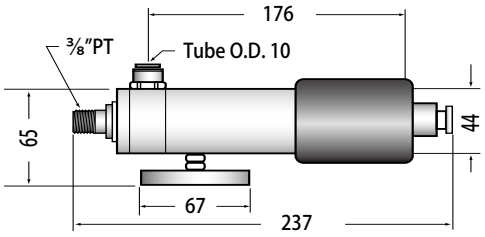


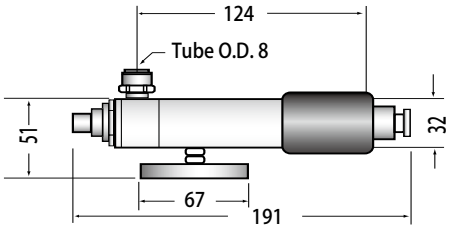
型式	使用空気圧 (Mpa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
195-45WM	W	280	405	490	600	730
	ネジ戻し回数※	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
175-55WM	W	100	135	185	245	290
	ネジ戻し回数※	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

※ネジ戻し回数: コントロール・ノブを時計回りに締めた点からの逆周りに戻した回数
使用条件: 周辺温度 20℃、供給圧縮空気 (入気温度)20℃、ドライ・エアー (露点 -40℃)
ご注意: 使用条件 (環境) により上記の数値は変わりますので、あくまでも参考資料としてお使い下さい。

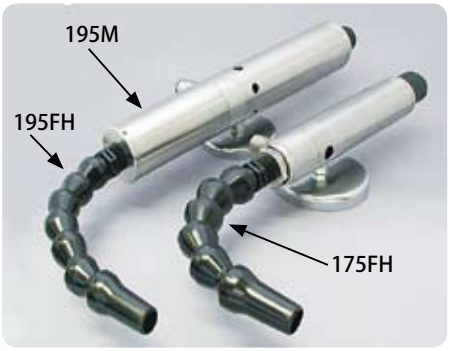
外観・寸法







オプション



オプション ・・・ サイレンサーは騒音を 15 デシベル低下させ、
フレックス・ホースは冷却ポイントに冷気を誘導します。
(※但し、サイレンサーとフレックス・ホースのそれぞれに冷却エネルギーを奪われるためコルダーの冷却効率は低下します。)

	型式	品番
フレックス・ホース	195-55WM 用	195FH
	175-45WM 用	175FH
サイレンサー	195-55WM 用	195M

コルダー P.4
キャビネット・クーラー P.10
ライン・ブロー P.14
ラウンド・ブロー P.16
サークル・ブロー P.18
ジェット・ブロー P.19
コンベヤー・バック P.20
各種ノズル P.23 ～ 26
フィレンコ・ドライヤー・フィルター P.27