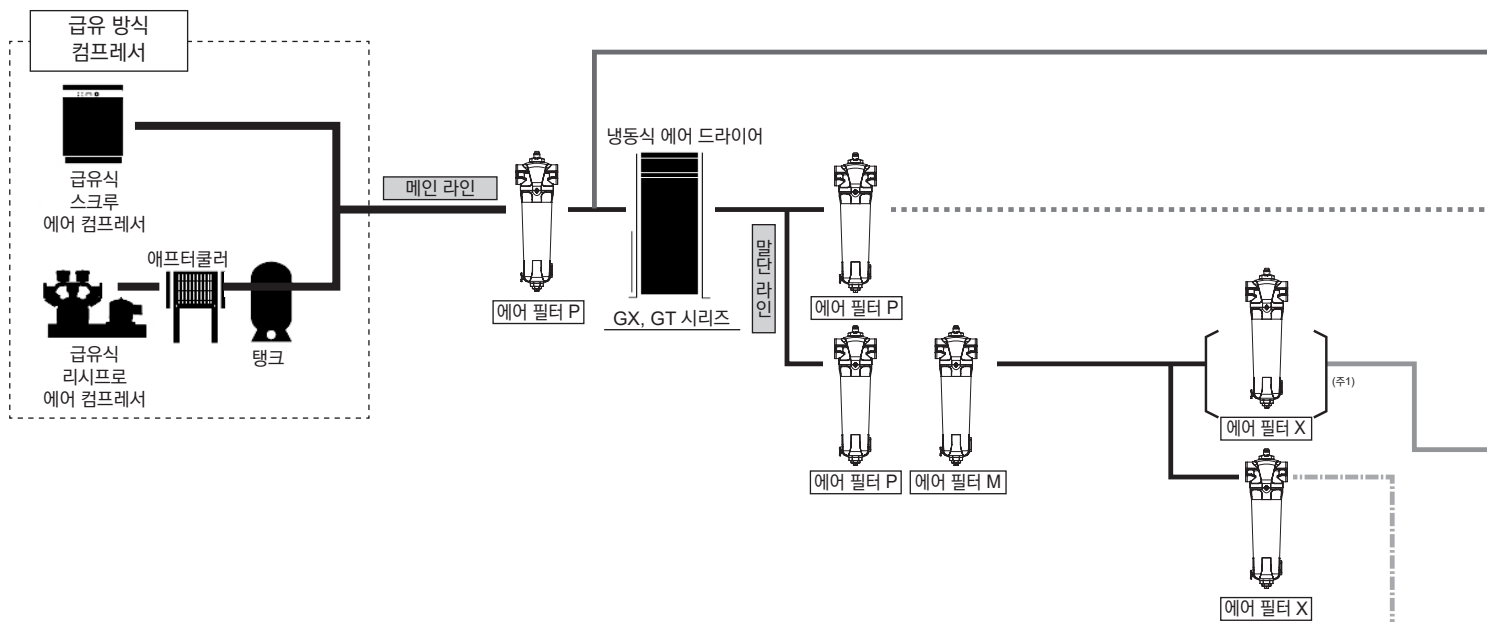
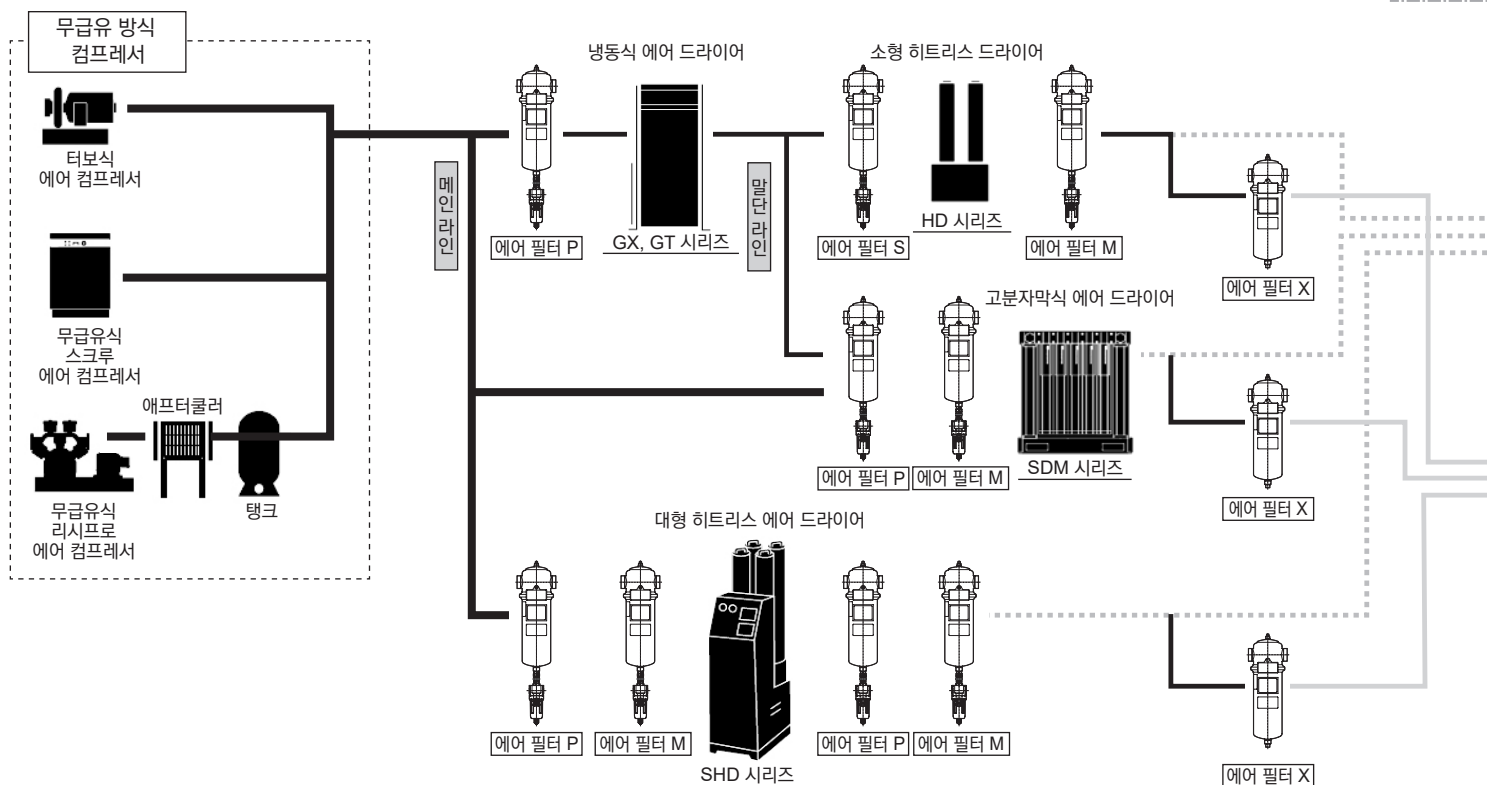


# 메인 라인 기기 시스템 구성

## 중형 메인 라인 필터 기기 권장 시스템 구성



주1: [ ] 안의 X타입은 입구 오일 베이퍼가  $0.005\text{mg/m}^3(\text{at } 21^\circ\text{C})$  이상일 때 설치해 주십시오.  
설치하지 않을 때는 오일 등급이 '등급2'가 됩니다.



● JIS B 8392-1:2012에 의한 압축 공기 청정 등급

| 등급 | 고체 입자                                                 |                    |                    | 습도 및 수분           |                  | 오일                 |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|
|    | 입자 지름 $d(\mu\text{m})$ 에 대응하는 $1\text{m}^3$ 당 최대 입자 수 | 질량 농도 $C_p$        | 압력 이슬점             | 수분 농도 $C_w$       | 오일 총농도           |                    |
|    | $0.1 < d \leq 0.5$                                    | $0.5 < d \leq 1.0$ | $1.0 < d \leq 5.0$ | $\text{mg/m}^3$   | $^\circ\text{C}$ | $\text{g/m}^3$     |
| 0  |                                                       |                    |                    |                   |                  |                    |
| 1  | $\leq 20,000$                                         | $\leq 400$         | $\leq 10$          | -                 | $\leq -70$       | $\leq 0.01$        |
| 2  | $\leq 400,000$                                        | $\leq 6,000$       | $\leq 100$         | -                 | $\leq -40$       | $\leq 0.1$         |
| 3  | -                                                     | $\leq 90,000$      | $\leq 1,000$       | -                 | $\leq -20$       | $\leq 1$           |
| 4  | -                                                     | -                  | $\leq 10,000$      | -                 | $\leq +3$        | $\leq 5$           |
| 5  | -                                                     | -                  | $\leq 100,000$     | -                 | $\leq +7$        | -                  |
| 6  | -                                                     | -                  | -                  | $0 < C_p \leq 5$  | $\leq +10$       | -                  |
| 7  | -                                                     | -                  | -                  | $5 < C_p \leq 10$ | -                | $C_w \leq 0.5$     |
| 8  | -                                                     | -                  | -                  | -                 | -                | $0.5 < C_w \leq 5$ |
| 9  | -                                                     | -                  | -                  | -                 | -                | $5 < C_w \leq 10$  |
| X  | -                                                     | -                  | -                  | $C_p > 10$        | -                | $C_w > 10$         |

JIS B 8392-1:2003이 개정되어 JIS B 8392-1:2012로 내용이 변경되었습니다.

예를 들면

'등급 1 : 2 : 1'은

- 고형 입자 0.1~0.5 $\mu\text{m}$ 가 20,000개 이하, 0.5~1.0 $\mu\text{m}$ 가 400개 이하 및 1.0~5.0 $\mu\text{m}$ 가 10개 이하
- 압력 이슬점  $-40^\circ\text{C}$  이하
- 오일 농도  $0.01\text{mg/m}^3$  이하의 등급을 나타냅니다.

| 에어 질                     | 용도                                                                                 | 공기 중의 불순물    |             |                                                    | 등급       |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------------------|----------|
|                          |                                                                                    | 고체 입자        | 수분          | 유분                                                 |          |
| 물방울 제거 에어<br>굵은 먼지 제거 에어 | 건설·토목 기계용<br>청소용 에어(건조를 필요로 하지 않는 것)                                               | 1 $\mu$ m    | —           | —                                                  | 2: — : — |
| 일반 건조 에어                 | 일반 공기압 기기<br>일반 공기압 공구<br>성력 기기<br>공기용 지그 공구<br>공기 체크<br>공기 바이스<br>정밀 부품 청소용 에어    | 1 $\mu$ m    | 압력 이슬점 10℃  | 0.6mg/m <sup>3</sup>                               | 2.6.3    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 7℃   |                                                    | 2.5.3    |
| 건조 에어(오일리스)              | 계장용<br>계측용<br>시퀀스 제어<br>고급 도장                                                      | 0.01 $\mu$ m | 압력 이슬점 10℃  | 0.01mg/m <sup>3</sup><br>[0.003mg/m <sup>3</sup> ] | 1.6.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 7℃   |                                                    | 1.5.1    |
| 건조 에어(무취)                | 식품 공업(식품에 직접 불로하지 않는 것)<br>의약품 공업<br>교반·수송·건조·포장·양조용                               | 0.01 $\mu$ m | 압력 이슬점 10℃  | 0.003mg/m <sup>3</sup>                             | 1.6.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 7℃   |                                                    | 1.5.1    |
| 초건조 에어(오일리스)             | 오존 발생 장치<br>분체 수송<br>화로용 환경 가스의 건조<br>고전압 발생 장치 절연 가스의 건조<br>컴퓨터실의 건조<br>집중 관리 계장용 | 0.01 $\mu$ m | 압력 이슬점 -20℃ | 0.01mg/m <sup>3</sup>                              | 1.3.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 -40℃ |                                                    | 1.2.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 -60℃ |                                                    | 1.2.1    |
| 초건조 에어(무취)               | 식품 공업(식품에 직접 불로하지 않는 것)<br>의약품 공업<br>교반·수송·건조·포장·양조용                               | 0.01 $\mu$ m | 압력 이슬점 -20℃ | 0.003mg/m <sup>3</sup>                             | 1.3.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 -40℃ |                                                    | 1.2.1    |
|                          |                                                                                    |              | 압력 이슬점 -60℃ |                                                    | 1.2.1    |

주1: 시스템 No.의 수치는 2page의 등급을 바탕으로 합니다.  
표에 없는 X는 약취 제거, -는 규정이 없음을 의미합니다.

### ⚠ 시스템 선정 시의 주의사항

- 주1: 조건이 다를 경우에는 카탈로그 사양을 확인한 후에 기종을 선정해 주십시오.  
주2: 이 시스템 선정 예는 공랭식 냉동식 에어 드라이어를 기준으로 한 것입니다.  
수랭식 냉동식 에어 드라이어로 선정할 경우에는 기존 처리 공기 유량이 다르므로 필터의 형변이 변경될 수 있습니다.  
자세한 사항은 CKD로 문의해 주십시오.  
주3: 에어 필터 및 오일 미스트 필터는 입기 온도 60℃ 이하, X타입은 입기 온도 30℃ 이하가 조건입니다.  
냉동식 에어 드라이어 2차 측의 에어 온도가 높은 경우에는 냉동식 에어 드라이어에서 충분히 거리를 두고 필터의 입기 온도가 그 이하가 되는 위치에 설정해 주십시오.  
주4: 고압 사양(1~1.6MPa)의 경우에는 본 시스템을 이용할 수 없습니다. 이러한 경우에는 CKD로 문의해 주십시오.  
주5: 배관재는 녹막이 처리를 실시한 것(아연 도금관, 라이닝관 및 스테인리스 강관 등)을 사용해 주십시오.  
주6: 냉동식 에어 드라이어의 처리 공기량 이상의 대유량을 순간적으로 사용할 가능성이 있는 경우에는 냉동식 에어 드라이어의 2차 측에 탱크를 설치해 주십시오.  
탱크를 설치하면 항상 안정된 제습 에어를 공급할 수 있습니다.  
주7: 냉동식 에어 드라이어의 2차 측 에어 필터는 오일 미스트 필터의 프리필터로 사용합니다.  
주8: 냉동식 에어 드라이어는 사용 조건에 따라 드라이어 내부에 결로가 발생하여 물이 아랫면(바닥)으로 떨어질 수 있습니다. 낙수의 유출을 방지하고자 할 때는 드라이어 설치 전에 드레인 팬 등을 시공해 주십시오.  
주9: 에너지 절약 시스템을 고려하는 경우에는 CKD로 문의해 주십시오.  
주10: 사용하는 기기 앞에 배관 내에 발생하는 오염 물질 제거용 필터를 설치해 주십시오.

# 메인 라인 기기의 역할과 기능

## 외관

메인 라인 기기의 외관



· AF2 시리즈



· AF4000 시리즈



· AF3000 시리즈



· AF5000 시리즈

에어 드라이어



· GX 시리즈



· SU 시리즈



· SDM 시리즈



· GT 시리즈



· HD 시리즈



· SHD 시리즈

# 메인 라인 유닛

역할과 기능

| 제거 성분                      |         | 제거 성능                           |     |     |      |       |       | 기재 page                                 |     |   |
|----------------------------|---------|---------------------------------|-----|-----|------|-------|-------|-----------------------------------------|-----|---|
|                            | 입경      | 10                              | 1   | 0.1 | 0.01 | 0.001 | μm    |                                         |     |   |
| 파티클<br>고형 이물질<br>이물질<br>먼지 |         | 5μ(AF4000)                      |     |     |      |       |       | 129                                     |     |   |
|                            |         | P타입 필터 3μ(AF3000, AF5000)       |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | 1μ(AF2)                         |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | 1μ(AF4000)                      |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | S타입 필터 0.3μ(AF3000, AF5000)     |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | M타입 필터 0.01μ                    |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            | 유분 농도   | 10                              | 1   | 0.1 | 0.01 | 0.001 | mg/m³ |                                         |     |   |
| 유분                         |         | P타입 필터 0.6mg/m³(AF2)            |     |     |      |       |       | 129                                     |     |   |
|                            |         | S타입 필터 0.5mg/m³(AF5000)         |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | M타입 필터 0.01mg/m³                |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | X타입 필터 0.003mg/m³               |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
| 악취                         |         | 👃                               |     |     |      |       |       | 129                                     |     |   |
|                            |         | X타입 필터                          |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            | 대기압 이슬점 | 0                               | -10 | -20 | -30  | -40   | -50   | -60                                     | -70 | ℃ |
| 수분                         |         | 냉동식 드라이어 GX 시리즈 GT 시리즈 -17      |     |     |      |       |       | 냉동식<br>15<br>고분자막식<br>103<br>건조제식<br>79 |     |   |
|                            |         | 고분자 분리막식 드라이어 SD SU SDM 시리즈 -60 |     |     |      |       |       |                                         |     |   |
|                            |         | 건조제식 에어 드라이어 HD 시리즈 SHD 시리즈 -72 |     |     |      |       |       |                                         |     |   |

INDEX

주의사항

체 드 라이 일 램 어

드 라이 어 냉동식

드 라이 어 건조제식

드 라이 어 고분자막식

에어 필터

드레인 배출기 외

유량 센서



| 에어 컴프레서                | 냉동식 에어 드라이어                |                    |         |           | 메인 라인 필터                         | 마이크로 알렛서                           |  |
|------------------------|----------------------------|--------------------|---------|-----------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| kW(마력) <sup>(주5)</sup> | 기준 처리 공기 유량<br>m³/min(ANR) |                    |         | 수랭식       | P타입<br>(물방울·고형물 제거용)             | S타입<br>(유분 제거용)                    |  |
|                        |                            | GX                 | GT      |           |                                  |                                    |  |
| ~0.75(~1)              | 0.10/0.11                  | GX3203D<br>GX5203D | —       | —         | F2000-10-W-F1<br>(5μ)            | M2000-10-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 1.5(2)                 | 0.20/0.22                  | GX3203D<br>GX5203D | —       | —         | F2000-10-W-F1<br>(5μ)            | M2000-10-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 2.2(3)                 | 0.30/0.35                  | GX3203D<br>GX5203D | —       | —         | F3000-10-W-F<br>(5μ)             | M3000-10-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 3.7(5)                 | 0.40/0.52                  | GX3206D<br>GX5204D | —       | —         | F3000-10-W-F<br>(5μ)             | M4000-10-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 5.5(7.5)               | 0.64/0.72                  | GX3206D<br>GX5206D | —       | —         | F4000-15-W-F<br>(5μ)             | M4000-15-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 7.5(10)                | 1.22/1.32                  | GX3208D<br>GX5208D | —       | —         | F6000-20-W-F<br>(5μ)             | M6000-20-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 11(15)                 | 1.65/1.82                  | GX3211D<br>GX5211D | —       | —         | F8000-25-W-F<br>(5μ)             | M8000-25-W-F1S<br>(0.3μ)           |  |
| 15(20)                 | 2.40/2.80                  | GX3215D<br>GX5215D | —       | —         | AF2-05P25A<br>(1μ)               |                                    |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF4004P-25<br>(5μ)               | AF4004S-25<br>(1μ)                 |  |
| 22(30)                 | 3.70/4.20                  | GX3222D<br>GX5222D | —       | —         | AF2-08P32A<br>(1μ)               |                                    |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF4007P-40<br>(5μ)               | AF4007S-40<br>(1μ)                 |  |
| 37(50)                 | 5.70/6.10                  | GX3237D<br>GX5237D | —       | —         | AF2-08P32A<br>(1μ)               |                                    |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF4010P-40<br>(5μ)               | AF4010S-40<br>(1μ)                 |  |
| 55(75)                 | 8.40/9.80                  | GX3255D<br>GX5255D | —       | —         | AF2-13P50A<br>(1μ)               |                                    |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF4013P-50<br>(5μ)               | AF4013S-40<br>(1μ)                 |  |
| 75(100)                | 11.4/12.6                  | GX5275D            | GT9075D | GT9075WD  | AF2-20P50A(1μ)                   |                                    |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF3016P-50<br>(3μ)               | AF3016S-50<br>(0.3μ)               |  |
| 90(120)                | 16.3/18.9                  | —                  | GT9090D | GT9090WD  | AF4020P-50(5μ)<br>AF5016P-50(3μ) | AF4020S-50(1μ)<br>AF5016S-50(0.3μ) |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF3032P-80<br>(3μ)               | AF3032S-80<br>(0.3μ)               |  |
| 120(160)               | 20.8/23.8                  | —                  | GT9120D | GT9120WD  | AF5032P-80<br>(3μ)               | AF4020S-50(1μ)<br>AF5032S-50(0.3μ) |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF2-24P65A(1μ)                   |                                    |  |
| 150(200)               | 25.9/30.1                  | —                  | GT9150D | GT9150WD  | AF3032P-80<br>(3μ)               | AF3032S-80<br>(0.3μ)               |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5032P-80<br>(3μ)               | AF5032S-50<br>(0.3μ)               |  |
| 190(250)               | 32.1/38.1                  | —                  | GT9190D | GT9190WD  | AF3032P-80<br>(3μ)               | AF3032S-80<br>(0.3μ)               |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5032P-80<br>(3μ)               | AF5032S-80<br>(0.3μ)               |  |
| 240(320)               | 36.5/43.0                  | —                  | GT9240  | GT9240W   | AF3048P-100<br>(3μ)              | AF3048S-100<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5048P-100<br>(3μ)              | AF5048S-100<br>(0.3μ)              |  |
| 300(400)               | 44.2/52.0                  | —                  | GT9300  | GT9300W   | AF3064P-100<br>(3μ)              | AF3064S-100<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5064P-100<br>(3μ)              | AF5064S-100<br>(0.3μ)              |  |
| 380(505)               | 55.2/65.0                  | —                  | GT9380  | GT9380W   | AF3080P-100<br>(3μ)              | AF3080S-100<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5080P-100<br>(3μ)              | AF5080S-100<br>(0.3μ)              |  |
| 450(600)               | 70.3/82.8                  | —                  | GT9450  | GT9450W   | AF3096P-150<br>(3μ)              | AF3096S-150<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5096P-150<br>(3μ)              | AF5096S-150<br>(0.3μ)              |  |
| 710(950)               | 139.1                      | —                  | —       | GT9710WV2 | AF3160P-200<br>(3μ)              | AF3160S-200<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5160P-200<br>(3μ)              | AF5160S-200<br>(0.3μ)              |  |
| 960(1280)              | 184.2                      | —                  | —       | GT9960WV2 | AF3192P-200<br>(3μ)              | AF3192S-200<br>(0.3μ)              |  |
|                        |                            |                    |         |           | AF5192P-200<br>(3μ)              | AF5192S-200<br>(0.3μ)              |  |

| 마이크로 알렛서 |                                     | 마이크로 알렛서                 | 드레인 배출기                                      |                    | 유량 센서             |
|----------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------|-------------------|
|          | M타입<br>(고성능 유분 제거용)                 | X타입<br>(악취 제거용)          | DT, 5100 타입                                  | DB 타입              |                   |
|          | M2000-10-W-F1<br>(0.01μ)            | M2000-10-W-X             | DT3010-W<br>DT4010-W                         | DB3003D            | PF500F            |
|          | M2000-10-W-F1<br>(0.01μ)            | M2000-10-W-X             | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF500F            |
|          | M4000-10-W-F1<br>(0.01μ)            | M4000-10-W-X             | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF500F            |
|          | M6000-20-W-F1<br>(0.01μ)            | M6000-20-W-X             | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF500F<br>PF1000F |
|          | M6000-20-W-F1<br>(0.01μ)            | M6000-20-W-X             | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF1000F           |
|          | M8000-20-W-F1<br>(0.01μ)            | M8000-20-W-X             | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF2000F           |
|          | M8000-25-W-F1<br>(0.01μ)            | M8000-25-W-X1            | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF2000F           |
|          | AF2-05M25A<br>(0.01μ)               | AF2-05X25A               | DT3000-W<br>DT4000-W<br>DT3010-W<br>DT4010-W | DB3003D            | PF4000F           |
|          | AF4004M-25<br>(0.01μ)               | AF4004X-25               |                                              |                    |                   |
|          | AF2-08M32A<br>(0.01μ)               | AF2-08X32A               | DT4000-W<br>DT4010-W                         | DB1006E<br>DB3006E | PF8000F           |
|          | AF4007M-40<br>(0.01μ)               | AF4007X-40               |                                              |                    |                   |
|          | AF2-08M32A<br>(0.01μ)               | AF2-08X32A               | DT4000-W<br>DT4010-W                         | DB1006E<br>DB3006E | PF8000F           |
|          | AF4010M-40<br>(0.01μ)               | AF4010X-40               |                                              |                    |                   |
|          | AF2-13M50A<br>(0.01μ)               | AF2-13X50A               | DT4000-W<br>DT4010-W<br>5100-4C              | DB1006E<br>DB3006E | PF16000F          |
|          | AF4013M-50<br>(0.01μ)               | AF4013X-50               |                                              |                    |                   |
|          | AF2-20M50A<br>AF3016S-50<br>(0.01μ) | AF2-20X50A<br>AF3016S-50 | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | PF16000F          |
|          | AF4020M-50<br>AF5016M-50<br>(0.01μ) | AF4020X-50<br>AF5016X-50 |                                              |                    |                   |
|          | AF2-20M50A<br>AF4020M-50<br>(0.01μ) | AF2-20X50A<br>AF4020X-50 | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF4020M-50<br>AF5032M-80<br>(0.01μ) | AF4020X-50<br>AF5032X-80 |                                              |                    |                   |
|          | AF2-24M65A<br>AF3032M-80<br>(0.01μ) | AF2-24X65A<br>AF3032X-80 | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5032M-80<br>(0.01μ)               | AF5032X-80               |                                              |                    |                   |
|          | AF3032M-80<br>(0.01μ)               | AF3032X-80               | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5032M-80<br>(0.01μ)               | AF5032X-80               |                                              |                    |                   |
|          | AF3048M-100<br>(0.01μ)              | AF3048X-100              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5048M-100<br>(0.01μ)              | AF5048X-100              |                                              |                    |                   |
|          | AF3048M-100<br>(0.01μ)              | AF3048X-100              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5048M-100<br>(0.01μ)              | AF5048X-100              |                                              |                    |                   |
|          | AF3064M-100<br>(0.01μ)              | AF3064X-100              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5064M-100<br>(0.01μ)              | AF5064X-100              |                                              |                    |                   |
|          | AF3080M-100<br>(0.01μ)              | AF3080X-100              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5080M-100<br>(0.01μ)              | AF5080X-100              |                                              |                    |                   |
|          | AF3096M-150<br>(0.01μ)              | AF3096X-150              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5096M-150<br>(0.01μ)              | AF5096X-150              |                                              |                    |                   |
|          | AF3160M-200<br>(0.01μ)              | AF3160X-200              | 5100-4C                                      | DB1024<br>DB3024   | —                 |
|          | AF5160M-200<br>(0.01μ)              | AF5160X-200              |                                              |                    |                   |
|          | AF3192M-200<br>(0.01μ)              | AF3192X-200              | 5100-4C                                      | DB1090D<br>DB3090D | —                 |
|          | AF5192M-200<br>(0.01μ)              | AF5192X-200              |                                              |                    |                   |

주1: 본 일람표는 선정 시의 기준으로 참조해 주십시오. 정  
식 선정 시에는 해당 카탈로그를 참조하여 설치 조건,  
운전 조건을 확인한 후에 기종을 선정해 주십시오.  
주2: 드레인 배출기 DB 시리즈는 냉동식 에어 드라이어에  
는 사용할 수 없습니다.  
주3: AF2·AF3000 시리즈는 오일 타입 컴프레서 시스템,  
AF4000·AF5000 시리즈는 오일 프리 타입 컴프레  
서 시스템에서 사용해 주십시오.  
주4: 1PS(마력) = 0.7355kW이지만 관례적으로 1PS =  
0.75kW로 표시하였습니다.

INDEX

주의사항

체 드  
계 라  
일 이  
람 어

드 냉  
라 동  
이 식  
어

드 건  
라 조  
이 제  
어 식

드 고  
라 본  
이 자  
어 막  
식

에 어  
필 필  
터 터

드 드  
레인  
배 배  
출 출  
기 기  
의 의

유 유  
량 량  
센 센  
서 서

# 메인 라인 유닛

## 공기 유량의 표시 방법에 대하여

공기의 유량은 공기 상태에 따라 유량 표시값이 다릅니다. 어떠한 상태에서 유량이 표시되는지 확인한 후 공기압 기기를 선정해야 하므로 주의해 주십시오.  
공기 유량 표시 방법은 크게 2가지 방법으로 나뉩니다.

① 기준 상태에서의 부피를 나타내는 유량 단위  $\ell/\text{min}(\text{normal})(\text{N } \ell/\text{min})$

② 표준 상태에서의 부피를 나타내는 유량 단위  $\ell/\text{min}(\text{ANR})$

기준 상태란 절대압 : 101.3KPa

온도 : 0℃

상대 습도 : 0%

상태를 말하며 유량계에는 일반적으로 기준 상태가 사용됩니다.

표준 상태란 절대압 : 101.3KPa

온도 : 20℃

상대 습도 : 65%

의 상태를 말하며(사단법인 Japan Fluid Power Association 규격 JPAS008 참조)

사람이 활동하는 표준 상태를 일컫습니다.

양쪽 값을 환산하려면 일반적으로 근사식

$$1 \ell/\text{min}(\text{normal})(1 \text{N } \ell/\text{min}) \approx 1.08 \ell/\text{min}(\text{ANR})$$

이 사용되며 동일한 공기 유량에서도  $\text{N } \ell/\text{min}$ 의 값이 작게 표시됩니다. 또한 사단법인 JAPAN FLUID POWER Association 규격에서는 공기 유량 단위를  $\text{ANR}^{(*)}$  표시로 통일하고 있으며 카탈로그 유량은 모두 ANR로 표기합니다. (유량 센서 제외)

상기 이외에도 제조사 독자 기준으로 유량을 표시하는 경우가 있으므로 충분히 주의를 기울여 ANR 표시로 환산한 후 기종을 선정해 주십시오.

주: ANR의 어원은 Standard reference atmospheric conditions의 프랑스어 표현

Conditions de l'atmosphère normale de référence입니다.

## 공기의 비용과 에너지 절약

### 1 공기의 비용

압축 공기의 비용은 대기압 환산으로 1m³의 공기를 소정의 압력으로 압축할 때 필요한 모든 비용의 총합으로 계산됩니다.

$$\text{압축 공기의 비용} = \frac{\text{전기 요금(압축기·드라이어·펌프 등의 보조 기기)} + \text{설비 상각비} + \text{운전비} + \text{유지비[엔/년]}}{\text{압축기 토출량[m³/년]}}$$

이를 단순히 장치의 능력으로 계산하면 전력 계약 기본 요금 등에 따라 다르지만 일반적으로 2.5엔/m³ 정도입니다.

실제로는 사용 유량(공기 토출량)은 매일 시간대, 낮·밤·주간·월에 따라 변화합니다. 또한 유량, 압력이 변하면 소비 전력도 변합니다. 따라서 실제 공기에 소요되는 비용은 연간 총전력량과 사용 공기 유량을 실측하여 연평균 비용으로 파악해야 합니다.

일반적인 가동 시간으로 상정할 경우 공기 비용은 3.0엔/m³이 소요되는 계산 사례가 있습니다.

공기의 비용을 파악하는 것은 공기압 시스템의 에너지 절약 개선을 추진하고 개선 결과를 명확하게 하기 위해 필요할 뿐만 아니라 개선 의식을 고취시키는 데에도 커다란 의미를 갖습니다.

### 2 에너지 절약 포인트

#### ① 불필요한 공기 소비를 억제한다.

- 에어 누설 개선
- 에어 블로 소비량의 재검토 및 절감
- 에어 기기의 크기 최적화 등

#### ② 전력 소비가 적은 장치·기기를 선정한다.

#### ③ 공기 압력을 낮춘다.

전력 소비 중에서 가장 큰 비율을 차지하는 압축기의 축 동력은 토출 압력이 낮을수록 작아지는 경향이 있습니다.(예를 들어 스크루의 경우, 0.7MPa→0.6MPa로 8% 이상 절감) 따라서 끝단에서의 사용 압력을 낮추는 실험을 실시함과 동시에 압력 손실이 적은 에어 기기를 선정해야 합니다.

### 3 CKD의 대응

- CKD는 모든 제품에 고효율을 추구하고 있습니다.
- 효율을 높임에 따라 적은 소비 전력으로 보다 많은 처리 능력을 실현하게 되었습니다.
- 장치의 압력 손실을 억제함으로써 에어원의 저압화 = 압축기의 축 동력(소비 전력) 절감에 기여합니다.

INDEX

주의 사항

체 드  
계 라이  
일 이  
람 어

드 냉  
라 동  
이 식  
어

드 건  
라 조  
이 제  
어 식

드 고  
라 본  
이 자  
어 막  
식

에  
어  
필  
터

드  
레  
인  
배  
출  
기  
외

유  
량  
센  
서

# 메인 라인 유닛

## 이슬점에 대하여

드라이어는 성능을 표현하기 위하여 이슬점이라는 용어를 사용합니다. 이는 밸브의 유효 단면적, Cv값 또는 실린더의 튜브 내경과 같이 기종을 선정할 때 가장 중요한 사양 중 하나입니다.

이슬점에는 대기압 이슬점과 압력 이슬점이 있으며 두 용어 모두 자주 사용하는 용어이므로 차이점을 이해해야 합니다.

### ● 이슬점이란

공기 중에는 질소와 산소 외에도 수분이 수증기 형태로 포함되어 있습니다. 공기의 온도가 높을수록 공기 중에 많은 양의 수증기가 함유되어 있습니다. 공기의 온도를 낮춰 공기 중의 수증기가 물방울(이슬)이 되는 온도를 이슬점이라고 합니다.

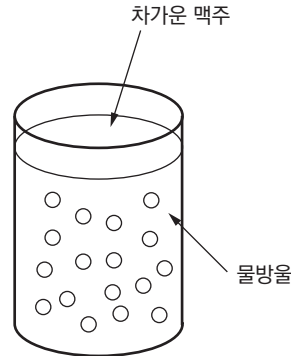
예를 들어 더운 여름날 차가운 맥주를 컵에 따르면 곧바로 컵 바깥쪽에 이슬이 맺힙니다. 이는 컵 주변의 공기가 식으면서 공기 중의 수증기가 물방울이 되어 나타나는 현상입니다.

☆ 수증기는 눈에 보이지 않습니다. 육안에서 볼 수 있는 수증기는 작은 물방울입니다.

우리가 호흡하는 공기를 대기라고 부릅니다. 대기 중에 물방울이 발생할 때의 온도(이슬)를 정확하게는

**대기압 이슬점**

이라고 부릅니다.

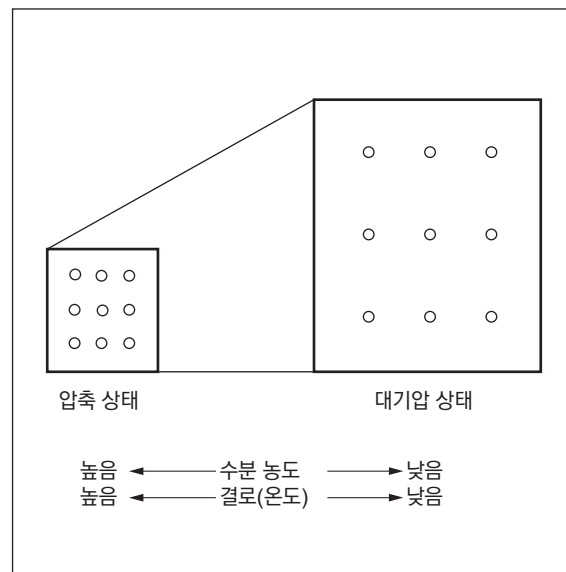


### ● 압력 이슬점

오른쪽 아래 그림과 같이 압축한 공기(압축 공기) 상태에서 수증기가 물방울이 되는 온도를

**압력 이슬점**

이라고 부릅니다.



### ● 대기압 이슬점과 압력 이슬점

공기의 압력과 온도를 알고 있다면 포화 수증기량표 또는 압력 이슬점 - 대기압 이슬점 환산표(카탈로그)를 사용하여 대기압 이슬점에서 압력 이슬점을 구하거나 반대로 압력 이슬점에서 대기압 이슬점을 구할 수 있습니다.

### ● 드라이어의 종류와 얻을 수 있는 이슬점

드라이어는 압축 공기 중의 수증기를 제거하여 건조한 공기를 만들어 내는 장치입니다. 드라이어의 종류에 따라 얻을 수 있는 이슬점이 다릅니다.

## 이슬점 환산표

|         | [°C] |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 압력 이슬점  | 15   | 10  | 7   | 5   | 3   | -8  | -10 | -20 | -30 | -31 | -40 | -43 | -50 | -60 | -70 |
| 대기압 이슬점 | -13  | -17 | -19 | -20 | -22 | -30 | -32 | -40 | -48 | -50 | -57 | -60 | -66 | -74 | -83 |

주: 압력 이슬점은 0.7MPa인 경우

포화 수증기량표(상대 습도 100%)

(단위: g/m<sup>3</sup>)

|                |     | 1℃ 단위의 온도 ℃ |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|----------------|-----|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                |     | 0           | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         |
| 10℃ 단위 온도<br>℃ | 90  | 418         | 433       | 449       | 465       | 481       | 498       | 515       | 532       | 551       | 569       |
|                | 80  | 291         | 302       | 313       | 325       | 337       | 350       | 363       | 376       | 390       | 404       |
|                | 70  | 197         | 205       | 213       | 222       | 231       | 240       | 250       | 259       | 270       | 280       |
|                | 60  | 130         | 135       | 141       | 147       | 154       | 160       | 167       | 174       | 182       | 189       |
|                | 50  | 82.8        | 86.7      | 90.8      | 95.0      | 95.5      | 104       | 109       | 114       | 119       | 124       |
|                | 40  | 51.1        | 53.7      | 56.4      | 59.3      | 62.2      | 65.3      | 68.5      | 71.9      | 75.4      | 79.0      |
|                | 30  | 30.3        | 32.0      | 33.7      | 35.6      | 37.6      | 39.6      | 41.7      | 43.9      | 46.2      | 48.6      |
|                | 20  | 17.2        | 18.3      | 19.4      | 20.6      | 21.8      | 23.0      | 24.4      | 25.8      | 27.2      | 28.7      |
|                | 10  | 9.39        | 10.0      | 10.7      | 11.3      | 12.1      | 12.8      | 13.6      | 14.5      | 15.4      | 16.3      |
|                | 0   | 4.85        | 5.19      | 5.56      | 5.94      | 6.36      | 6.79      | 7.26      | 7.75      | 8.27      | 8.81      |
|                | -0  | 4.84        | 4.84      | 4.13      | 3.82      | 3.52      | 3.24      | 2.99      | 2.75      | 2.53      | 2.33      |
|                | -10 | 2.14        | 1.96      | 1.80      | 1.65      | 1.51      | 1.39      | 1.27      | 1.16      | 1.06      | 0.967     |
|                | -20 | 0.882       | 0.804     | 0.732     | 0.667     | 0.607     | 0.551     | 0.501     | 0.454     | 0.412     | 0.373     |
|                | -30 | 0.338       | 0.305     | 0.276     | 0.249     | 0.225     | 0.203     | 0.183     | 0.164     | 0.148     | 0.133     |
|                | -40 | 0.119       | 0.107     | 0.0955    | 0.0854    | 0.0763    | 0.0681    | 0.0608    | 0.0541    | 0.0482    | 0.0428    |
|                | -50 | 0.0381      | 0.0338    | 0.0299    | 0.0265    | 0.0234    | 0.0207    | 0.0183    | 0.0161    | 0.0142    | 0.0125    |
|                | -60 | 0.0109      | 0.00959   | 0.00840   | 0.00734   | 0.00642   | 0.00560   | 0.00488   | 0.00425   | 0.00369   | 0.00320   |
|                | -70 | 0.00277     | 0.00240   | 0.00207   | 0.00179   | 0.00154   | 0.00133   | 0.00114   | 0.000977  | 0.000836  | 0.000715  |
|                | -80 | 0.000610    | 0.000520  | 0.000442  | 0.000376  | 0.000318  | 0.000269  | 0.000228  | 0.000192  | 0.000162  | 0.000136  |
|                | -90 | 0.000114    | 0.0000952 | 0.0000795 | 0.0000663 | 0.0000551 | 0.0000458 | 0.0000379 | 0.0000313 | 0.0000259 | 0.0000213 |

## 포화 수증기량표 보는 방법

표를 보는 방법은 세로열에 10℃ 단위 온도, 가로열에 1℃ 단위 온도로 구별합니다.

예) 32℃일 때의 포화 수증기량을 구합니다.

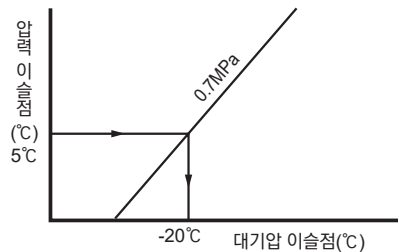
|                |    | 1℃ 단위의 온도 ℃ |   |      |   |
|----------------|----|-------------|---|------|---|
|                |    | 0           | 1 | 2    | 3 |
| 10℃ 단위 온도<br>℃ | 40 |             |   |      |   |
|                | 30 |             |   | 33.7 |   |
|                | 20 |             |   |      |   |
|                | 10 |             |   |      |   |

상기 방법에 따라 33.7g/m<sup>3</sup>을 선택할 수 있습니다.

## 압력 이슬점 - 대기압 이슬점 환산표 보는 방법

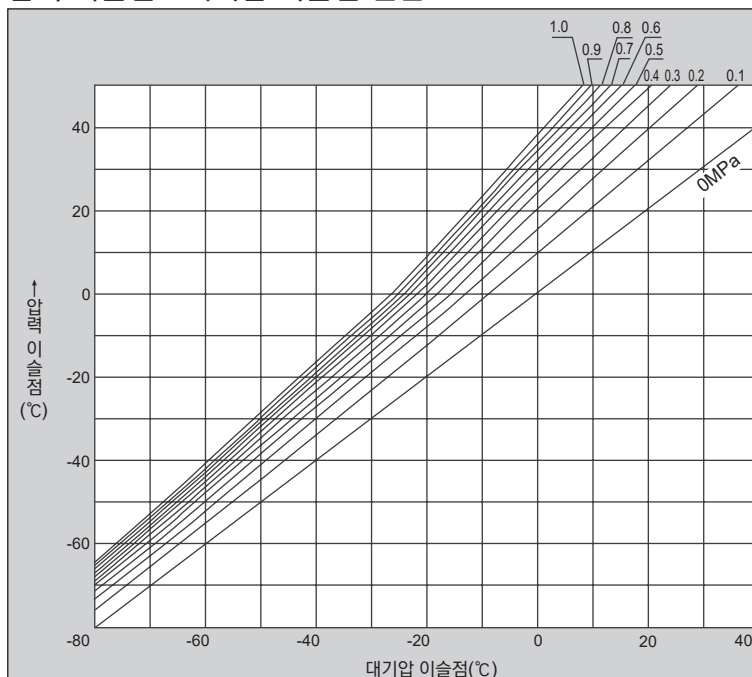
이 표는 각 압력의 압력 이슬점을 대기압 이슬점으로 환산하거나 대기압 이슬점을 압력 이슬점으로 환산할 때 사용합니다.

예) 압력 0.7MPa·압력 이슬점 5℃일 때 대기압 이슬점을 구합니다.



압력 0.7MPa에서 압력 이슬점 5℃를 대기압 이슬점으로 환산하면 -20℃가 됩니다.

## 압력 이슬점 - 대기압 이슬점 환산표



INDEX

주의사항

체 드 라이 일 랍 어

드 라이 냉 어

드 조 이 제 어 식

드 본 자 막 어

에 어 필 터

드 레 인 배 출 기 외

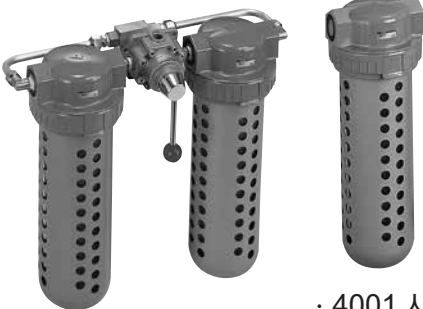
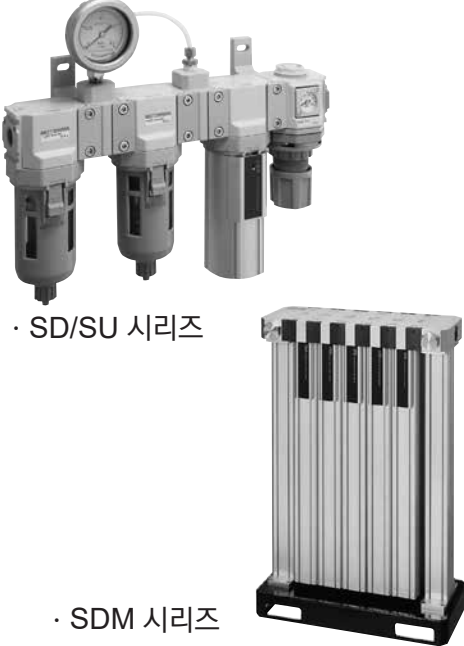
유 량 센 서

# 메인 라인 유닛

## 에어 드라이어의 선정 기준

에어 드라이어는 크게 냉동식 드라이어와 건조제식 드라이어, 고분자 분리막식 드라이어가 있습니다.  
필요 이슬점, 사용 상황, 용도에 맞춰 선정해 주십시오.

| 에어 드라이어의 종류    | 냉동식                                                                                                 | 건조제식                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                     | 히트리스식                                                                                                                                            |
| 대기압 이슬점 성능(°C) | ~-17                                                                                                | -20~-72                                                                                                                                          |
| 건조 원리          | 압축 공기를 냉동기로 냉각하여 공기 중의 수증기를 응축시켜 드레인 물로 제거한다.                                                       | 압축 공기 중의 수증기를 건조제로 흡착 제거한다.<br>기본 구조는 히트식과 동일하다.<br>건조제 재생에 열을 사용하지 않고 건조 처리가 완료된 에어의 일부를 감압 팽창시켜 습한 건조제 안쪽으로 통과시켜 재생시킨다.                        |
| 특장             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가장 일반적</li> <li>· 설비 비용, 운전 비용 모두 저렴</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 안정적으로 저이슬점을 얻을 수 있음</li> <li>· 히트식에 비해 설비 비용이 저렴함</li> <li>· 건조제 재생용 에어 소비가 많음</li> </ul>               |
| 주요 용도          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일반 공장용</li> <li>· 일반 공기 회로, 공기압 기기용</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 초건조 에어를 필요로 하는 제조 라인용</li> <li>· 반도체 제조 설비, 액정 패널 제조 라인, 식품,약품 공장, 케미컬 플랜트, 오존 발생 장치용, 분체 수송</li> </ul> |
| 외관<br>예)       |  <p>· GT 시리즈</p> |  <p>· HD 시리즈      · SHD 시리즈</p>                              |
| page           | 47                                                                                                  | 79                                                                                                                                               |

| 건조제식                                                                                                                        | 고분자 분리막식<br>(멤브레인식)                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 매뉴얼                                                                                                                         |                                                                                                                         |
| -43, -72                                                                                                                    | -15~-60                                                                                                                 |
| 압축 공기 중의 수증기를 건조제로 흡착 제거한다.<br>건조제의 재생 기능은 없음                                                                               | 수증기를 투과시키기 좋은 고분자막을 사용하여 압축 공기 중의 수분을 막 바깥으로 방출 분리한다.<br>얇은 중공사막을 수천 개 묶은 구조가 기본이 된다.                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일회용 타입<br/>(매번 건조제를 교환해야 합니다.)</li> <li>· 전원 불필요</li> <li>· 저압에서도 사용 가능</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 높은 신뢰성</li> <li>· 전원 불필요</li> <li>· 방폭용 대응</li> <li>· 퍼지 에어 필요</li> </ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 초건조 에어가 필요한 제조 라인용</li> <li>· 의료 기기 보호</li> <li>· 분석 기기 보호</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 공장 단말, 장치 내장용<br/>분석 기기, 검사 장치, 공작기</li> </ul>                                 |
|  <p>· 4002 시리즈</p> <p>· 4001 시리즈</p>     |  <p>· SD/SU 시리즈</p> <p>· SDM 시리즈</p> |
| 79                                                                                                                          | 103                                                                                                                     |

INDEX

주의 사항

체  
계  
일  
일  
람  
어

냉  
동  
식  
어  
어

건  
조  
제  
식  
어

고  
분  
자  
막  
식  
어

에  
어  
필  
터

드  
레  
인  
배  
출  
기  
외

유  
량  
센  
서