

# ドレン発生原因と対策

## 【発生原因】

圧縮空気の中には、多量の水分が含まれている。この水分は、圧縮機が吸い込んだ大気中の水蒸気であり、この大気を圧縮機で数分の一に圧縮するためである。たとえば、0.7MPaの圧縮空気を1m<sup>3</sup>作るのに8m<sup>3</sup>の大気が必要とする。そのため0.7MPaの圧縮空気には大気の8倍の水蒸気が含まれていることになる。大気中に含まれている水蒸気は常に一定ではなく、温度によりその最大値（飽和水蒸気量）が決まる。したがって温度の上昇、低下により水蒸気量は変動し、特に温度低下が著しい場合には、水蒸気の凝固が始まり、ドレンが発生する。

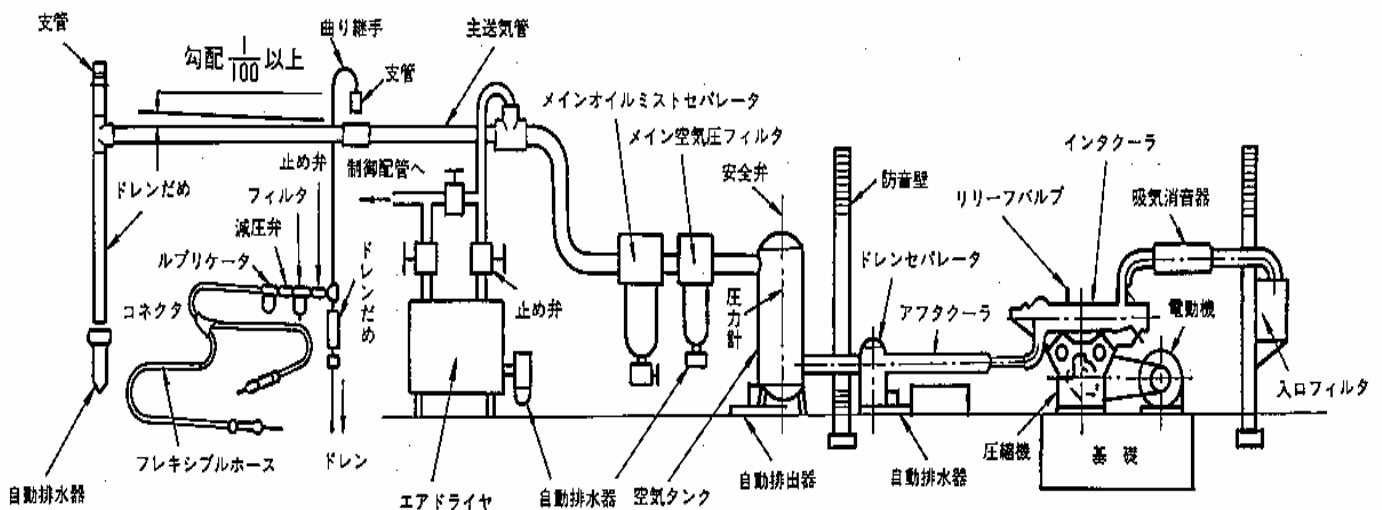
## 【対策】

### 空気圧源

- 1) 圧縮機 (コンプレッサ) は出来るだけ風通しの良い低温・低湿な所に設置し、空気取入口は、雨水・熱・ごみ・有害ガスから遮断する。
- 2) 圧縮機の圧力を極力上げて水分を少なくする。
- 3) 冷却装置 (アフタクーラ) の設置。  
圧縮された空気は高温 (往復式で200℃位) になるため、水分を少なくするためには、冷却する必要がある。
- 4) 除湿機 (エアドライヤ) の設置。  
圧縮空気をあらかじめ強制的に冷却してドレンを除去 (除湿率約97%以上) し乾燥空気を作り出す。
- 5) エアフィルタの設置。

### 配管

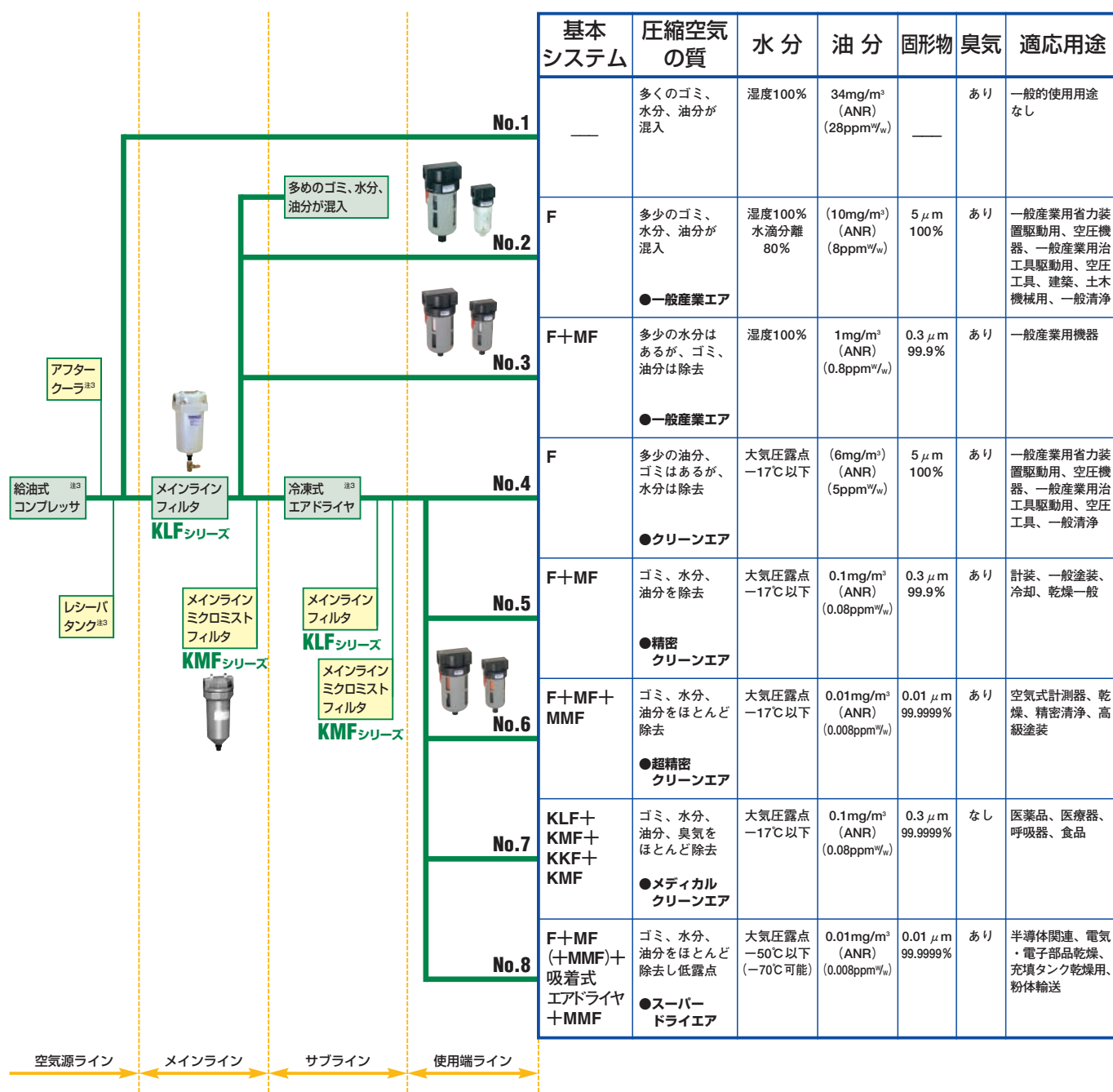
- 1) 主送気管には1/100の下り勾配を設ける。  
ドレン排出をよくするため、下流に向かって下り勾配をつけ、官末にはドレン溜まりとドレン排出弁をつける。
- 2) 主送気管からの分岐は主送気管の真上に立ち上げてから配管する。  
下図のように逆U字形状とし、ドレンため、排水弁を取付ける。
- 3) 制御機器への入口には分岐用止め弁を取付け、停止中はドレンが回り込まないように必ず閉じておくこと。



# REFERENCE リファレンス

- 1.コガネイ・クリーンエアシステム
- 2.配管サイズと流量
- 3.国際単位系(SI単位)の換算について
- 4.カタログ記載の用語説明
- 5.クイック継手スタンダードタイプ使用例

## 1.コガネイ・クリーンエアシステム




- 注1: 緑色の機器は必要に応じて取り付けてください。  
 2: ライン中の油分が特に問題になる場合は、無給油式コンプレッサの使用をお奨めいたします。  
 3: 弊社では取り扱っておりません。

コンプレッサから出た劣悪空気に下記機器を使用することにより用途に合ったクリーンエアを得ることができます。

空気の浄化ステップ (表中の <span style="background-color: #FFD700;">  </span> は追加機器)					水分	油分	固形物	適応用途 (特長)			
エアコンディショナ	ステップ1	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div> <div>or</div> <div>クール セパレータ KAE-7</div>				●ドレン フィルタ 湿度100% 分離率99% ●クール セパレータ 大気圧露点 3℃下げる	$\left\langle \begin{array}{l} 34\text{mg/m}^3 \\ (\text{ANR}) \\ (28\text{ppm}\%) \end{array} \right\rangle$ 注	—	使用端における空気の質改善  ●ドレンフィルタ： 目づまりが少ないフィルタで、 水滴の除去 ●クールセパレータ： 露点を3℃下げるのに効果的 ●一般産業用エア  ●ゴミと水滴の除去 ●一般産業用エア  ●油分の除去 ●一般産業用エア  ●一般産業用クリーンエア  ●乾燥空気が必要な場合 ●脱フロン・電源不要 ●ドライクリーンエア		
	ステップ2	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div>	<div>フィルタ F, FN シリーズ</div>			湿度100% 分離率99%	$\left\langle \begin{array}{l} 10\text{mg/m}^3 \\ (\text{ANR}) \\ (8\text{ppm}\%) \end{array} \right\rangle$ 注	5 μm 100%			
	ステップ3	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div>	<div>フィルタ F, FN シリーズ</div>	<div>ミスト フィルタ MF シリーズ</div>			湿度100% 分離率99%	1mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.8ppm%)		0.3 μm 99.9%	
	ステップ4	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div>	<div>フィルタ F, FN シリーズ</div>	<div>ミスト フィルタ MF シリーズ</div>	<div>マイクロミスト フィルタ MMF シリーズ</div>			湿度100% 分離率99%		0.1mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.08ppm%)	0.01 μm 99.9999%
	ステップ5	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div>	<div>フィルタ F, FN シリーズ</div>	<div>ミスト フィルタ MF シリーズ</div>	<div>マイクロミスト フィルタ MMF シリーズ</div>	<div>膜式 エアドライヤ KRM シリーズ</div>				大気圧露点 -26~-10℃	0.1mg/m <sup>3</sup> (0.08ppm%)
ファイナルフィルタシリーズ	ステップ6	<div>ドレン フィルタ DF シリーズ</div> <div>フィルタ F, FN シリーズ</div> <div>ミスト フィルタ MF シリーズ</div> <div>マイクロミスト フィルタ MMF シリーズ</div> <div>膜式 エアドライヤ KRM シリーズ</div>		<div>インライン フィルタ PLF シリーズ</div> 		大気圧露点 -26~-10℃	0.1mg/m <sup>3</sup> (0.08ppm%)	0.01 μm 99.9%	ブロー・充填・真空ラインの精密ろ過  ●端末ラインでの取扱いが容易な小 形ストレート形多孔質中空糸膜タ イプ (モジュール接続不可) ●ブローエア用 ●IC製造装置、真空破壊エア用  ●SUSボディとPTFE (メンブレ ン+不織布) 2層構造による汎用 ガス用フィルタ (モジュール接続 不可) ●半導体工業、液晶製造用装置に使 用される各種汎用ガス及び真空ラ インの精密ろ過に。		
	ステップ7			<div>クリーンライン フィルタ CLF050</div>				0.01 μm 100%			

注：ステップ1、ステップ2のドレンフィルタ、クールセパレータ、フィルタは基本的には油分を取るものではありません。

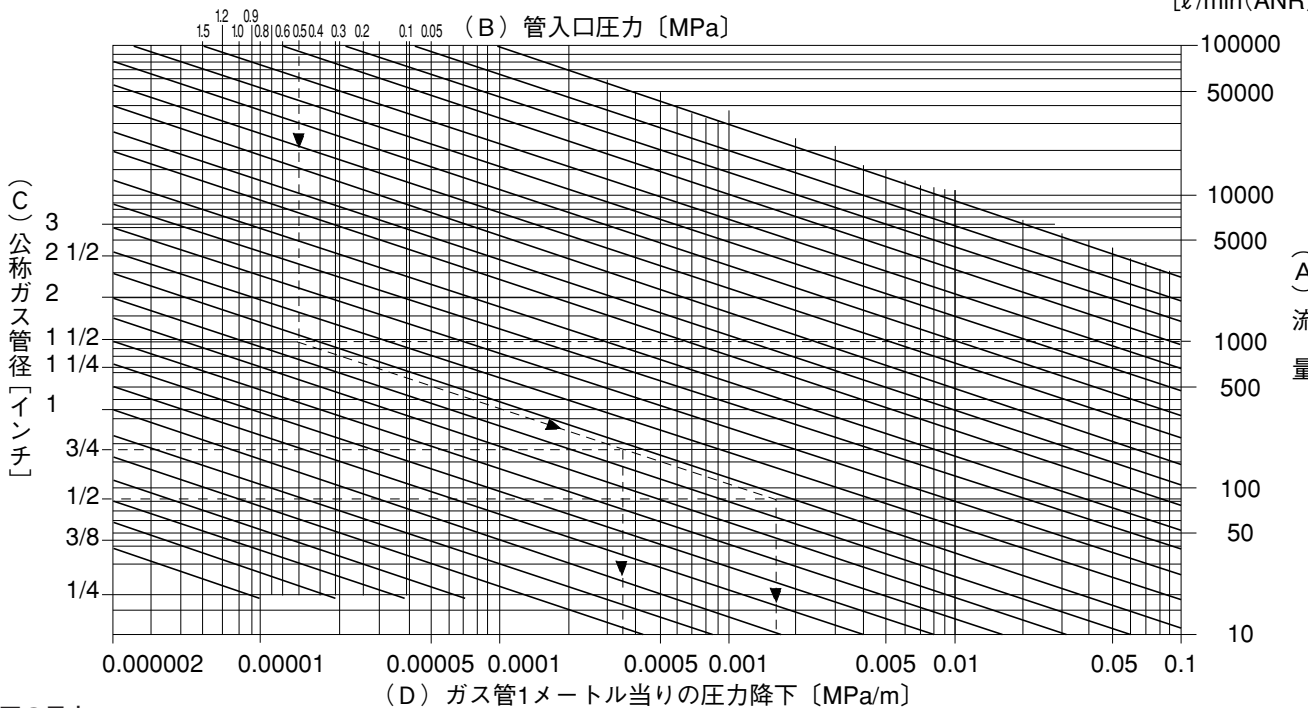
 湿度100%の場合、配管で空気が冷やされる事によりドレンが発生します。

2.配管サイズと流量

フローチャートによる管路の圧力降下の求め方

圧力・流量・配管サイズが決定されると図1のフローチャートから1m当りの圧力降下が簡単に求められます。また、エルボ・ティー等の継手類については継手の有効断面積の場合と同様に継手を相当直管長さに換算し、フローチャートにて圧力降下を求めることができます。

図1.ガス管サイズを求める線図



図の見方

〔例〕管径1/2″管長さ10[m]のガス管で圧力0.5[MPa]の空気を毎分1000[ ℓ /min(ANR)]流す時の圧力降下はいくらですか。  
〔答〕圧力スケール(B)上の0.5[MPa]と、流量スケール(A)上の1000[ ℓ /min(ANR)]との交点から斜線をたどり、管径スケール(C)上の1/2″の線との交点に対する圧力降下のスケール上の読み0.0016[MPa/m]が管長さ1m当りの圧力降下を示します。従って、管長さ10[m]の場合は、0.0016×10=0.016[MPa]となります。  
圧力降下をもっと小さくしたい場合には、ガス管径のより大きなものを選んでください。たとえば管径3/4″の場合には3.4×10<sup>-4</sup> [MPa/m]となります。

ガス管推奨最大流量表

呼称寸法	1/8 B	1/4 B	3/8 B	1/2 B	3/4 B	1 B	1 1/4 B	1 1/2 B
圧力降下 [MPa/10m]	0.125	0.073	0.059	0.044	0.029	0.021	0.014	0.011
入口圧力 [MPa]	最大流量 [ ℓ /min(ANR)]							
0.05	127	244	518	838	1465	2460	3870	5150
0.10	146	283	598	965	1690	2828	4460	5950
0.15	163	314	668	1076	1885	3150	4960	6630
0.20	179	344	730	1180	2060	3450	5430	7280
0.30	206	395	840	1360	2375	3900	6300	8400
0.40	230	442	940	1520	2660	4450	7000	9360
0.50	252	485	1030	1660	2920	4875	7700	10250
0.60	272	523	1110	1800	3140	5250	8300	11050
0.70	292	558	1185	1920	3350	5620	8870	11800
0.80	308	592	1260	2035	3560	5970	9430	12570
0.90	324	623	1325	2140	3745	6290	9900	13220
1.00	340	654	1395	2250	3930	6600	10400	13880
1.20	370	717	1510	2450	4280	7150	11250	15040
1.40	398	763	1625	2624	4590	7700	12100	16200
1.50	410	790	1680	2710	4740	7930	12550	16780

配管の呼びと寸法

呼び		外径mm	内径mm
6A	1/8B	10.5	6.5
8A	1/4B	13.8	9.2
10A	3/8B	17.3	12.7
15A	1/2B	21.7	16.1
20A	3/4B	27.2	21.6
25A	1B	34.0	27.6
32A	1 1/4B	42.7	35.7
40A	1 1/2B	48.6	41.6
50A	2B	60.5	52.9
65A	2 1/2B	76.3	67.9
80A	3B	89.1	80.7
90A	3 1/2B	101.6	93.2
100A	4B	114.3	105.3
125A	5B	139.8	130.8
150A	6B	165.2	155.2
175A	7B	190.7	180.1
200A	8B	216.3	204.7
225A	9B	241.8	229.4
250A	10B	267.4	254.2
300A	12B	318.5	304.7
350A	14B	355.6	339.8
400A	16B	406.4	390.6
450A	18B	457.2	441.4
500A	20B	508.0	492.2

●銅管サイズの呼び方には2通りあります。  
●AまたはBの記号を省略して読んだり、書いたりすることがあります。  
●特にBの記号は省略され、たとえば1/4BのBを省略して1/4と呼ぶ人が多いようです。