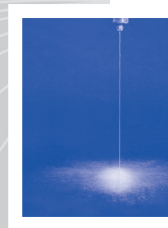
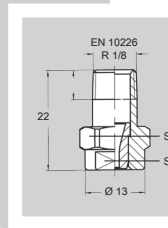
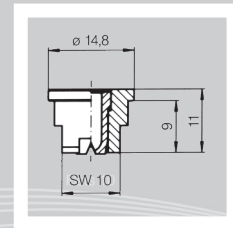
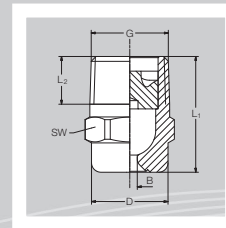


ENGINEERING
YOUR SPRAY SOLUTION



Operating Manual 一流体噴霧ノズル



取扱説明書

目次	ページ
1. 使用目的	3
1.1 注意事項	3
1.1.1 一般	3
1.1.2 残存リスク	3
1.2 防爆のヒント	3
1.3 廃棄処分	3
2. 運転パラメータ	4
2.1 推奨締め付けトルク、温度および圧力	4
2.1.1 パイプネジ接続	4
2.1.2 ロックナット接続	4
2.1.3 バイオネット接続	4
2.1.4 イーゼークリップ	4
2.1.5 フランジ接続	4
2.1.6 材質	4
3. 摩耗	5
4. 目詰まり	5
5. フィルター	5
6. 付着物	5
7. シーリング方法	5
8. ネジの固定	5
9. 噴霧化に影響する要因	5
9.1 供給圧力と粒子径の大きさ	5
9.2 供給圧力の変化とスプレー角度	6
9.3 密度とスプレー角度	6
9.4 粘度とスプレー状態	6
10. 破損	6
11. 耐食性	6
12. 温度	6
13. ライセンスと証明書	6
13.1 食品関連のライセンス	6
13.2 その他の証明書	6

1. 使用目的

一流体ノズルに圧力を加えると、通常液体はいくつかの液滴噴霧します。このプロセスは微粒化と呼ばれます。微粒化に必要なエネルギーは、液体自体の圧力によって完全に提供され、他のエネルギーは必要ありません。

1.1 注意事項

1.1.1 全般

本マニュアルは、安全でトラブルのない作業が行えるようにノズルの取り扱い方法を記載しています。

本マニュアルに記載されている取り扱いと安全指示に従わなかった場合、危険が生じる恐れがあります。

本マニュアルの指示の他、一般に適用される安全・事故防止規定を必ず遵守してください。

本マニュアルをユーザは周知徹底してください。

1.1.2 残存リスク

すべての安全規制が守られていても、ノズルを操作するという残存リスクを排除することはできません。

ノズルを使用するすべてのユーザは、危険を防ぐためマニュアルに記載されている手順をよく読み従ってください。



表1の注意事項をお読みください。
なお、本マニュアルでは危険警告に左の記号を表示しています。

1.2 防爆のヒント

一流体ノズルは可動部分がないため、ノズル自体が発火源となることはなく、ATEX承認(2014/34/EU)は必要ありません。ただし、密閉容器にスプレーすると危険な静電気が発生することがあります。

ユーザはTRGS-727(静電気による火災の危険を防止するための有害物質の技術仕様727)の規定に従わなければなりません。

また、ノズルは各国の関連規制に従って操作してください。

1.3 廃棄処分

ノズルの材質と適用される国際および国内規制に従ってノズルを廃棄処分してください。

- 鉄/鋼
- アルミ
- 銅
- プラスチック
- 残留廃棄物

現象	原因	結果	対策
ノズルの破損	<ul style="list-style-type: none">- 圧力が高すぎる- 温度が高すぎる- 損傷しているノズルの使用	<ul style="list-style-type: none">- 破損によりノズル部がなくなる- 液体の漏れ、怪我、火傷等の人的被害	<ul style="list-style-type: none">- 最大使用圧力・使用温度を守ってください。不意にポンプやバルブをONにしないでください。- ノズルの損傷を定期的を確認し、必要に応じて交換してください。
可燃性ガスの発生	<ul style="list-style-type: none">- 可燃性液体の噴霧	<ul style="list-style-type: none">- ガスの燃焼または爆発- 火災や爆発による損傷	<ul style="list-style-type: none">- 発火源を避けてください。
有毒な液漏れ・飛散	<ul style="list-style-type: none">- 有毒な液体の噴霧	<ul style="list-style-type: none">- 有毒液体・ガスの吸込みによる損傷	<ul style="list-style-type: none">- 適切な排気または呼吸用保護具を使用してください。
ノズルの脱落	<ul style="list-style-type: none">- ノズルがしっかり固定されていないと、液体の流れによる振動でノズルが緩む	<ul style="list-style-type: none">- ノズル脱落による怪我	<ul style="list-style-type: none">- ノズルを締め込んでください。ネジが緩まないように必要に応じて対策を講じてください。- 定期的に取り付け状態を確認してください。

表1：注意事項

2. 運転パラメータ

2.1 推奨締め付けトルク、温度および圧力

2.1.1 パイプネジ接続

ストレートのメネジとオネジの値はISO 228に準拠し、テーパネジはEN 10226に準拠しています。最大圧力は20°Cの時の値です。

ノズルと接合面の材質が違う場合、薄いパイプに組みつけると許容締め付けトルクおよび最大動作値が定格値を下回ることがあります。ノズルと接合面がステンレス鋼で作られている場合、『焼付き(冷間圧接)』を防ぐ必要があります。1 barを超える蒸気圧を持つ液体で噴霧するときは、欧州圧力機器指令 (PED)に従ってください。

2.1.1.1 低圧ノズル

ネジサイズ	材質	最大締め付けトルク	最大温度	最大圧力
R 1/8	真鍮	4 Nm	250° C	200 bar
R 1/4	真鍮	7 Nm	250° C	200 bar
R 3/8	真鍮	15 Nm	250° C	200 bar
R 1/2	真鍮	30 Nm	250° C	200 bar
R 3/4	真鍮	50 Nm	250° C	200 bar
R 1	真鍮	90 Nm	250° C	200 bar
G 1/8	真鍮	8 Nm	250° C	200 bar
G 1/4	真鍮	15 Nm	250° C	200 bar
G 3/8	真鍮	40 Nm	250° C	200 bar
G 1/2	真鍮	65 Nm	250° C	200 bar
G 3/4	真鍮	100 Nm	250° C	200 bar
G 1	真鍮	150 Nm	250° C	165 bar
G 1 1/4	真鍮	180 Nm	250° C	125 bar
G 1 1/2	真鍮	200 Nm	250° C	110 bar
G 2	真鍮	300 Nm	250° C	80 bar
R 1/8	ステンレス鋼	4 Nm	500° C	200 bar
R 1/4	ステンレス鋼	7 Nm	500° C	200 bar
R 3/8	ステンレス鋼	15 Nm	500° C	200 bar
R 1/2	ステンレス鋼	30 Nm	500° C	200 bar
R 3/4	ステンレス鋼	50 Nm	500° C	200 bar
R 1	ステンレス鋼	90 Nm	500° C	165 bar
G 1/8	ステンレス鋼	8 Nm	500° C	200 bar
G 1/4	ステンレス鋼	15 Nm	500° C	200 bar
G 3/8	ステンレス鋼	40 Nm	500° C	200 bar
G 1/2	ステンレス鋼	65 Nm	500° C	200 bar
G 3/4	ステンレス鋼	100 Nm	500° C	200 bar
G 1	ステンレス鋼	150 Nm	500° C	165 bar
G 1 1/4	ステンレス鋼	180 Nm	500° C	125 bar
G 1 1/2	ステンレス鋼	200 Nm	500° C	110 bar

ネジサイズ	材質	最大締め付けトルク	最大温度	最大圧力
G 2	ステンレス鋼	300 Nm	500° C	80 bar
R 1/8	プラスチック	0.5 Nm	105° C	20 bar
R 1/4	プラスチック	1 Nm	105° C	20 bar
R 3/8	プラスチック	2.5 Nm	105° C	20 bar
R 1/2	プラスチック	4 Nm	105° C	20 bar
R 3/4	プラスチック	7 Nm	105° C	20 bar
G 1/8	プラスチック	1 Nm	105° C	20 bar
G 1/4	プラスチック	2 Nm	105° C	20 bar
G 3/8	プラスチック	5 Nm	105° C	20 bar
G 1/2	プラスチック	8 Nm	105° C	20 bar
G 3/4	プラスチック	14 Nm	105° C	20 bar
G 1 1/4 (309.236.5E)	プラスチック	20 Nm	105° C	20 bar
ドライブインシート (612.xxx.5E.03)	PVDF	-	80° C	2 bar

2.1.2 ロックナット接続

ネジサイズ	材質	最大締め付けトルク	最大温度	最大圧力
3/8	ステンレス鋼	20 Nm	500° C	50 bar
3/8	真鍮	20 Nm	250° C	50 bar
3/8	プラスチック	手締め	80° C	20 bar
3/4	ステンレス鋼	50 Nm	500° C	50 bar
3/4	真鍮	50 Nm	250° C	50 bar
3/4	プラスチック	15 Nm	80° C	20 bar
M24 x 1.5 676シリーズ	真鍮	20 Nm	250° C	30 bar
M24 x 1.5 676シリーズ	ステンレス鋼	30 Nm	500° C	30 bar

2.1.2.1 高圧ノズル - フラットファンまたは直進ノズル

接続	材質	最大締め付けトルク	最大温度	最大圧力
1/4"	ステンレス鋼	7 Nm	100° C	700 bar
1/8"	ステンレス鋼	45 Nm	100° C	700 bar
連結ナット	ステンレス鋼	20 Nm	100° C	200 bar

2.1.3 バイオネット接続

材質	最高温度	最大圧力
PA	80° C	10 bar
PP	80° C	10 bar
POM	80° C	10 bar
PVDF	80° C	10 bar

2.1.4 イージークリップ

接続	材質	最高温度	最大圧力
シングル	PP	80° C	4 bar
ダブル	PP	80° C	7 bar
アilet	PP	80° C	10 bar

2.1.5 フランジ接続

フランジ接続の場合は、使用するボルトの最大トルクを考慮する必要があります。ボルトは納入範囲に含まれません。

2.1.6 材質

当社が一般的に使用するステンレス鋼は次の通りです。

1.4404 ; 1.4571 ; 1.4305 ; 1.4401 真鍮 2.0401

他の材質も提供可能です。

3. 摩耗

ノズルが摩耗した時に考えられる性能は次の通りです。

- 流量の増加
- 供給圧力の低下
- スプレーパターンの変化



摩耗したノズルはシステム機能に影響を及ぼしリスクが増えるおそれがあるため、すぐに交換してください。第1.1章の注意事項を守ってください。

4. 目詰まり

ノズルが目詰まりしたときに考えられる性能は次の通りです。

- 流量の減少
- 供給圧力の上昇
- スプレーパターンの変化



- ノズルが目詰まりすると、システム機能に影響を及ぼす可能性があるため、すぐに交換または清掃する必要があります。
- ノズルを清掃するときは、オリフィスを傷つけないように注意してください。オリフィス周辺が損傷するとスプレーパターンの品質が低下します。（「破損」参照）

5. フィルター

ノズルの目詰まりを防ぐために、最大異物通過径の25%～30%以上の直径を有する粒子を含有する液体を噴霧しないでください。必要に応じて適切なメッシュサイズのフィルターを上流に設置する必要があります。

粒子が小さいと目詰まりにはなりません。粒子がノズル材質よりも硬い場合は摩耗が非常に早くなります。この場合も、フィルターの使用を推奨します。

試運転の際にゴミがパイプ内に残っていると、フィルターを通して除去することができず、目詰まりを引き起こす可能性があります。そのため、ノズルを取り付ける前にパイプ内を十分に洗い流すことをお勧めします。

6. 付着物

付着物は、ノズル内に液体成分が沈殿または凝集した溶解した汚れを指します。通常、フィルターで除去することはできないため、機械的または化学的に洗浄する必要があります。

7. シーリング方法

ノズルが適切にシーリングされていることを確認してください。方法は3種類あります。

接続タイプ	使用シール	説明
スレッド	シーリングテープ シーラント Oリング 平ワッシャー	テーパーネジはシーリングテープでシールします
フランジ	平ワッシャー	
連結ナット	平ワッシャーまたはOリング (通常は供給範囲に含まれます)	

シーラントを使用する場合、それがスプレーする液体に対する耐性 (例えば食品向けに許可されたものであるか等) を確認してください。

8. ネジの固定

ノズルをネジで固定する場合、ネジが緩まないようにしっかりと固定されていることを確認してください。設置環境によっては、機器側の振動によりネジが緩むことがあります。

スポット溶接、ネジ緩め止め剤など材質および用途に応じて適切な方法で固定してください。

9. 噴霧化に影響する要因

9.1 供給圧力と粒子径サイズ

一流体ノズルによって生成される粒子の大きさは様々です。通常、ザウター平均径(D32)を使用します。これは全粒子径の全表面積に対する全体積の比です。粒子径の大きさは次の規則に従っています。

- 小口径ノズルは、大口径ノズルよりも小さい粒子径を生成します
- 供給圧力が高いほど、ノズルによって生成される液滴は小さくなります

以下の例で説明します。

ノズルの種類	オリフィス径 [mm]	圧力 [bar]	流量 [l/min]	D32 [μm]
フルコーンノズル 490.643	2.5	1	3	520
フルコーンノズル 490.643	2.5	7	7	212
フルコーンノズル 491.048	8.2	1	29	870

9.2 供給圧力の変化とスプレー角度

フルコーンノズルとホロコーンノズル

これらのノズルは通常1~5barの時に定格のスプレー角度となります。特定の操作圧力を超えると、フルコーンノズルのスプレー角度は圧力の増加とともに小さくなり、ホロコーンノズルのスプレー角度は圧力の増加とともに大きくなります。

フラットファンノズル

通常5barの時に低圧フラットファンノズルは定格スプレー角度となります。圧力を上げると、スプレー角度は大きくなります。

直進ノズル

直進ノズルは、多くの用途において可能な限り円筒状液体噴流(直進性)を維持した状態の直進スプレーを形成します。圧力を上げた場合直進スプレー・円筒状液体噴流はより早く乱れ、粒子径への分裂過程に入ります。

9.3 密度とスプレー角度

体積流量は標準温度20°C時の値です。スプレー液の密度と水の密度が異なる場合、体積流量も変化します。次の式で体積流量を計算することができます。

ρ 密度の変化

$\dot{V}_w = \frac{V_{F1}}{X}$	$\dot{V}_w =$ 水の体積流量 [l/min, l/h]
$\dot{V}_{F1} = \dot{V}_w \sqrt{\frac{\rho_w}{\rho_{F1}}} = \dot{V}_w \cdot X$	$\dot{V}_{F1} =$ 水以外の液体の体積流量
$X = \sqrt{\frac{\rho_w}{\rho_{F1}}}$	X = 乗数 ρ = 密度 [kg/m ³]

9.4 粘度とスプレー状態

スプレー量およびスプレー角度は水ベースとなっています。粘性の液体をスプレーする時は、次の点に注意してください。

- スプレー角度が小さくなります
- スプレー分布は不均一になります
- 供給ラインからノズルまで圧力損失が大きいため流量が減少します

高粘度の媒体の場合、この現象はより顕著になります。約200mPa*sを超える粘度の液体は、一流体ノズルで霧化できません。

10. 破損

オリフィスはスプレーの質に大きな影響を与えます。そのため、この部分を取り扱うときは損傷しないように注意してください。

11. 耐食性

耐食性は主にノズル材質と使用する化学物質に依存します。原則として、適切なノズル材質を選択するのはユーザです。耐食性を確認するときは、耐熱温度を考慮する必要があります。

12. 温度

基本的に、金属はプラスチックよりも高い温度での使用に適しています。

しかし、強度は高温時に低下することを考慮してください。

鋼の場合、耐食性は焼き戻し温度に達すると悪影響を及ぼします。

13. ライセンスと証明書

13.1 食品関連のライセンス

当社のノズルは、食品向けの要件を満たす材質EC 1935/2004を使用しています。

13.2 その他の証明書

多くのノズルに対して次の証明書を発行することができます。

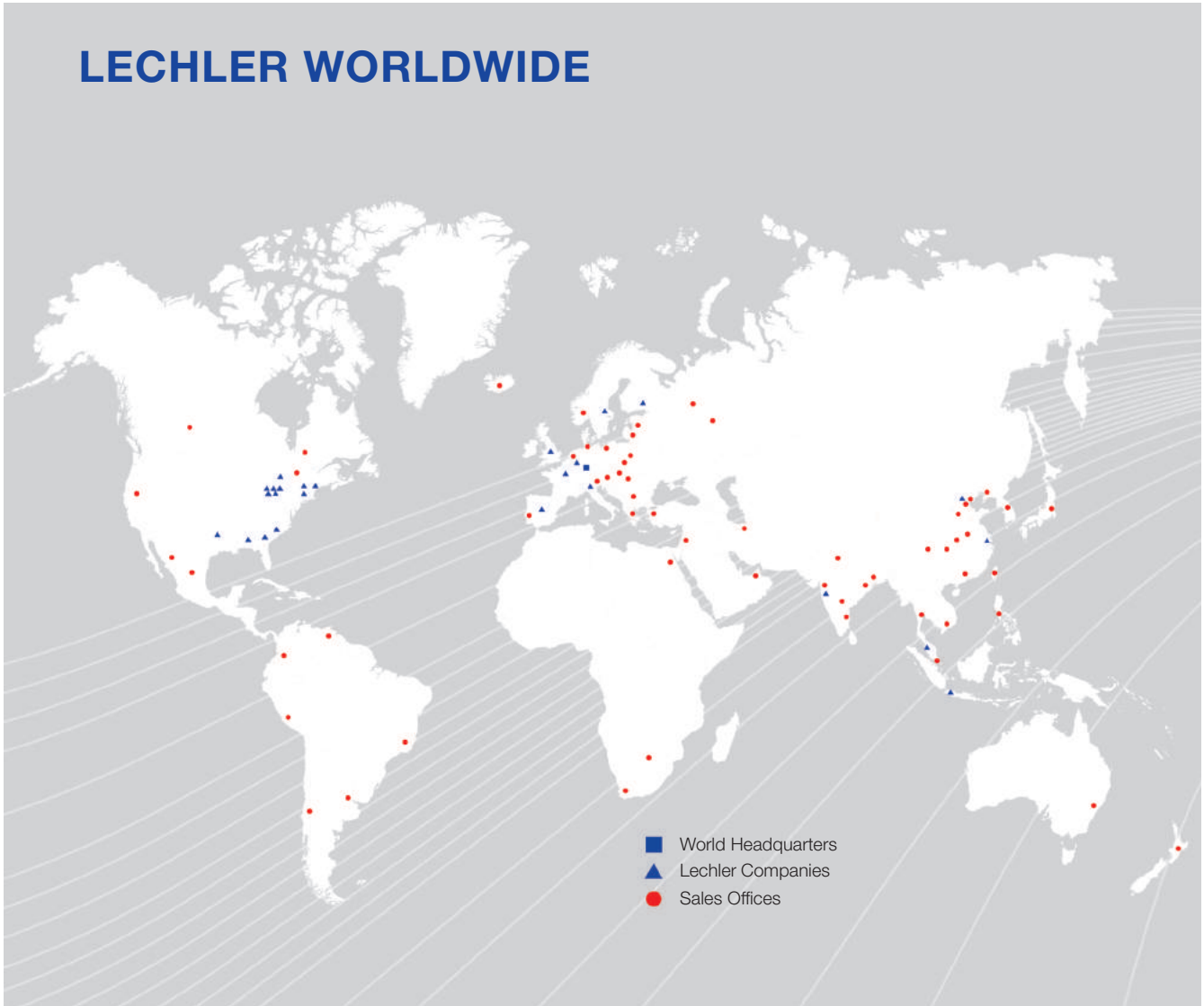
- BSE 証明書
- 工場証明書 EN 10204 2.1; 2.2; 3.1
- FDA 適合宣言書
- シリコンフリー証明書
- サプライヤーの証明書
- 原産地証明書

証明書が必要な場合はご注文時にご連絡ください。

**ENGINEERING
YOUR SPRAY SOLUTION**



LECHLER WORLDWIDE



Lechler GmbH · Precision Nozzles · Nozzle Systems
P.O. Box 13 23 · 72544 Metzingen, Germany · Phone: +49 7123 962-0 · Fax: +49 7123 962-301 · info@lechler.de · www.lechler.com