

### 소형 유량 센서 라피플로 FSM3 시리즈 내환경 사양



COMPACT FLOW SENSOR RAPIFLOW FSM3 SERIES ENVIRONMENT-RESISTANT SPECIFICATIONS

# 방진·방수로 한층 더 폭넓은 현장에



# IP65



# 방진·방수 구조



## 진애나 물이 닿는 환경에서 사용 가능

IP65 상당의 보호 구조를 갖고 있습니다.  
진애가 있는 환경, 유지 관리 시나 청소 시에 물이 닿아도 안심하고 사용할 수 있습니다.



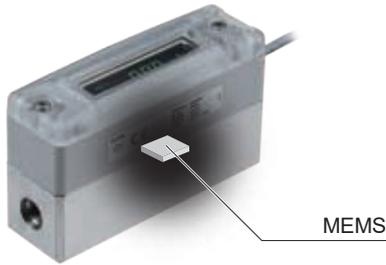
## ATEX 지령 대응(옵션)

사양에 대한 자세한 내용은 26page의 'ATEX 대응에 대하여'를 확인해 주십시오.



LCD 표시 타입은 커버를 열면 버튼 조작이 가능합니다.  
※커버가 열렸을 때에는 보호 구조가 아닙니다.

# 고성능



MEMS란, Micro Electro Mechanical Systems의 약자로 반도체 집적 회로의 제조에 사용되는 미세 가공 기술을 응용한 초소형 디바이스입니다.

## 클린 사양

발진 방지 포장(P70), 금유 사양(P80)을 표준 상품 구성 장치의 등급에 맞춰 사용이 가능합니다.

## 외부 가스 대응

유로에 수지를 사용하지 않고 있기 때문에 외부 가스를 취급하는 공정에 최적입니다.

## 고정도·고응답

반복 정도:  $\pm 1\%F.S.$  이내  
표시 정도:  $\pm 3\%F.S.$  이내  
응답 시간: 50msec

## 쌍방향으로 유량 계측 가능

텍트 타임 단축에 공헌  
흐름 방향을 임의로 측정할 수 있습니다.

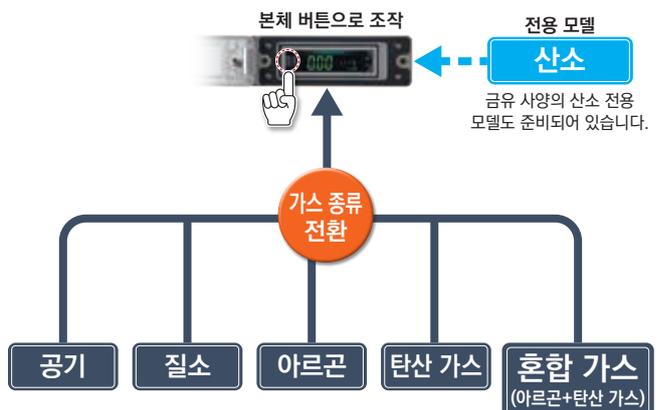


# 다양성

## 1대당 5가지 종류의 가스 측정 가능

가스 종류 전환 기능  
(LCD 표시 타입)(풀 스케일 유량 200L/min 이하 모델)  
공기, 질소, 아르곤, 탄산 가스,  
혼합 가스(혼합비 Ar:CO<sub>2</sub>(8:2))를 1대의 유량 센서로 대응 가능  
본체의 버튼 조작으로 가스 종류의 전환이 가능합니다.

※원하는 혼합비에 대해서는 CKD로 문의해 주십시오.



# 솔루션 사례

## 도장 에어의 유량 관리

도장 분무 시의 에어 압력을 전공 레귤레이터로 가변하여 유량을 제어합니다.



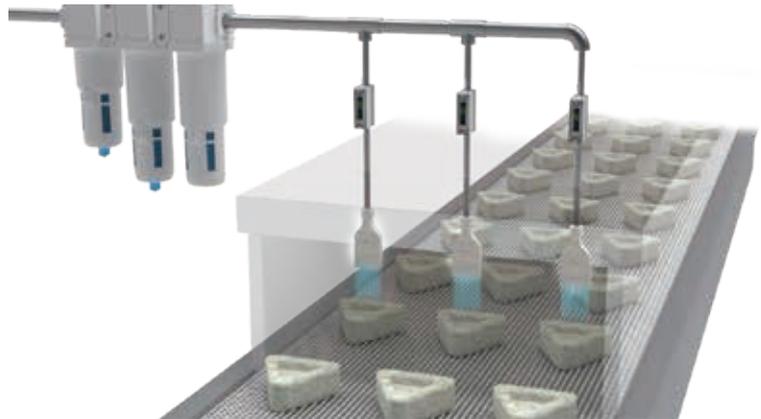
## 아크 용접

아르곤, 혼합 가스(아르곤 + 탄산 가스) 등의 실드 가스의 유량을 관리합니다.



## 쌀밥 등의 냉각

가열 조리 후, 균의 증식을 방지하기 위해 제균 필터로 여과한 안전한 압축 공기로 짧은 시간에 냉각시킵니다.



# 체계표

외관	적용 유체	접속 구경	최대 유량(L/min)										page		
			0.5	1	2	5	10	20	50	100	200	500		1000	
<p>FSM3 시리즈</p>	① 공기 질소 탄산 가스 아르곤 복합 가스 (아르곤+ 탄산 가스)	Rc1/8	●	●	●	●	●	●							· LCD 표시 1page · 바 표시 5page
		Rc1/4							●	●	●				
		Rc1/2										●*	●*		
	② 산소	G1/8	●	●	●	●	●	●							
		G1/4							●	●	●				
		G1/2										●*	●*		
		NPT1/8	●	●	●	●	●	●							
		NPT1/4							●	●	●				
		NPT1/2										●*	●*		

※적용 유체는 공기, 질소 한정입니다.

클린 사양 P70, P80 시리즈에 대응하고 있습니다.



소형 유량 센서 라피플로 내환경 사양

# FSM3 Series

LCD 표시 타입

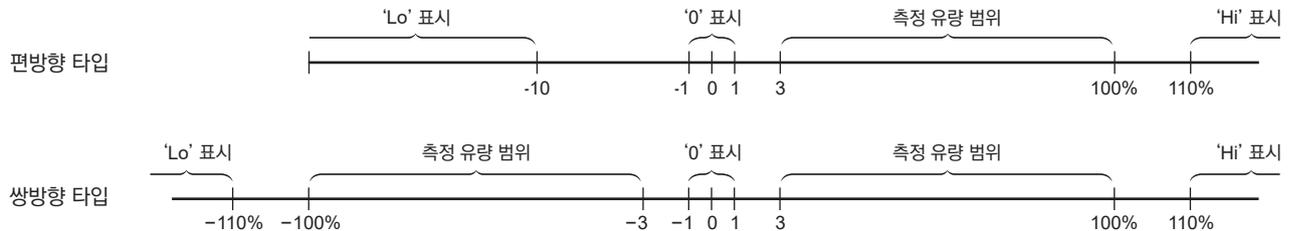
●스테인리스 보디 타입(유량 범위: 500mL/min~1000L/min)



## LCD 표시 타입 사양

항목			FSM3-L[B][C][D][E][F][G][H][I]-[ ]										
			[B]										
			005	010	020	050	100	200	500	101	201	501	102
흐름 방향	[C]	U	편방향										
		B	쌍방향										
측정 유량 범위 (□/min) <sup>(주1)</sup>	[B]	U	15 ~500mL	30 ~1000mL	0.06 ~2.00L	0.15 ~5.00L	0.30 ~10.00L	0.6 ~20.0L	1.5 ~50.0L	3.0 ~100.0L	6 ~200L	15 ~500L	30 ~1000L
		B	-500~ -15, 15~ 500mL	-1000~ -30, 30~ 1000mL	-2.00~ -0.06, 0.06~ 2.00L	-5.00~ -0.15, 0.15~ 5.00L	-10.00~ -0.30, 0.30~ 10.00L	-20.0~ -0.6, 0.6~ 20.0L	-50.0~ -1.5, 1.5~ 50.0L	-100.0~ -3.0, 3.0~ 100.0L	-200~ -6, 6~ 200L	-500~ -15, 15~ 500L	-1000~ -30, 30~ 1000L
표시 종류			4자리 + 4자리 2색 LCD										
유량 표시 범위 (□/min) <sup>(주2)</sup>	[B]	U	-49~ 549mL	-99~ 1099mL	-0.19~ 2.19L	-0.49~ 5.49L	-0.99~ 10.99L	-1.9~ 21.9L	-4.9~ 54.9L	-9.9~ 109.9L	-19~ 219L	-49~ 549L	-99~ 1099L
		B	-549~ 549mL	-1099~ 1099mL	-2.19~ 2.19L	-5.49~ 5.49L	-10.99~ 10.99L	-21.9~ 21.9L	-54.9~ 54.9L	-109.9~ 109.9L	-219~ 219L	-549~ 549L	-1099~ 1099L
적산 표시 <sup>(주3)</sup>	표시 범위		0~±9999999mL			0.00~±99999.99L			0.0~±999999.9L			0~±9999999L	
	펄스 출력 비율		5mL	10mL	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L	2L	5L	10L
사용 조건	적용 유체 <sup>(주4)</sup>	청정 공기(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스											
		아르곤, 탄산 가스, 혼합 가스(아르곤 + 탄산 가스)											
		산소(산소 사양 선택 시에는 ①의 클린 사양을 선택할 수 없습니다. 자동적으로 금류 처리 사양이 됩니다.)											
		-											
온도 범위		0~50℃(결로 없을 것)											
압력 범위		-0.09~1.00MPa											
내압력		1.5MPa											
사용 주위 온도·습도			0~50℃, 90%RH 이하										
보존 온도			-10~60℃										
정도 <sup>(주5)</sup> (유체: 건조 공기)	정도 <sup>(주6)</sup>		±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방) (보존 범위는 '측정 유량 범위'를 따름)										
	반복 정도 <sup>(주7)</sup>		±1%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)										
	온도 특성		±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)										
	압력 특성		±5%F.S. 이내(2차 측 대기 개방 기준)								±5%F.S. 이내 (0.35MPa 기준)		
응답 시간 <sup>(주8)</sup>			50msec 이하(응답 시간 설정 OFF일 때)										
스위치 출력	[G]	A, B, E, F	NPN 오픈 컬렉터 출력(50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)										
		C, D, G, H	PNP 오픈 컬렉터 출력(50mA 이하, 전압 강하 2.4V 이하)										
아날로그 출력 <sup>(주9)</sup>	[G]	A, B, C, D	1~5V 전압 출력(접속 부하 임피던스 50kΩ 이상)										
		E, F, G, H	4~20mA 전류 출력(접속 부하 임피던스 0~300Ω)										
전원 전압 <sup>(주10)</sup>	[G]	A, B, C, D	DC12~24V(10.8~26.4V) 리플률 1% 이하										
		E, F, G, H	DC24V(21.6~26.4V) 리플률 1% 이하										
소비 전류 <sup>(주11)</sup>			45mA 이하										
리드선			φ3.7 AWG26 상당×5심, 절연체 외경 φ1.0										
보유 기능 <sup>(주12)</sup>			①가스 종류 전환, ②설정 복사 기능, ③유량 적산, ④피크 홀더, 기타										
보호 구조 <sup>(주13)</sup>			IP65 상당										
보호 회로 <sup>(주14)</sup>			전원 역접속 보호, 스위치 출력 역접속 보호, 스위치 출력 부하 단락 보호										
EMC 지령			EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8										
취부	취부 자세 <sup>(주15)</sup>		가로세로 자유										
	직관 도입부 <sup>(주16)</sup>		필요 없음										
질량			16page를 참조해 주십시오.										

- 주1: 표준 상태(20℃, 1기압(101kPa), 65%Rh)에서 부피 유량으로 환산  
(공기 이외의 가스 종류에서는 20℃, 1기압(101kPa), 상대 습도 0%Rh)  
주2: 각 유량의 표시는 아래와 같습니다.



- 주3: 적산 유량은 계산(참고)값입니다. 적산 보존 기능을 사용하는 경우에는 보존 횟수가 기억 소자의 접속 횟수(한계는 100만 회)를 넘지 않도록 주의해 주십시오.  
(각종 설정의 변경도 접속 횟수에 카운트됩니다.)

$$\text{보존 횟수} = \frac{\text{사용 시간}}{5\text{분}} < 100\text{만 회}$$

순시 유량이 1% 이하일 때는 적산 유량으로 카운트되지 않습니다.

- 주4: 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오. 압축 공기를 사용하는 경우에는 JIS B 8392-1:2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서 나온 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질 등)이 포함됩니다. 본 제품의 기능을 유지하기 위해 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어(최저 압력 이슬점 10℃ 이하) 및 오일 미스트 필터(최대 유분 농도 0.1mg/m<sup>3</sup>)를 취부하여 사용해 주십시오.(21page의 권장 회로를 참조해 주십시오.)  
산소 가스용은 전용 모델입니다. 발화 사고를 방지하기 위해 한 번이라도 산소 이외의 유체를 흘려보낸 경우에는 다시 산소를 흘려보내지 마십시오.
- 주5: 본 제품의 조정·검사에는 압축 공기를 사용하고 있습니다. 공기 이외의 가스 종류에서는 정도는 기준이 됩니다.
- 주6: 정도는 CKD의 기준 유량계를 기준으로 하며, 절대 정도를 나타내는 것은 아닙니다.  
또한 정도 ±3%F.S.에는 반복 정도, 온도 특성, 압력 특성은 포함되어 있지 않습니다.  
사용 환경·사용 조건에 따라 별도로 고려해 주십시오.
- 주7: 짧은 시간에서의 반복성입니다. 경과 시간 변화는 포함되지 않습니다.(자세한 사항은 제품 사양서를 확인해 주십시오.)
- 주8: 실제 응답 시간은 배관 조건에 따라 변합니다. 응답 시간 설정 기준은 50msec부터 1.5sec까지 선택할 수 있습니다.
- 주9: 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우 출력값과 오차가 커집니다. 접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.
- 주10: 전압 출력 타입과 전류 출력 타입은 전원 전압 사양이 다르므로 주의해 주십시오.
- 주11: DC24V 접속, 부하 미접속 시의 전류입니다. 부하 접속 상태에 따라 소비 전류가 변하므로 주의해 주십시오.
- 주12: 가스 종류 전환 기능으로 아르곤, 탄산 가스, 아르곤 80% + 탄산 가스 20%로 전환이 가능합니다. 전환 후의 풀 스케일 유량, 아날로그 출력은 아래와 같습니다.  
다.(산소 타입, 500L/min 모델, 1000L/min 모델은 가스 종류 전환 기능을 설정할 수 없으므로 주의해 주십시오.)

가스 종류	흐름 방향	풀 스케일 유량	아날로그 출력	
			전압	전류
· 공기 · 질소 · 아르곤 · 아르곤 80% + 탄산 가스 20%	편방향	0~100%	1~5V	4~20mA
	쌍방향	-100~100%		
· 탄산 가스 (타입A 설정)	편방향	0~50%	1~3V	4~12mA
	쌍방향	-50~50%	2~4V	8~16mA
· 탄산 가스 (타입B 설정)	편방향	0~50%	1~5V	4~20mA
	쌍방향	-50~50%		

‘설정 복사 기능’의 유무는 ‘**G**출력 사양’에서 선택합니다.

‘설정 복사 기능’이 있는 기종은 ‘외부 입력’ 기능이 없으므로 주의해 주십시오.

- 주13: 21page ‘사용 환경에 대하여’ 및 26page ‘ATEX 대응에 대하여’의 주의사항을 반드시 확인해 주십시오.
- 주14: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.
- 주15: 본 제품은 흐름에 의한 열 분포의 변화를 측정하고 있습니다.  
세로 방향으로 설치하면 대류의 영향으로 열 분포가 변화하여 제로점이 어긋나는 경우가 있습니다.
- 주16: 배관 조건에 따라 정도에 영향을 주는 경우가 있습니다. 보다 정밀하게 측정하기 위해서는 배관 내경의 10배인 직관부를 설치해 주십시오.  
500L/min, 1000L/min 모델은 내경 9mm 이상의 배관을 사용해 주십시오. 9mm 이하인 경우에는 정도가 악화되는 경우가 있습니다.

## 형번 표시 방법

FSM3 - L 005 U 4 AA 1 A 1 N - B J R - P80 - EX

기종 형번

A 표시

B 유량 범위  
(풀 스케일 유량)

C 흐름 방향

D 보디 재질·적용 유체

E 접속 구경

F 배관 방향

G 출력 사양

H 단위 사양

I 밸브 옵션

J 리드선

K 취부 어태치먼트

L 첨부 서류

M 클린 사양

N 옵션  
(ATEX 대응)

기호	내용
<b>A 표시</b>	
L	액정 표시

B 유량 범위(풀 스케일 유량)			
005	500mL/min	500	50L/min
010	1000mL/min	101	100L/min
020	2L/min	201	200L/min
050	5L/min	501	500L/min
100	10L/min	102	1000L/min
200	20L/min		

C 흐름 방향	
U	편방향
B	쌍방향

D 보디 재질·적용 유체		
	보디 재질	적용 유체
4	SUS(내환경 사양)	에어(가스 종류 전환 가능)
5	SUS(내환경 사양)	산소(금유 사양) <sup>(주2)</sup>

E 접속 구경	
AA	Rc1/8
BA	Rc1/4
CA	Rc1/2
AF	G1/8 <sup>(주3)</sup>
BF	G1/4 <sup>(주3)</sup>
CF	G1/2 <sup>(주3)</sup>
AC	NPT1/8
BC	NPT1/4
CC	NPT1/2

F 배관 방향	
1	스트레이트

G 출력 사양			
	아날로그 출력	스위치 출력	설정 복사 기능
A	1점 (전압 출력)	1점(NPN)	있음
B		2점(NPN)	-
C		1점(PNP)	있음
D	1-5V	2점(PNP)	-
E		1점(NPN)	있음
F	1점 (전류 출력)	2점(NPN)	-
G		1점(PNP)	있음
H	4-20mA	2점(PNP)	-

H 단위 사양	
1	SI 단위계 한정
2	단위 전환 기능 부착(해외용 한정) <sup>(주4)</sup>

I 밸브 옵션	
N	없음

J 리드선	
A	5심 1m
B	5심 3m

K 취부 어태치먼트 <sup>(주5)</sup>	
기호 없음	없음
J	브래킷2

L 첨부 서류	
기호 없음	없음
R	검사 성적서
S	검사 성적서 + 트레이서빌리티 증명서

M 클린 사양 <sup>(주8)</sup>	
기호 없음	없음
P70	발진 방지 <sup>(주6)</sup>
P80	금유 처리 <sup>(주7)</sup>

N 옵션(ATEX 대응)	
기호 없음	없음
EX	ATEX 대응 <sup>(주9)</sup>

### <형번 표시 예>

#### FSM3-L005U4AA1A1N-BJR-P80-EX

기종명: 라피프로 FSM3 시리즈

- A 표시 L : 액정 표시
- B 유량 범위 005 : 500mL/min
- C 흐름 방향 U : 편방향
- D 보디 재질·적용 유체 4 : SUS(내환경 사양)·에어
- E 접속 구경 AA : Rc1/8
- F 배관 방향 1 : 스트레이트
- G 출력 사양 A : 아날로그 전압 출력×1, NPN 스위치 출력×1, 설정 복사 기능 있음
- H 단위 사양 1 : SI 단위계 한정
- I 밸브 옵션 N : 없음
- J 리드선 B : 5심 3m
- K 취부 어태치먼트 J : 브래킷2
- L 첨부 서류 R : 검사 성적서
- M 클린 사양 P80 : 금유 처리
- N 옵션(ATEX 대응) EX : ATEX 대응

### 형번 선정 시 주의사항

- 주1: 선정 시에는 반드시 4page의 대응표를 확인해 주십시오.
- 주2: 500L/min와 1000L/min는 '3: 산소'를 선택할 수 없습니다.
- 주3: G 나사 접속 형상은 ISO16030에 준거
- 주4: 단위 전환 부착 모델은 일본 국내에서는 판매하지 않습니다.
- 주5: 옵션 부품은 제품에 첨부되어 있습니다. 조립되어 있지 않습니다.
- 주6: 포장 전에 제품 표면을 탈지하고 클린 벤치(등급 1000 이상) 내부에서 대전 방지 봉투에 열 접착 포장합니다.
- 주7: P70 사양에 접가수부를 탈지 세정합니다.
- 주8: 산소 타입은 선택 불가(기호 없음 한정)
- 주9: 사양에 대한 자세한 내용은 26page의 'ATEX 대응에 대하여'를 확인해 주십시오.

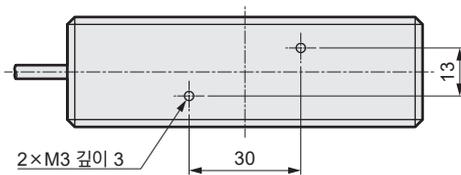
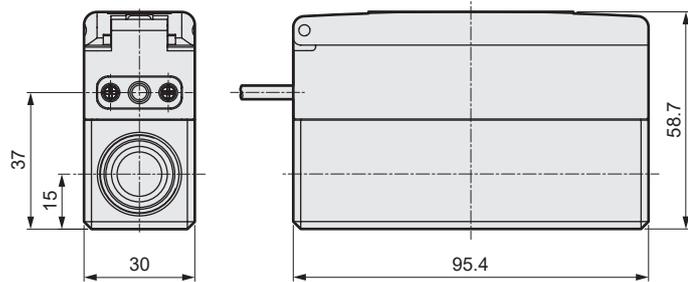
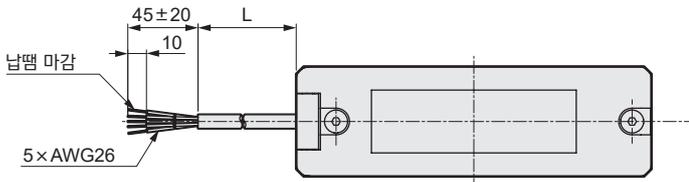
## 유량 범위와 접속 구경

		E 접속 구경								
		AA	BA	CA	AF	BF	CF	AC	BC	CC
		Rc1/8	Rc1/4	Rc1/2	G1/8	G1/4	G1/2	NPT1/8	NPT1/4	NPT1/2
B 모델 번호	005	●			●			●		
	010	●			●			●		
	020	●			●			●		
	050	●			●			●		
	100	●			●			●		
	200	●			●			●		
	500		●			●			●	
	101		●			●			●	
	201		●			●			●	
	501			●			●			●
	102			●			●			●

## 외형 치수도

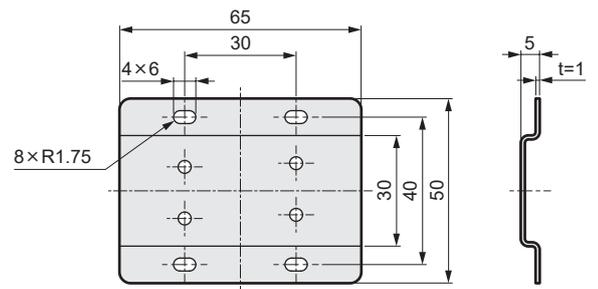
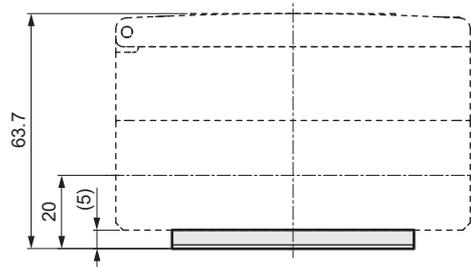
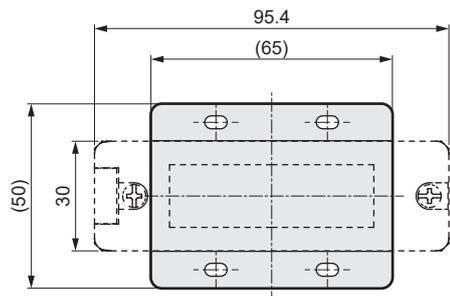
<리드선 길이>

리드선 기호	L 치수
A	1000±20
B	3000±20



## 옵션 부착 외형 치수도

●FSM3-J  
브래킷2





소형 유량 센서 라피플로 내환경 사양

# FSM3 Series

바 표시 타입

●스테인리스 보디 타입(유량 범위: 500mL/min~1000L/min)



## 바 표시 타입 사양

항목		FSM3-B[B][C][D][E][F][G][H][I]-[ ]												
		[B]												
		005	010	020	050	100	200	500	101	201	501	102		
흐름 방향	[C]	U	편방향											
		B	쌍방향											
측정 유량 범위 (□/min) <sup>(주1)</sup>	[B]	U	15 ~500mL	30 ~1000mL	0.06 ~2.00L	0.15 ~5.00L	0.30 ~10.00L	0.6 ~20.0L	1.5 ~50.0L	3.0 ~100.0L	6 ~200L	15 ~500L	30 ~1000L	
		B	-500~-15, 15~500mL	-1000~-30, 30~1000mL	-2.00~-0.06, 0.06~2.00L	-5.00~-0.15, 0.15~5.00L	-10.00~-0.30, 0.30~10.00L	-20.0~-0.6, 0.6~20.0L	-50.0~-1.5, 1.5~50.0L	-100.0~-3.0, 3.0~100.0L	-200~-6, 6~200L	-500~-15, 15~500L	-1000~-30, 30~1000L	
표시 종류		LED 바 표시												
사용 조건	적용 유체 <sup>(주2)</sup>	청정 공기(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~5.6.2), 압축 공기(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~1.6.2), 질소 가스 산소(산소 사양 선택 시에는 ㉔의 클린 사양을 선택할 수 없습니다. 자동적으로 금유 처리 사양이 됩니다.)												
	온도 범위	0~50℃(결로 없을 것)												
	압력 범위	-0.09~1.00MPa										-0.09~0.75MPa		
	내압력	1.5MPa												
사용 주위 온도·습도		0~50℃, 90%RH 이하												
보존 온도		-10~60℃												
정도	정도 <sup>(주3)</sup>	±3%F.S. 이내(2차 측 대기 개방) (보증 범위는 '측정 유량 범위'를 따름)												
	반복 정도 <sup>(주4)</sup>	±1%F.S. 이내(2차 측 대기 개방)												
	온도 특성	±0.2%F.S./℃ 이내(15~35℃, 25℃ 기준)												
	압력 특성	±5%F.S. 이내(2차 측 대기 개방 기준)										±5%F.S. 이내 (0.35MPa 기준)		
응답 시간 <sup>(주5)</sup>		50msec 이하												
아날로그 출력 <sup>(주6)</sup>	[G]	J	1~5V 전압 출력(접속 부하 임피던스=50kΩ 이상)											
		K	4~20mA 전류 출력(접속 부하 임피던스 0~300Ω)											
전원 전압 <sup>(주7)</sup>	[G]	J	DC12~24V(10.8~26.4V) 리플율 1% 이하											
		K	DC24V(21.6~26.4V) 리플율 1% 이하											
소비 전류 <sup>(주8)</sup>		45mA 이하												
리드선		φ3.7 AWG26 상당×4심, 절연체 외경 φ1.0												
보호 구조 <sup>(주9)</sup>		IP65 상당												
보호 회로 <sup>(주10)</sup>		전원 역접속 보호												
EMC 지령		EN55011, EN61000-6-2, EN61000-4-2/3/4/6/8												
취부	취부 자세 <sup>(주11)</sup>	가로세로 자유												
	직관 도입부 <sup>(주12)</sup>	필요 없음												
질량		16page를 참조해 주십시오.												

- 주1: 표준 상태(20℃, 1기압(101kPa), 65%Rh)에서 부피 유량으로 환산  
(공기 이외의 가스 종류에서는 20℃, 1기압(101kPa), 상대 습도 0%RH)
- 주2: 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이면서 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오. 압축 공기를 사용하는 경우에는 JIS B 8392-1:2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서 나온 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질 등)이 포함됩니다. 본 제품의 기능을 유지하기 위해 본 제품의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어(최저 압력 이슬점 10℃ 이하) 및 오일 미스트 필터(최대 유분 농도 0.1mg/m<sup>3</sup>)를 취부하여 사용해 주십시오.(21page의 권장 회로를 참조해 주십시오.)  
산소 가스용은 전용 모델입니다. 발화 사고를 방지하기 위해 한 번이라도 산소 이외의 유체를 흘려보낸 경우에는 다시 산소를 흘려보내지 마십시오.
- 주3: 정도는 CKD의 기준 유량계를 기준으로 하며, 절대 정도를 나타내는 것은 아닙니다.  
또한 정도 ±3%F.S.에는 반복 정도, 온도 특성, 압력 특성은 포함되어 있지 않습니다.  
사용 환경·사용 조건에 따라 별도로 고려해 주십시오.
- 주4: 짧은 시간에서의 반복성입니다. 경과 시간 변화는 포함되지 않습니다.(자세한 사항은 제품 사양서를 확인해 주십시오.)
- 주5: 실제 응답 시간은 배관 조건에 따라 변합니다.
- 주6: 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우 출력값과 오차가 커집니다. 접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오.
- 주7: 전압 출력 타입과 전류 출력 타입은 전원 전압 사양이 다르므로 주의해 주십시오.
- 주8: DC24V 접속, 부하 미접속 시의 전류입니다. 부하 접속 상태에 따라 소비 전류가 변하므로 주의해 주십시오.
- 주9: 21page '사용 환경에 대하여' 및 26page 'ATEX 대응에 대하여'의 주의사항을 반드시 확인해 주십시오.
- 주10: 본 제품의 보호 회로는 특정 오접속, 부하 단락에만 효과가 있으며 모든 오접속을 보호할 수 있는 것은 아닙니다.
- 주11: 본 제품은 흐름에 의한 열 분포의 변화를 측정하고 있습니다.  
세로 방향으로 설치하면 대류의 영향으로 열 분포가 변화하여 제로점이 어긋나는 경우가 있습니다.
- 주12: 배관 조건에 따라 정도에 영향을 주는 경우가 있습니다. 보다 정밀하게 측정하기 위해서는 배관 내경의 10배인 직관부를 설치해 주십시오.  
500L/min, 1000L/min 모델은 내경 9mm 이상의 배관을 사용해 주십시오. 9mm 이하인 경우에는 정도가 악화되는 경우가 있습니다.

## 형번 표시 방법

FSM3 - B 005 U 4 AA 1 J 1 N - D J S - P70 - EX

기종 형번

A 표시

B 유량 범위 (풀 스케일 유량)

C 흐름 방향

D 보디 재질·적용 유체

E 접속 구경

F 배관 방향

G 출력 사양

H 단위 사양

I 밸브 옵션

J 리드선

K 취부 어태치먼트

L 첨부 서류

M 클린 사양

N 옵션 (ATEX 대응)

### <형번 표시 예>

#### FSM3-B005U4AA1J1N-DJS-P70-EX

기종명: 라피플로 FSM3 시리즈

- A 표시 B : 바 표시
- B 유량 범위 005 : 500mL/min
- C 흐름 방향 U : 편방향
- D 보디 재질·적용 유체 4 : SUS(내환경 사양)·에어
- E 접속 구경 AA : Rc1/8
- F 배관 방향 1 : 스트레이트
- G 출력 사양 J : 아날로그 전압 출력×1
- H 단위 사양 1 : SI 단위계 한정
- I 밸브 옵션 N : 없음
- J 리드선 D : 4심 3m
- K 취부 어태치먼트 J : 브래킷2
- L 첨부 서류 S : 검사 성적서 + 트레이서빌리티 증명서
- M 클린 사양 P70 : 발진 방지
- N 옵션(ATEX 대응) EX : ATEX 대응

### 형번 선정 시 주의사항

- 주1: 선정 시에는 반드시 8page의 대응표를 확인해 주십시오.
- 주2: 분리 표시기(FSM2-D)와 조합하여 사용하는 경우에는 'J'를 선택해 주십시오.
- 주3: 500L/min와 1000L/min는 '3: 산소'를 선택할 수 없습니다.
- 주4: G 나사 접속 형상은 ISO16030에 준거
- 주5: 옵션 부품은 제품에 첨부되어 있습니다. 조립되어 있지 않습니다.
- 주6: 포장 전에 제품 표면을 탈지하고 클린 벤치(등급 1000 이상) 내부에서 대전 방지 봉투에 열 접착 포장합니다.
- 주7: P70 사양에 접가스부를 탈지 세정합니다.
- 주8: 산소 타입은 선택 불가(기호 없음 한정)
- 주9: 사양에 대한 자세한 내용은 26page의 'ATEX 대응에 대하여'를 확인해 주십시오.

기호	내용	
<b>A 표시</b>		
B	바 표시	
<b>B 유량 범위(풀 스케일 유량)</b>		
005	500mL/min	500 50L/min
010	1000mL/min	101 100L/min
020	2L/min	201 200L/min
050	5L/min	501 500L/min
100	10L/min	102 1000L/min
200	20L/min	
<b>C 흐름 방향</b>		
U	편방향	
B	쌍방향	
<b>D 보디 재질·적용 유체</b>		
	보디 재질	적용 유체
4	SUS(내환경 사양)	에어
5	SUS(내환경 사양)	산소(금유 사양) <sup>(주3)</sup>
<b>E 접속 구경</b>		
AA	Rc1/8	
BA	Rc1/4	
CA	Rc1/2	
AF	G1/8 <sup>(주4)</sup>	
BF	G1/4 <sup>(주4)</sup>	
CF	G1/2 <sup>(주4)</sup>	
AC	NPT1/8	
BC	NPT1/4	
CC	NPT1/2	
<b>F 배관 방향</b>		
1	스트레이트	
<b>G 출력 사양<sup>(주2)</sup></b>		
J	아날로그 전압 출력×1점	
K	아날로그 전류 출력×1점	
<b>H 단위 사양</b>		
1	SI 단위계 한정	
<b>I 밸브 옵션</b>		
N	없음	
<b>J 리드선</b>		
C	4심 1m	
D	4심 3m	
<b>K 취부 어태치먼트<sup>(주5)</sup></b>		
기호 없음	없음	
J	브래킷2	
<b>L 첨부 서류</b>		
기호 없음	없음	
R	검사 성적서	
S	검사 성적서 + 트레이서빌리티 증명서	
<b>M 클린 사양<sup>(주8)</sup></b>		
기호 없음	없음	
P70	발진 방지 <sup>(주6)</sup>	
P80	금유 처리 <sup>(주7)</sup>	
<b>N 옵션(ATEX 대응)</b>		
기호 없음	없음	
EX	ATEX 대응 <sup>(주9)</sup>	

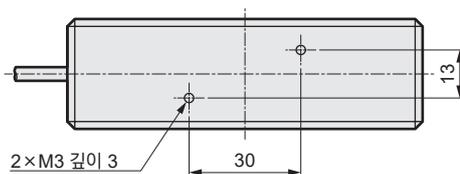
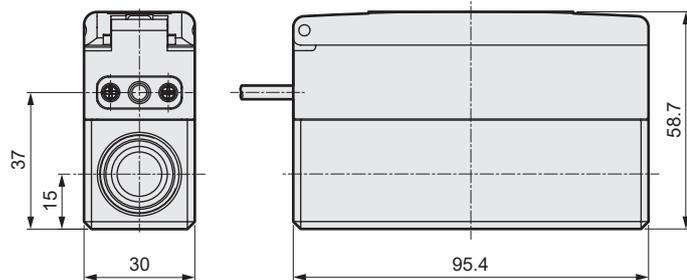
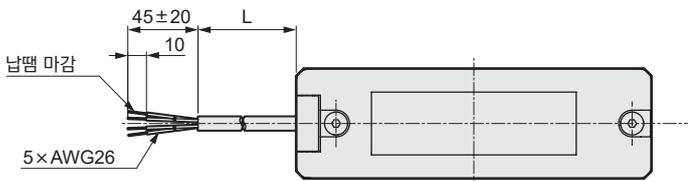
## 유량 범위와 접속 구경

		E 접속 구경								
		AA	BA	CA	AF	BF	CF	AC	BC	CC
		Rc1/8	Rc1/4	Rc1/2	G1/8	G1/4	G1/2	NPT1/8	NPT1/4	NPT1/2
⑥ 유량 범위	005	●			●			●		
	010	●			●			●		
	020	●			●			●		
	050	●			●			●		
	100	●			●			●		
	200	●			●			●		
	500		●			●			●	
	101		●			●			●	
	201		●			●			●	
	501			●			●			●
	102			●			●			●

## 외형 치수도

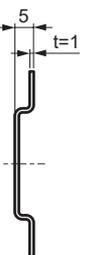
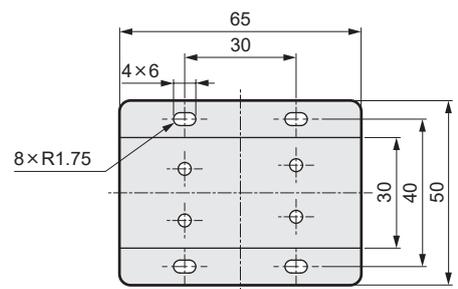
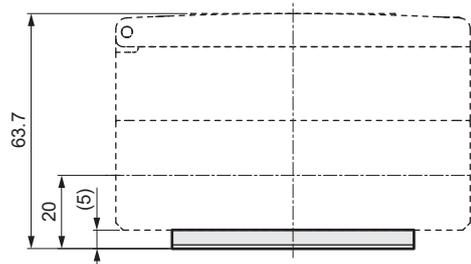
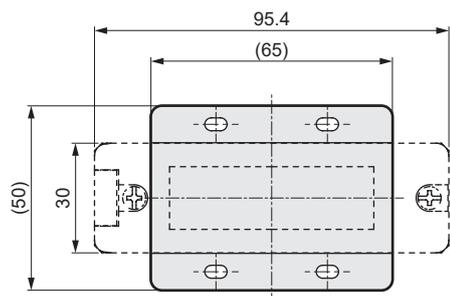
<리드선 길이>

리드선 기호	L 치수
C	1000±20
D	3000±20



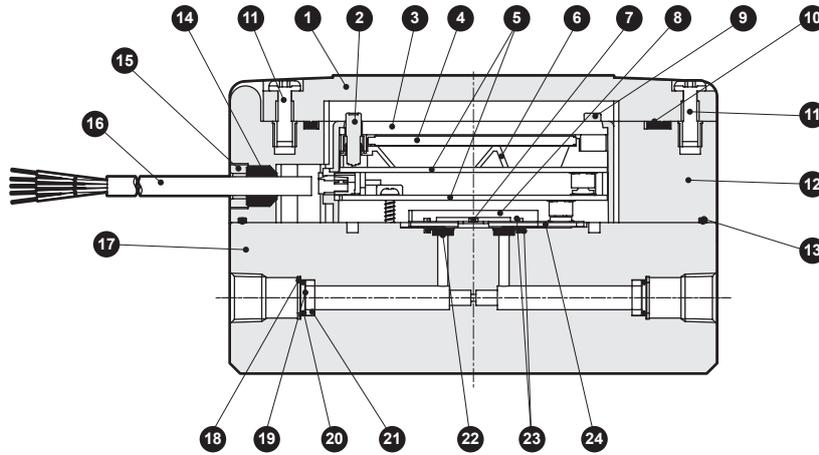
## 옵션 부착 외형 치수도

●FSM3-J  
브래킷2



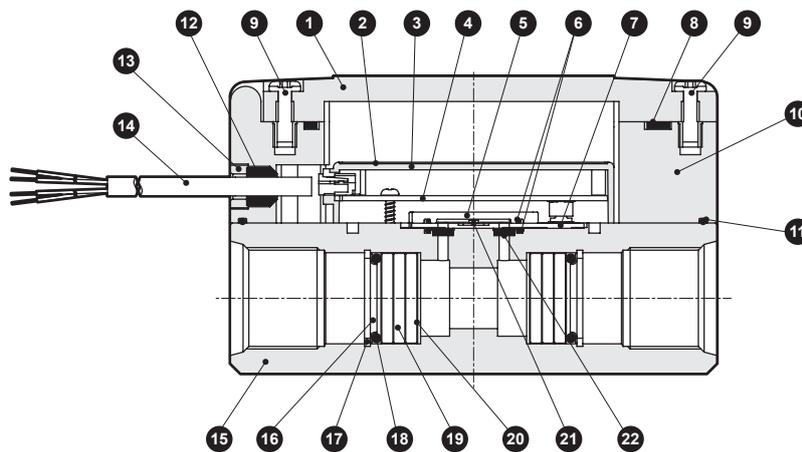
## 내부 구조도

### ●LCD 표시 타입 FSM3-L



품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	보호 커버	PC	13	패킹	FKM
2	스위치	EPDM	14	케이블 패킹	FKM
3	액정 커버	PMMA	15	패킹 홀더	PC
4	액정	—	16	케이블	—
5	전자 기판	—	17	센서 보디	SUS316L
6	기판 홀더	PC	18	C형 스냅 링	SUS304
7	센서 칩	—	19	필터	SUS304
8	센서 커버	SUS316 상당	20	O링	FKM
9	스위치	EPDM	21	스페이서	SUS304
10	개스킷	—	22	필터	SUS304
11	커버 볼트	SUSXM7	23	O링	FKM
12	보호 케이스	PC	24	센서 기판	—
		폴리카보네이트 수지			알루미나

### ●바 표시 타입 FSM3-B

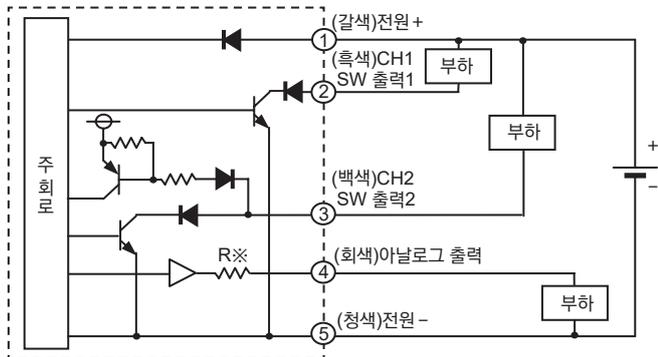


품번	부품 명칭	재질	품번	부품 명칭	재질
1	보호 커버	PC	12	케이블 패킹	FKM
2	프런트 시트	—	13	패킹 홀더	PC
3	케이스	PA	14	케이블	—
4	전자 기판	—	15	센서 보디	SUS316L
5	센서 커버	SUS316 상당	16	O링 홀더	SUS304
6	개스킷	FKM	17	C형 스냅 링	SUS304
7	센서 기판	—	18	O링	FKM
8	개스킷	—	19	스페이서	SUS304
9	커버 볼트	SUSXM7	20	필터	SUS304
10	보호 케이스	PC	21	센서 칩	—
11	패킹	FKM	22	필터	SUS304
		폴리카보네이트 수지			반도체 실리콘
		폴리카보네이트 수지			스테인리스

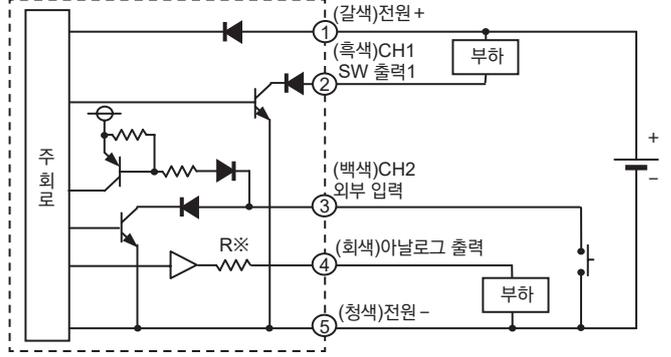
## 내부 회로 및 부하 접속 예

●FSM3-L□□□□□B/F/□□(LCD 표시 타입 NPN 출력)

<CH2를 SW 출력으로 사용하는 경우>



<CH2를 외부 입력으로 사용하는 경우>

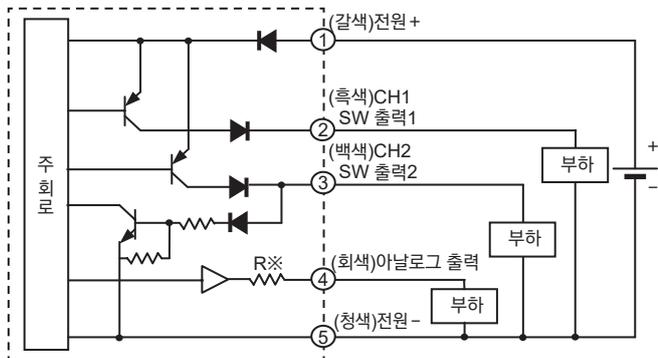


※아날로그 출력 전압 출력 타입 R: 약 1K $\Omega$   
전류 출력 타입 R: 약 100 $\Omega$

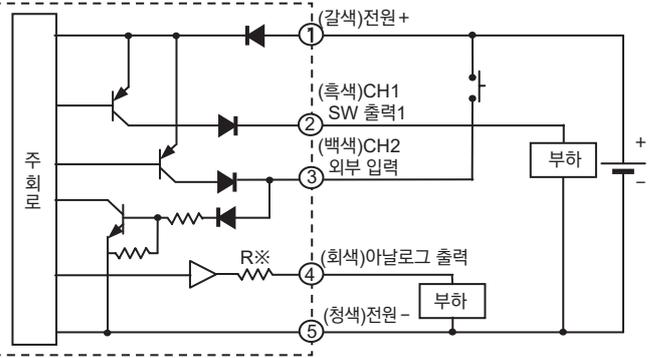
단자 No.	리드선 색	명칭
①	갈색	전원+ (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	CH1(스위치 출력1: max50mA)
③	백색	CH2(스위치 출력2: max50mA, 또는 외부 입력)
④	회색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50k $\Omega$ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300 $\Omega$ 이하
⑤	청색	전원- (GND)

●FSM3-L□□□□□D/H/□□(LCD 표시 타입 PNP 출력)

<CH2를 SW 출력으로 사용하는 경우>



<CH2를 외부 입력으로 사용하는 경우>

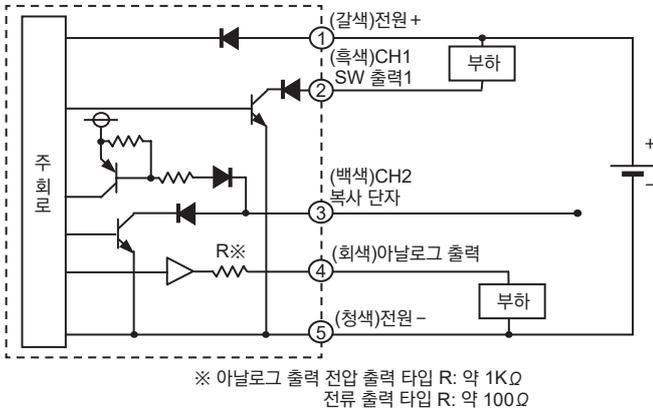


※아날로그 출력 전압 출력 타입 R: 약 1K $\Omega$   
전류 출력 타입 R: 약 100 $\Omega$

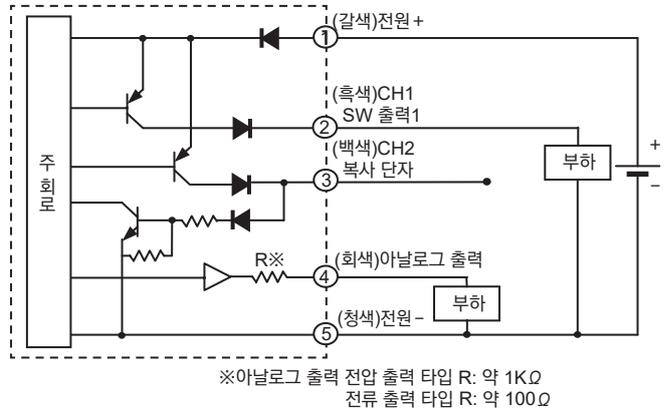
단자 No.	리드선 색	명칭
①	갈색	전원+ (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	CH1(스위치 출력1: max50mA)
③	백색	CH2(스위치 출력2: max50mA, 또는 외부 입력)
④	회색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50k $\Omega$ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300 $\Omega$ 이하
⑤	청색	전원- (GND)

## 내부 회로 및 부하 접속 예

●FSM3-L□□□□□A/E/□□  
(LCD 표시 타입, NPN 출력, 설정 복사 기능 부착)



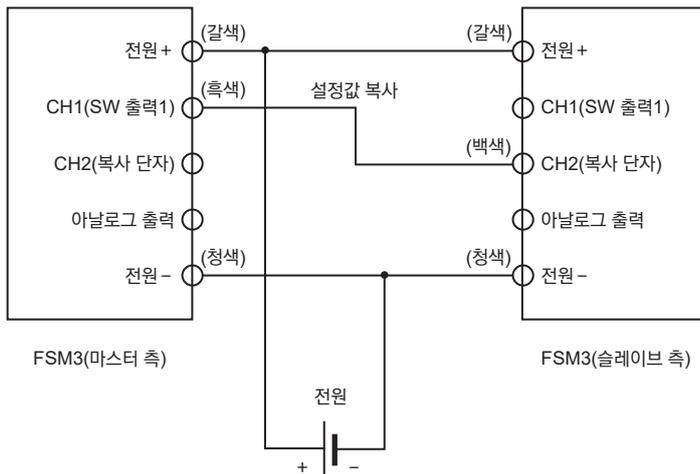
●FSM3-L□□□□□C/G/□□  
(LCD 표시 타입, PNP 출력, 설정 복사 기능 부착)



단자 No.	리드선 색	명칭
①	갈색	전원 + (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	CH1(스위치 출력1: max50mA)
③	백색	CH2(복사 단자)
④	회색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50k $\Omega$ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300 $\Omega$ 이하
⑤	청색	전원 - (GND)

●FSM3-L□□□□□A/C/E/G/□□(LCD 표시 타입, 설정 복사 기능 부착)

<설정 복사 기능을 사용하는 경우>



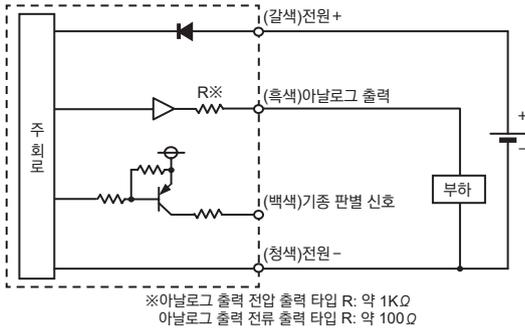
마스터 측의 CH1(SW 출력1)과 슬레이브 측의 CH2(복사 단자)를 접속하고, 센서의 전원을 켜 설정 복사 기능(F93)을 사용해 주십시오.

또한 이 접속은 설정 복사 기능 사용 시에만 해 주십시오.

위의 부하 접속 예의 사양에 CH1에 부하를 접속한 상태로 복사하거나, CH1과 CH2를 접속한 상태로 스위치 동작시키면 장치 측이 예기치 않은 동작을 하거나 장치 및 FSM3가 고장을 일으킬 위험이 있습니다. 절대로 복사 단자에 접속한 상태로 사용하지 마십시오.

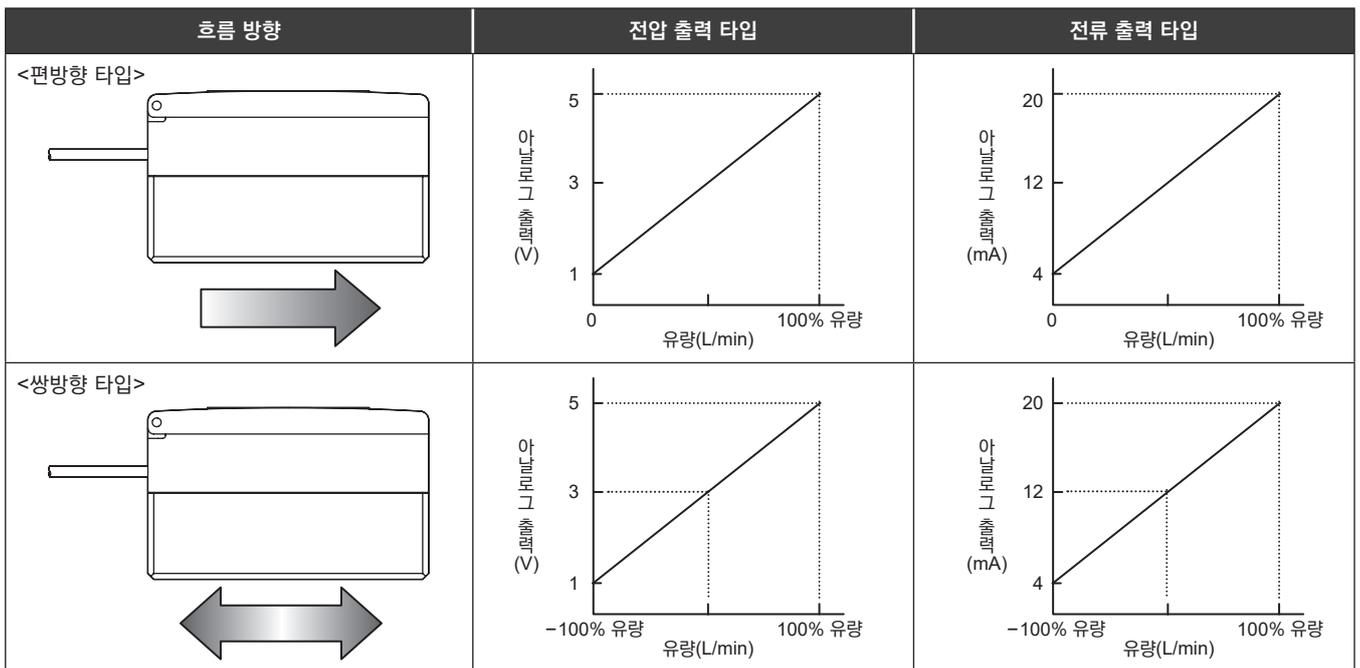
## 내부 회로 및 부하 접속 예

●FSM3-B□□□□□J/K/□□(바 표시 타입)



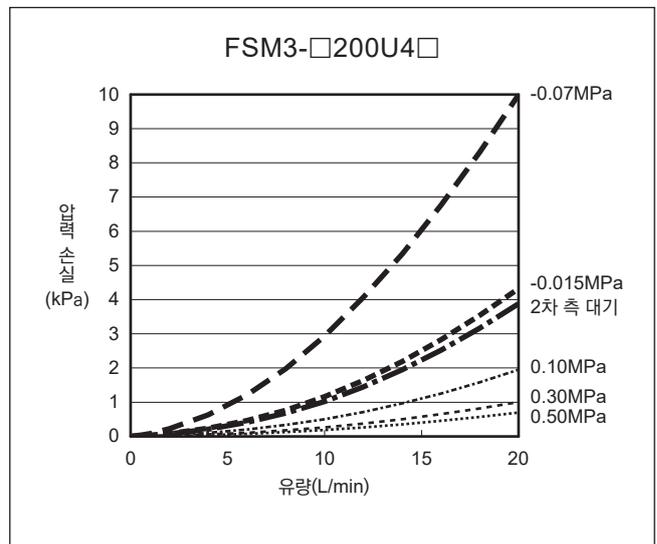
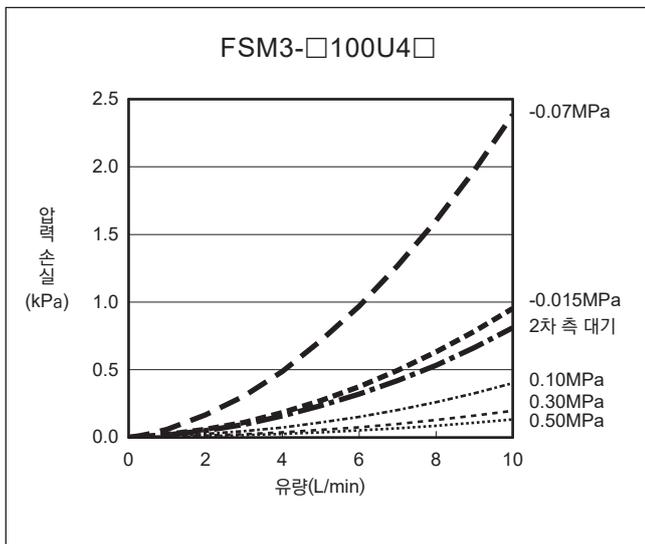
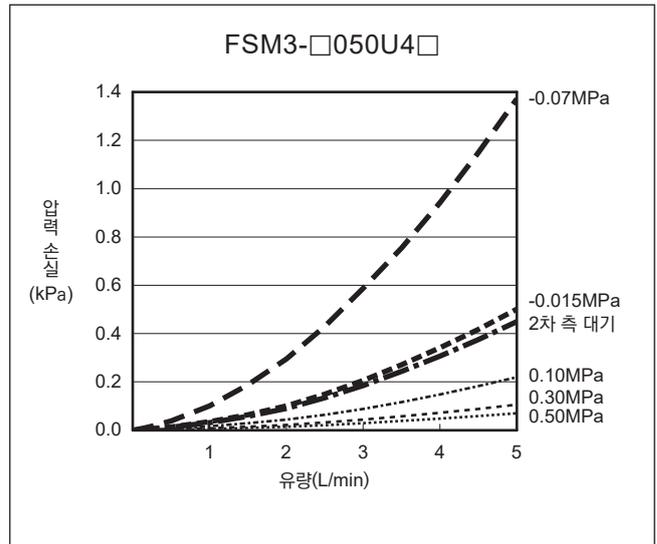
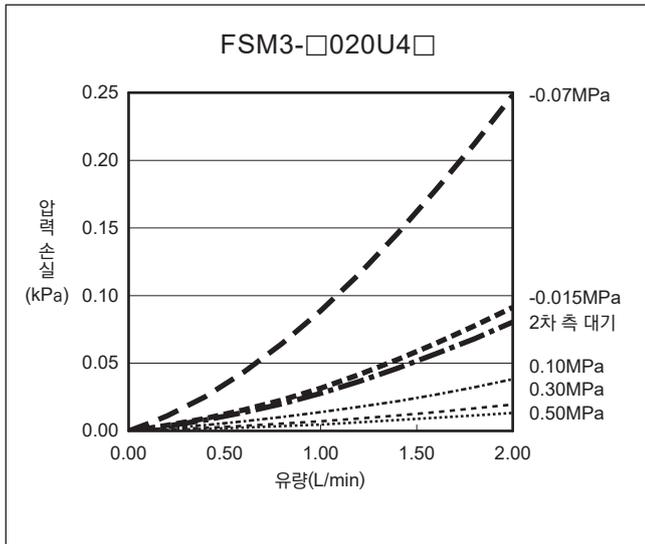
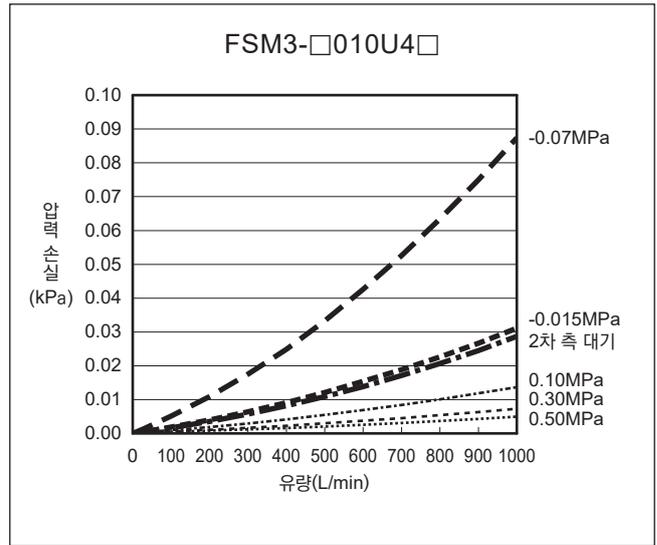
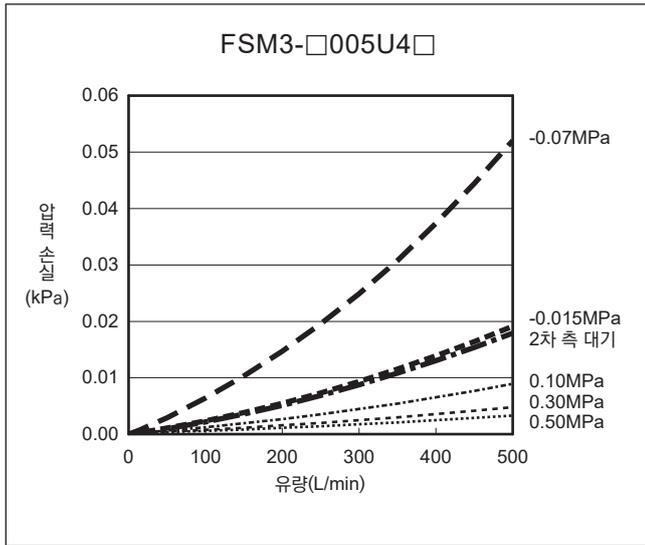
단자 No.	리드선 색	명칭
①	갈색	전원 + (전압 출력: 12~24V, 전류 출력: 24V)
②	흑색	아날로그 출력 전압 출력: 1-5V 부하 임피던스 50k $\Omega$ 이상 전류 출력: 4-20mA 부하 임피던스 300 $\Omega$ 이하
③	백색	기종 판별 신호 단품으로 사용하는 경우에는 접속하지 않습니다.
④	청색	전원 - (GND)

### 아날로그 출력 특성



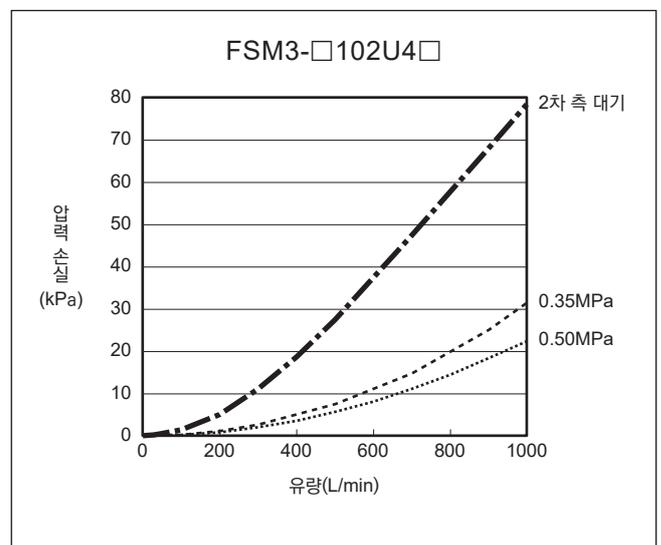
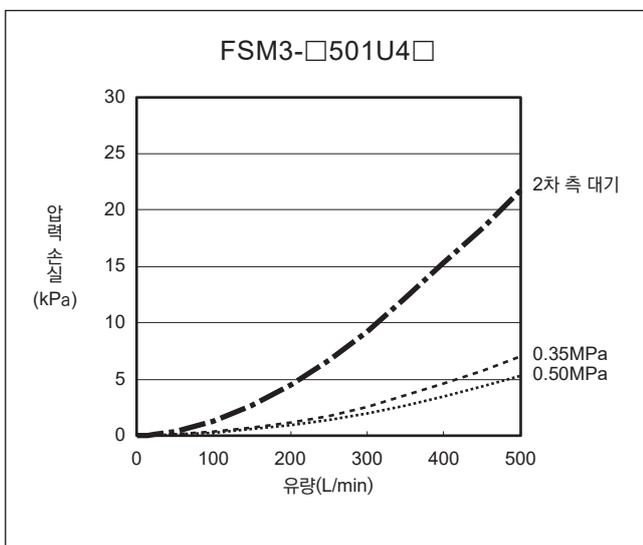
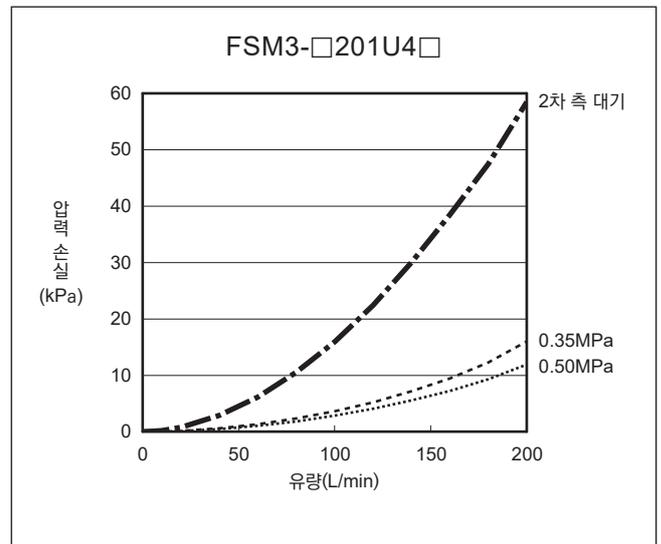
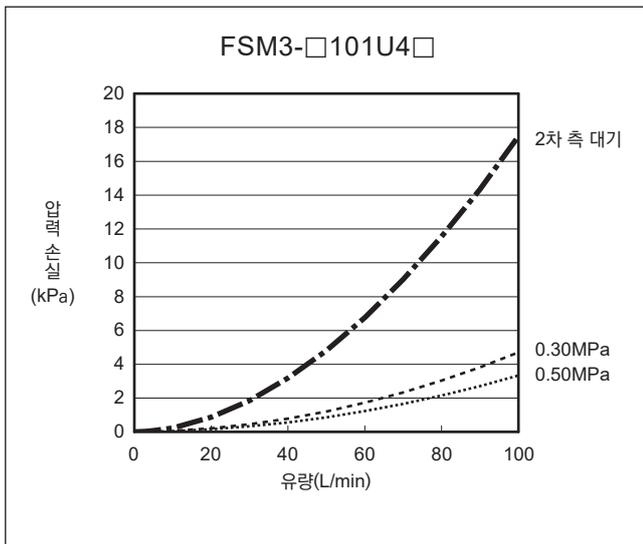
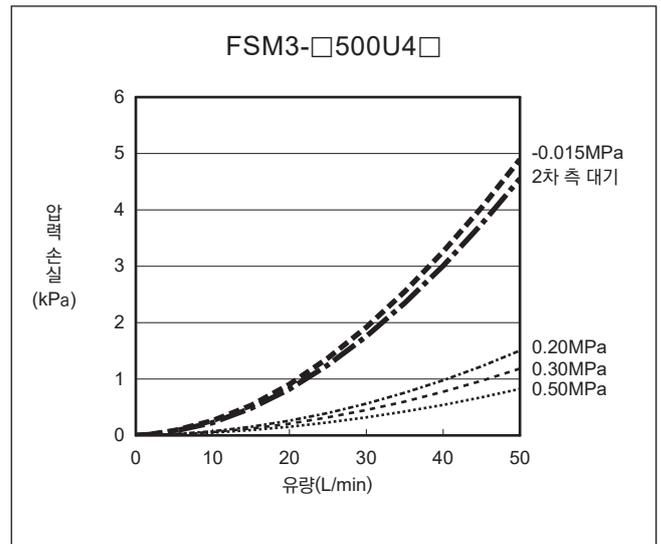
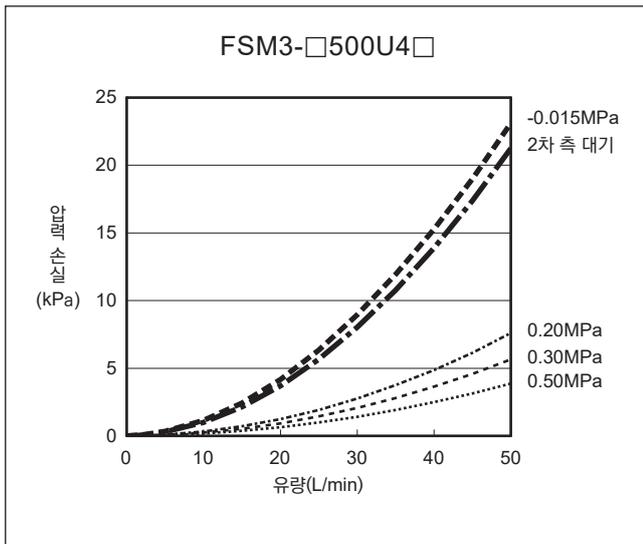
- 주1: 편방향 타입은 0-100%를, 쌍방향 타입은 -100%~100%를 풀 스케일로 합니다.  
표시 일체형 쌍방향 타입은 버튼 설정에서 편방향 출력으로 전환할 수 있습니다. 전환 후의 값은 참고값입니다.  
자세한 내용은 18page를 참조해 주십시오.
- 주2: 탄산 가스로 전환한 경우의 아날로그 출력은 2page를 참조해 주십시오.
- 주3: 아날로그 출력은 측정 유량 범위의 범위 외에서도 출력합니다. 또한 정도 보장 외이지만, 전압 타입은 하한이 약 0.6V, 상한은 약 5.4V, 전류 타입은 하한이 약 2.4mA, 상한은 약 21.6mA까지 출력하는 것이 가능합니다.

## 압력 손실 특성(공기)



그래프는 공기에 따른 데이터입니다. 공기 이외의 가스의 경우에는 아래 비중을 기준으로 곱해 주십시오.  
 아르곤: 1.38, 탄산 가스: 1.53, 아르곤 80% + 탄산 가스 20%: 1.41

### 압력 손실 특성(공기)

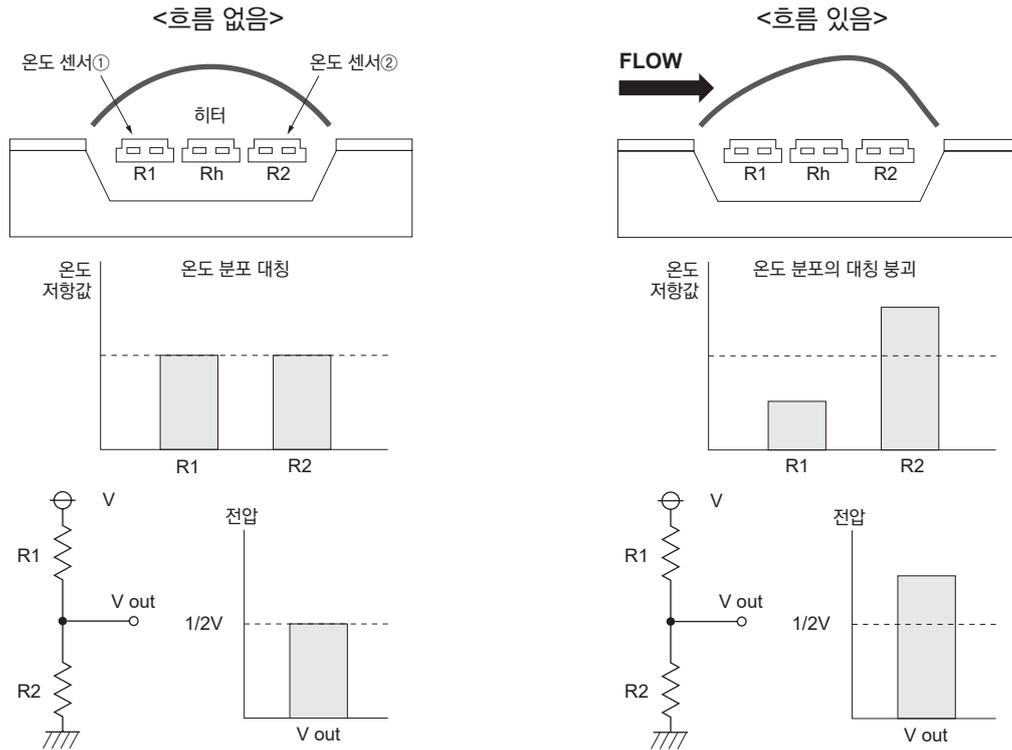


그래프는 공기에 따른 데이터입니다. 공기 이외의 가스의 경우에는 아래 비중을 기준으로 곱해 주십시오.  
 아르곤: 1.38, 탄산 가스: 1.53, 아르곤 80% + 탄산 가스 20%: 1.41(유량 범위(풀 스케일 유량)가 501, 102인 경우에는 제외합니다.)

## FSM3 시리즈 계측 원리

FSM3 시리즈에는 실리콘 마이크로 가공 기술을 응용한 백금 센서 칩을 채용하고 있습니다. 센서부는 실리콘 기판에서 열로 절연되어 있어 열 용량이 매우 작기 때문에 고속 응답이며 고감도입니다.

센서부에는 2개의 온도 센서가 히터를 사이에 두고 배치되어 있습니다. 온도 센서의 재질에는 온도에 따라 저항값이 변화하는 백금을 사용하고 있습니다. 히터에 통전 가열하면, 흐름이 없는 경우에는 온도 분포가 히터를 중심으로 대칭됩니다. 흐름이 있는 경우에는 온도 분포의 대칭성이 붕괴되어 히터 상류 측의 온도는 저하하고 히터 하류 측의 온도는 상승합니다. 이 온도차는 온도 센서의 저항값의 차이로 나타나 유량에 따라 변화합니다. 또한 역방향으로 흐른 경우에는 온도차(저항값의 차)가 역전됩니다. 이 방식을 이용하면 쌍방향의 유량을 검지할 수 있습니다. 또한 이 방식은 비교적 소유량의 검출에 적합합니다.



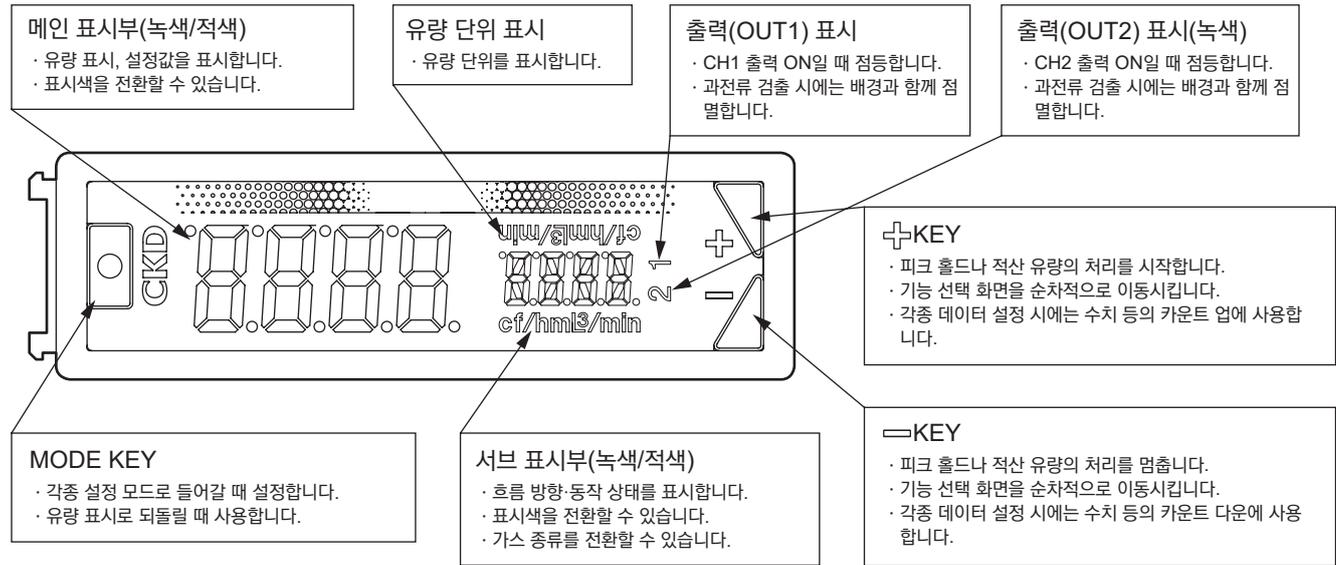
제품 질량

(단위: g)

피팅		LCD 표시 타입	바 표시 타입
형번	내용		
AA1	Rc1/8 스트레이트	750	740
BA1	Rc1/4 스트레이트	690	680
CA1	Rc1/2 스트레이트	590	580
AF1	G1/8 스트레이트	750	740
BF1	G1/4 스트레이트	690	680
CF1	G1/2 스트레이트	590	580
AC1	NPT1/8 스트레이트	750	740
BC1	NPT1/4 스트레이트	690	680
CC1	NPT1/2 스트레이트	590	580

## 표시·조작부의 명칭과 기능(LCD 표시 타입)

### ● 표시부 명칭



### ● 에러 코드에 대하여

에러 코드	원인	대책
	유량 표시 범위의 상한을 초과하여 유량이 흐르고 있습니다.	순시 유량값을 유량 범위 내로 줄여 주십시오.
	센서가 고장 났습니다.	유량이 유량 범위 내에 있는 것을 확인한 후에 전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	유량 표시 범위의 하한을 초과하여 유량이 흐르고 있습니다.	순시 유량값을 유량 범위 내로 늘려 주십시오.
	센서가 고장 났습니다.	유량이 유량 범위 내에 있는 것을 확인한 후에 전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	CPU 처리에 에러가 발생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	제로 어저스트가 가능한 범위를 초과하였습니다.	유량을 확실히 제로로 한 후에 제로 어저스트를 실시해 주십시오.
	EEPROM의 읽기, 쓰기 동작에 에러가 발생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	메모리 읽기, 쓰기에 에러가 발생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	센서에 이상이 발생하였습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복귀하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
	설정 복사에 실패하였습니다.	접속을 확인한 후에 다시 한번 실시해 주십시오.
	버튼 조작에 로크가 걸려 있습니다.	로크를 해제한 후에 조작해 주십시오.
	비밀번호가 설정되어 있습니다.	설정된 비밀번호를 입력해 주십시오. ※비밀번호를 잊지 않도록 주의해 주십시오.
출력 표시 점멸 (스위치 출력이 출력되지 않음)	스위치 출력의 과전류 보호 회로가 작동하고 있습니다.	부하 전류가 정격을 넘지 않는지를 확인한 후, 올바르게 접속하여 전원을 재투입해 주십시오.

**표시·조작부의 명칭과 기능(LCD 표시 타입)**

기능 및 각종 설정은 통상 유량 표시일 때에 설정하거나 각각의 모드에서 설정할 수 있습니다.  
각각의 모드도 사용 빈도에 맞춰 유지 관리 모드와 SET 모드, 설정 모니터 모드로 나뉩니다.

● **통상 동작(RUN 모드)**

항목	설명	공장 출하 시 설정
순시 유량 표시	순시 유량을 표시합니다.	표시(계측)
피크 홀드 기능	어느 기간 내에서의 유량값을 나타낸 최대값과 최소값을 알 수 있습니다.	비표시(정지)
CO <sub>2</sub> 배출량 표시	컴프레서의 전력·토출압·유량, 전력⇔CO <sub>2</sub> 환산 계수를 설정하면, 어느 정도의 CO <sub>2</sub> 가 배출되고 있는지를 알 수 있습니다. (계산에 의한 기준값) 사용 가능한 것은 가스 종류 설정이 Air일 때입니다.	비표시(정지)
적산 유량 표시	적산 유량 표시의 전환이 가능합니다. 스위치 출력 기능에는 규정 적산값 이상으로 스위치를 ON/OFF하거나, 일정 적산값마다 펄스를 출력하는 적산 펄스 기능이 있습니다.	비표시(계측)

● **SET 모드**

No.	항목	설명	공장 출하 시 설정
F.01	CH1 동작 선택	CH1 기능을 선택합니다. 스위치 출력 동작의 설정이나 적산 펄스의 설정이 가능합니다.	스위치 출력 없음
F.02	CH2 동작 선택	CH2 기능을 선택합니다. CH2를 스위치 출력으로 사용할지, 외부 입력(적산값 리셋, 오토 레퍼런스)으로 사용할지를 선택합니다.	스위치 출력 없음
F.03	적산 기능 설정	적산 유량값을 연속적으로 취득할 것인지, 시간 설정을 할 것인지를 선택할 수 있습니다. 또한 그 데이터를 유지할지의 여부도 선택할 수 있습니다.	연속 취득: 데이터 유지 OFF
F.04	서브 화면 표시 설정	서브 표시부의 표시 방법을 설정합니다. '흐름 방향', '기준 상태', '가스 종류', '넘버링 표시'의 전환이 가능합니다.	흐름 방향
F.05	표시색 설정	표시색을 설정합니다.(적색, 녹색) 통상 표시일 때, 스위치 출력 ON일 때의 표시색을 설정할 수 있습니다.	통상: 녹색 스위치 ON: 적색
F.06	유량 방향의 설정 (쌍방향 타입 한정)	흐름 방향을 설정합니다. 쌍방향, 편측 순방향, 편측 역방향의 설정이 가능합니다.	쌍방향
F.07	표시 반전 기능	LCD 표시의 상하 반전이 가능합니다.	기준 표시
F.08	기준 상태 설정	표준 상태 또는 기준 상태를 선택할 수 있습니다. 표준 상태(ANR): 20℃ 1기압 65%RH의 부피로 환산한 유량 (공기 이외의 가스 종류에서는 20℃, 1기압, 0%RH) 기준 상태(NOR): 0℃ 1기압 0%RH의 부피로 환산한 유량	ANR
F.09	단위 설정 (일본 국외용 한정)	단위 설정이 가능합니다. L/min·cf/h(cf/min)에서 선택할 수 있습니다.	일본 국내용: L/min 일본 국외용: L/min
F.10	표시 주기 설정	디지털 표시의 표시 갱신 주기를 0.25sec부터 1sec까지 3단계로 변경할 수 있습니다. 표시가 깜박이는 경우에는 표시 갱신 주기를 길게 변경하여 개선할 수 있습니다.	0.5sec
F.11	아날로그 출력의 응답 시간 설정	응답 시간을 설정합니다. 0.05sec부터 1.50sec까지 7단계로 변경할 수 있습니다. 급격한 유량 변화나 노이즈 등에 의한 채터링이나 오작동을 방지합니다.	0.05sec
F.12	넘버링 설정	넘버링을 설정할 수 있습니다.	0000
F.13	가스 종류 전환	계측하는 가스를 전환할 수 있습니다.(풀 스케일 유량 200L/min 이하 모델) (O <sub>2</sub> 타입은 가스 종류 전환이 없습니다.)	Air
F.14	에코 모드 설정	에코 모드를 선택할 수 있습니다. 약 1분간 버튼을 조작하지 않으면 에코 모드로 이행되어 표시 부분의 백라이트가 꺼집니다. 소비 전류를 삭감할 수 있습니다.	OFF
F.15	CO <sub>2</sub> 배출량 계산 설정	CO <sub>2</sub> 배출량 계산을 설정할 수 있습니다. 사용하는 컴프레서의 전력·토출압·유량·CO <sub>2</sub> 환산 계수를 설정해 주십시오.	· 출력: 0.20KW · 압력: 0.10MPa · 유량: 100L/min · 환산 계수: 0.000kg (CO <sub>2</sub> )/kwh
F.16	로크 설정	Key lock 방식과 비밀번호 방식을 설정할 수 있습니다. 사용 환경에 따라 적절히 설정해 주십시오.	OFF
F.17	피크 홀드 설정	피크 보텀값을 연속적으로 취득할 것인지, 시간 설정을 할 것인지를 선택할 수 있습니다. 또한 그 데이터를 유지할지의 여부도 선택할 수 있습니다.	연속 취득: 데이터 유지 OFF

● **유지 관리 모드**

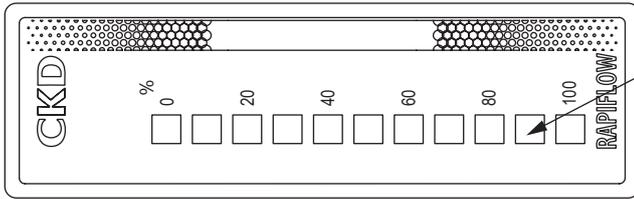
No.	항목	설명	공장 출하 시 설정
F.91	강제 출력 기능	스위치 출력을 강제로 ON하여 배선 접속이나 입력 장치의 초기 동작 확인에 사용합니다.	-
F.92	제로 어저스트 기능	제로점의 오차를 보정합니다.	어저스트값: 000
F.93	설정 복사 기능	두 개의 FSM3 사이에 복사가 가능한 형번이라면 설정값을 복사할 수 있습니다. (동일한 형번의 제품끼리만 복사가 가능합니다.)	-
F.99	리셋 기능	출하 시 설정 상태로 되돌아갑니다.	-

● **설정 모니터 모드**

항목	설명	공장 출하 시 설정
설정 모니터 기능	SET 모드에서 설정한 내용을 확인할 수 있습니다.(설정 내용은 편집할 수 없습니다.)	-

## 표시·조작부의 명칭과 기능(바 표시 타입)

### ● 표시부 명칭



**유량 바 표시**  
 · 유량에 따라 점등합니다.  
 · 과유량일 때에는 점멸합니다.

<표시 예> 표시는 FSM3-B101□□□□□□□□인 경우입니다.

유량	편방향 타입	쌍방향 타입
0%		
+60% (순방향)		
+110% (순방향) 과유량에서 점멸합니다. ※+110%F.S. 이상에서 점멸합니다.		
-10% (역방향)		
-110% (역방향)		

### ● 에러 코드에 대하여

에러 코드	원인	대책
왼쪽에서 세 번째 점멸 	메모리 읽기, 쓰기에 이상이 발생하였 습니다.	전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복구하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가 까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
<편방향> 전체 점멸 	유량 표시 범위의 상한을 초과하여 유 량이 흐르고 있습니다.	순시 유량값을 유량 범위 내로 줄여 주십시오.
<쌍방향> 오른쪽 절반 점멸 	센서 고장	유량이 유량 범위 내에 있는 것을 확인한 후에 전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복구하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중지하고 가 까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.
<편방향> 왼쪽 첫 번째 점멸 	유량 표시 범위의 하한을 초과하여 유 량이 흐르고 있습니다.	순시 유량값을 유량 범위 내로 늘려 주십시오.
<쌍방향> 왼쪽 절반 점멸 	센서 고장	유량이 유량 범위 내에 있는 것을 확인한 후에 전원을 다시 켜 주십시오. 그래도 정상적으로 복구하지 않는 경우에는 제품 고장이 의심됩니다. 제품을 교환해 주십시오. 또한 제품에 이상을 감지한 경우에는 사용을 중단하고 가 까운 CKD 영업소로 연락해 주십시오.



# 본 제품을 안전하게 사용하기 위하여

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.

CKD 제품을 사용한 장치를 설계 제작하는 경우에는 장치의 기계 기구와 공기압 제어 회로 또는 물 제어 회로와 이를 컨트롤하는 전기 제어에 의해 운전되는 시스템의 안전성을 확보할 수 있는지를 확인하고 안전한 장치를 제작할 의무가 있습니다.

CKD 제품을 안전하게 사용하기 위해서는 제품의 선정 및 사용과 취급 그리고 적절한 유지 관리가 중요합니다.

장치의 안전성 확보를 위하여 경고 및 주의사항을 반드시 지켜 주십시오.

또한 장치의 안전성이 확보되는 것을 확인하여 안전한 장치가 제작되도록 부탁드립니다.

## ⚠ 경고

**1** 본 제품은 일반 산업 기계용 장치·부품으로서 설계, 제조된 제품입니다.  
따라서 취급은 풍부한 지식과 경험을 가진 사람이 실시해 주십시오.

**2** 제품의 사양 범위 내에서 사용해 주십시오.

제품 고유의 사양 외에서는 사용할 수 없습니다. 제품의 개조나 추가 가공은 절대로 하지 마십시오.

또한 본 제품은 일반 산업 기계용 장치·부품으로서의 사용을 적용 범위로 하고 있으므로 옥외(옥외 사양 제품 제외)에서의 사용 및 다음과 같은 조건이나 환경에서 사용하는 경우에는 적용 외로 분류합니다.

(단, 채용 시 CKD와 상의하여 CKD 제품의 사양을 승인한 경우에는 적용 가능하지만, 만일 고장이 발생하더라도 위험을 피할 수 있는 안전 대책을 강구해 주십시오.)

①원자력·철도·항공·선박·차량·의료 기계, 음료·식품 등에 직접 닿는 기기나 용도, 오락 기기·긴급 차단 회로·프레스 기계·브레이크 회로·안전 대책용 등 안전성이 요구되는 용도로 사용

②인명이나 재산에 큰 영향을 줄 수 있어 특별히 안전이 요구되는 용도로 사용

**3** 장치 설계·관리 등과 관련된 안전성에 대해서는 단체 규격, 법규 등을 반드시 지켜 주십시오.

ISO4414, JIS B 8370(공기압-시스템 및 그 기기의 일반 규칙 및 안전 요구 사항)

JFPS2008(공기압 실린더 선정 및 사용 지침)

고압 가스 보안법, 노동 안전 위생법 및 기타 안전 규칙, 단체 규격, 법규 등

**4** 안전을 확인할 때까지는 본 제품을 취급하거나 배관·기기를 절대로 분리하지 마십시오.

①기계·장치의 점검이나 정비는 본 제품에 관련된 모든 시스템의 안전 여부를 확인한 후에 실시해 주십시오.

②운전이 정지되어 있을 때에도 고온부나 충전부가 존재할 가능성이 있으므로 주의하여 실시해 주십시오.

③기기 점검이나 정비는 에너지원인 공급 공기 및 공급수, 해당 설비의 전원을 차단하고 시스템 내의 압축 공기는 배기하여 누수·누전 에 주의해 주십시오.

④공기압 기기를 사용한 기계·장치를 기동 및 재기동하는 경우, 돌출 방지 처치 등 시스템 안전을 확보한 후에 주의하여 실시해 주십시오.

**5** 사고를 방지하기 위하여 다음의 경고 및 주의사항을 반드시 지켜 주십시오.

■여기에 기재된 주의사항은 안전 주의사항의 순위를 '위험', '경고', '주의'로 구별하고 있습니다.

**⚠ 위험:** 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되거나 위험 발생 시의 긴급성(절박한 정도)이 높은 한정적인 경우  
(DANGER)

**⚠ 경고:** 잘못 취급한 경우에 사망 또는 중상을 입을 만한 위험한 상황이 예상되는 경우  
(WARNING)

**⚠ 주의:** 잘못 취급한 경우에 경상을 입거나 물적 손해만 발생하는 위험한 상황이 발생할 것으로 예상되는 경우  
(CAUTION)

또한 '주의'에 기재되어 있는 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 수 있습니다.  
모두 중요한 내용이 기재되어 있으므로 반드시 준수하여 주십시오.

## 보증에 대하여

**1** 보증 기간

본 제품의 보증 기간은 귀사에서 지정한 장소로 납품한 시점으로부터 1년간입니다.

**2** 보증 범위

상기 보증 기간 동안 명백한 CKD 책임이 인정되는 고장이 발생한 경우, 본 제품의 대체품 또는 필요한 교환 부품을 무상으로 제공하거나 CKD 공장에서 무상으로 수리해 드립니다.

단, 다음 항목에 해당하는 경우에는 이 보증의 대상 범위에서 제외됩니다.

①카탈로그, 사양서, 취급 설명서에 기재되어 있지 않은 조건·환경에서 취급하거나 사용한 경우

②내구성(횟수, 거리, 시간 등)을 초과한 경우 및 소모품과 관련한 사유에 의한 경우

③고장의 원인이 본 제품 이외의 사유에 의한 경우

④제품 본래의 사용 방법대로 사용하지 않은 경우

⑤CKD가 관여하지 않은 개조 및 수리가 원인인 경우

⑥납입 당시에 실용화되어 있는 기술로는 예견할 수 없는 사유로 인한 경우

⑦천재지변, 재해 등 CKD의 책임이 아닌 원인에 의한 경우

또한 여기에서 말하는 보증은 납입품 단품에 대한 것이므로 납입품의 고장에 의해 유발되는 손해는 제외합니다.

주: 내구성 및 소모 부품에 대해서는 가까운 CKD로 문의해 주십시오.

**3** 적합성 확인

고객이 사용하는 시스템, 기계, 장치에 대한 CKD 제품의 적합성은 고객께서 직접 책임지고 확인해 주십시오.



# 안전성을 확보하기 위한 공압 기기: 경고·주의사항

사용하기 전에 반드시 읽어 주십시오.

개별 주의사항: 소형 유량 센서 FSM3 시리즈

## 설계·선택 시

### 사용 유체에 대하여

#### ⚠ 위험

■ 인화성 유체에는 절대로 사용하지 마십시오.

#### ⚠ 경고

■ 거래용 미터로는 사용할 수 없습니다.  
계량법에 적합하지 않으므로 상거래에는 사용하지 마십시오.  
공압용 센서로서 사용해 주십시오.

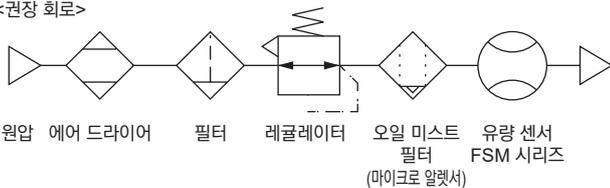
■ 적용 유체 이외의 유체는 사용하지 마십시오.

■ 염소, 유황, 산 등의 부식 성분이 포함되지 않은 건조 기체이며 먼지 및 오일 미스트가 포함되지 않은 청정 기체를 사용해 주십시오.

■ 유체의 질에 따라 유체를 장기간 체류시키면 성능에 악영향을 끼칠 가능성이 있습니다. 배관 내부의 유체를 장기간 밀봉하지 마십시오.

■ 압축 공기를 사용하는 경우에는 JISB8392-1:2012 등급 1.1.1~1.6.2의 청정 공기를 사용해 주십시오. 컴프레서에서의 압축 공기에는 드레인(물, 산화 오일, 이물질)이 포함되므로 센서의 1차 측(상류)에 필터, 에어 드라이어 및 오일 미스트 필터(마이크로 알렛서)를 취부하여 사용해 주십시오. 또한 센서 내의 메시(철망)는 배관 중의 흐름을 정류하기 위한 것입니다. 이물질을 제거하기 위한 필터가 아니므로 반드시 필터를 설치해 주십시오.

<권장 회로>



#### ■ 사용 압력 범위·사용 유량 범위

최고 사용 압력 이상 또는 최저 사용 압력 이하, 사용 유량 범위 외에서의 사용은 고장의 원인이 되므로 사양 범위 내에서 사용해 주십시오. 특히  $-0.09\text{MPa}$  이하의 진공 조건으로 통전시키는 경우에는 센서의 방열성이 악화되어 센서 열화로 이어집니다.

■ 센서의 1차 측에 밸브를 사용하는 경우에는 금유 사양 밸브를 사용해 주십시오. 그리스, 오일 등의 비산으로 센서가 오작동하거나 파손될 위험이 있습니다. 또한 밸브에 따라 마모 분이 발생하는 경우가 있으므로 센서로의 혼입을 방지하기 위해 필터를 취부하여 사용해 주십시오.

■ 산소 가스용은 전용 모델입니다. 발화 사고를 방지하기 위해 산소 모델은 유로 내부를 금유 처리하고 있습니다. 한 번이라도 산소 가스 이외의 유체를 흘려보낸 경우에는 다시 산소 가스를 흘려보내지 마십시오.

■ 탄산 가스 등 액화 가스를 사용하는 경우에는 반드시 기화시켜 주십시오. 액화 가스가 본 제품에 혼입되면 고장의 원인이 됩니다.

### 사용 환경에 대하여

#### ⚠ 위험

##### ■ 방폭성 환경

사용상의 주의사항은 26page의 'ATEX 대응에 대하여'를 참조해 주십시오.

#### ⚠ 경고

##### ■ 부식성 환경

아황산 가스 등의 부식성 가스 환경에서는 사용하지 마십시오.

##### ■ 주위 온도·유체 온도

주위 온도·유체 온도는  $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에서 사용해 주십시오.

또한 온도 범위 내에서도 주위 온도·유체 온도가 급격히 변화하여 결로가 발생하는 장소에서는 사용하지 마십시오.

##### ■ 보호 구조

본 제품의 보호 구조는 IP65 상당입니다. 방진·방수 구조이므로 진애가 있는 환경, 유지 관리 시나 청소 시에 물이 닿아도 안심하고 사용할 수 있습니다. 단, 상시적으로 물이 닿는 환경이나 물속, 물이나 오일이 비산하는 장소에서의 사용은 불가능합니다.

26page의 '방폭 구조 및 보호 구조'에 대한 주의사항도 함께 확인한 후에 설계·선택해 주십시오.

## 유량 단위에 대하여

### ⚠ 주의

- 본 제품의 유량은 온도, 압력의 영향을 받지 않는 질량 유량으로 계측하고 있습니다. 단위는 L/min이지만 이것은 질량 유량을 20℃ 1기압(101kPa), 상대 습도 65%RH에서의 부피 유량으로 환산한 경우의 표시입니다.  
(공기 이외의 가스 종류에서는 20℃, 1기압(101kPa), 상대 습도 0%RH)

## 과유량에 대하여

### ⚠ 주의

- 각 시리즈 모두 측정 범위의 2배 정도에 이르는 과유량이 흘러도 센서에는 문제가 없지만, 최대 사용 압력 부근에 동압이 가해진 경우(1차 측과 2차 측 사이에서 최고 사용 압력 이상의 압력차가 가해졌을 경우), 센서에 이상을 초래할 수 있습니다. 누설 검사의 워크 충전 시 등, 동압이 가해지는 경우에는 반드시 바이패스 회로나 오리피스를 설치하여 센서에 동압이 가해지지 않도록 조치해 주십시오.

## 흡착 확인 등으로 사용하는 경우

### ⚠ 주의

- 흡입 측의 상류에 반드시 사용 상황에 따른 에어 필터를 취부하여 이물질의 흡입을 방지해 주십시오.
- 대기의 이슬점과 본 제품의 주위 온도를 고려하여 배관 내부에 결로가 발생하지 않는 조건으로 사용해 주십시오.
- 사용 진공 압력, 흡착 노즐 지름으로 유량 범위를 선정해 주십시오.
- 흡착 노즐과 본 제품 사이의 배관 용적에 따라 응답 속도가 늦어지는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는 배관 용적을 작게 하는 등의 대책을 취해 주십시오.

- 흡착 확인용 센서를 압력 센서(스위치)에서 유량 센서(스위치)로 대체한 경우, 센서 출력(스위치 출력)의 이논이 반전하는 이미지가 됩니다.(아래 그림 참조)

PLC의 시퀀스 프로그램에 대해서 변경·수정이 필요하므로 주의해 주십시오.

특히 장치 전원 투입 시에 원압·진공원이 공급되지 않을 경우, 유량 센서(스위치)에서는, '유량 0' = '센서 출력(스위치 출력) ON'의 상태가 되므로, PLC의 시퀀스 프로그램 등에서 문제가 발생하지 않도록 주의해 주십시오.

	압력 센서(스위치)	유량 센서(스위치)
	설정값 이상 ON	설정값 이하 ON
흡착 확인		
	대기압 측	유량 0측
	고진공 측	대유량 측

## 기타

### ⚠ 주의

- 유로 내부의 발진은 제로가 아니기 때문에 발진이 문제되는 경우에는 파이널 클린 필터를 함께 사용해 주십시오.
- 실제 유량이 불안정하면 측정된 유량값도 불안정해집니다. FSM3의 표시 주기 또는 응답 시간을 길게 하거나 장치 측에서 아날로그 출력을 평균화 처리하여 사용해 주십시오. 특히 전자 밸브 등의 제어 밸브를 짧은 시간에 고빈도로 개폐하는 듯한 회로나, 펌프 가까이에서 사용하면 발생하기 쉬우므로 주의해 주십시오.
- 맥동하고 있는 유량을 측정하면 측정 유량에 오차가 발생하는 경우가 있습니다. 고정 오리피스나 니들 밸브 등으로 유량을 제한하거나 종류 상태(불규칙한 변동을 포함하지 않은 정상적인 흐름)로 사용해 주십시오.
- 가스 종류 전환 기능으로 측정된 유량은 계산값을 기준으로 제품 내부에서 산출한 참고값입니다. 그 때문에 공기 모드 이외의 정도는 기준이 됩니다.

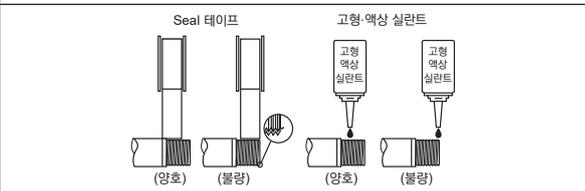
취부·설치·조정 시

배관에 대하여

⚠ 주의

- 배선 전에 반드시 배관·취부해 주십시오.
- 유체의 흐름 방향과 보드에 지시된 방향을 맞추어 배관해 주십시오.
- 본 제품 바로 앞에는 감압 밸브(레귤레이터)·전자 밸브를 설치하지 마십시오. 편류가 발생하여 오차의 원인이 되는 경우가 있습니다. 필요에 따라 배관 내径의 10배 정도의 직관부를 설치해 주십시오.
- 배관하기 전에는 배관 내부의 이물질·숫가루 등을 제거하기 위해 에어 블로를 사용하여 청소해 주십시오. 이물질·숫가루 등이 대량으로 혼입되면 정류 유닛이나 센서 칩이 파손될 수도 있습니다.
- 배관 시에는 Seal 테이프나 접착제가 들어가지 않도록 주의해 주십시오.  
※ 클린 사양을 사용하는 경우에는 사용 시스템의 Seal 재질에 주의해 주십시오.

나사부에 볼소 수지제의 Seal 테이프를 감는 경우, 나사의 선단을 2~3산 정도 남기고 Seal 테이프를 1~2겹으로 감아, 손톱 끝으로 눌러 나사에 밀착시켜 주십시오. 액상 실란트를 사용할 때에도 나사의 선단에서 1~2산 정도 남기고 도포 양에 주의하면서 도포해 주십시오. 기기의 나사 측에 도포하지 않도록 주의해 주십시오.



[참고값]

- 접속 포트에 과도한 나사 조임 토크나 하중 토크가 가해지지 않도록 아래의 토크를 참고해 주십시오.

접속 나사	조임 토크 N·m
Rc1/8(G1/8)	3~5
Rc1/4	6~8
Rc1/2	16~18

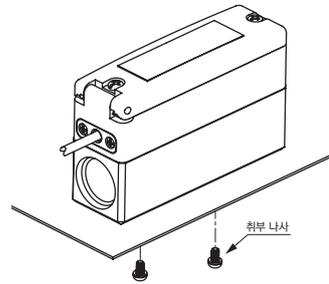
- 원터치 피팅을 사용할 경우, 튜브를 확실하게 삽입하여 튜브를 당겨 빠지지 않는 것을 확인한 후에 사용해 주십시오. 또한 튜브는 반드시 전용 커터로 직각으로 절단해 사용해 주십시오.
- OUT 측 개방으로 사용할 경우에도 반드시 피팅을 접속해 주십시오. 포트 필터가 분리될 수 있습니다.
- 배관의 누설 검사를 실시할 경우, 누설 검지역이 본 제품 내부로 들어가지 않도록 주의해 주십시오.
- 본 제품에 유체 압력이 가해진 상태로 피팅을 회전시키지 마십시오. Seal 부품이 짓눌리거나 마모가 발생하면 외부 누설의 원인이 됩니다.

취부에 대하여

⚠ 주의

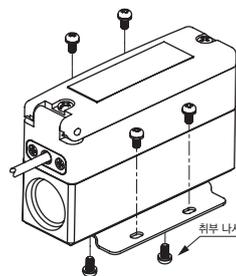
- LCD 표시 타입의 유량 표시는 액정을 사용하고 있습니다. 각도에 따라 잘 보이지 않을 수 있습니다.
- 제품 본체끼리 밀착시켜 설치하지 마십시오. 서로 간의 자기 발열로 인해 제품 본체의 온도가 상승하여 특성이 변화하거나 수지 재료의 열화가 촉진될 수 있습니다. 나열하여 사용하는 경우에는 10mm 이상의 간격을 두십시오.
- 취부 자세는 가로세로 자유롭게 하지만 자세가 다르거나 배관 조건에 따라 유량의 변화가 있는 경우가 있습니다.

세로 취부(바닥면 암나사 사용)



취부 나사는 조임 토크 0.5N·m로 해 주십시오.

브래킷 취부(전용 브래킷 사용)



브래킷 단품 형번: FSM3-J

취부 나사는 조임 토크 0.5N·m로 해 주십시오.

## 배선에 대하여

### ⚠ 위험

- 전원 전압 및 출력은 사양 전압으로 사용해 주십시오. 사양 전압 이상의 전압을 인가하면 오작동, 센서의 파손 및 감전이나 화재의 원인이 됩니다. 또한 출력의 정격을 초과하는 부하는 사용하지 마십시오. 출력 파손이나 화재의 원인이 됩니다.
- 배선은 제어 장치·기계 장치를 정지시키고 전원을 끈 상태에서 실시해 주십시오. 급격하게 작동시키면, 예상치 못한 동작을 할 경우가 있어 위험합니다. 먼저 제어 장치·기계 장치를 정지시킨 상태에서 통전 시험을 실시하여, 희망하는 스위치 데이터를 설정해 주십시오. 작업 전, 작업 중에는 인체·공구·장치에 대한 정전기를 방전시킨 후에 작업을 실시해 주십시오. 가동부에는 로봇용 선재와 같이 내굴곡 성능이 있는 선재를 접속 배선해 주십시오.

### ⚠ 경고

- 본 제품 및 배선은 강전선 등의 노이즈원에서 떨어진 곳에 설치해 주십시오. 전원선에 전달되는 서지는 별도로 대책을 마련해 주십시오. 표시 및 출력이 변동될 경우가 있습니다.
- 부하는 단락시키지 마십시오. 파열되거나 소손될 수 있습니다.
- 아날로그 출력 전압 출력 타입의 출력 임피던스는 약 1kΩ입니다. 접속 부하 임피던스가 낮은 경우 출력값의 오차가 커 집니다. 접속 부하 임피던스의 오차를 확인한 후 사용해 주십시오. (아날로그 출력 전류 출력 타입은 대상에서 제외합니다.)

#### 계산 예

(FSM3-전압 출력 임피던스:  $R_o = 1k\Omega$   
부하 내부 임피던스:  $R_x = 1M\Omega$ )

$$\text{출력값} = \left(1 - \frac{R_o}{R_o + R_x}\right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 1M\Omega}\right) \times 100\% \quad \Rightarrow \text{출력값 오차} \approx 0.1\%$$

- 배선의 절연을 확인해 주십시오. 다른 회로와 접촉, 접지, 단자 간에 절연 불량이 발생하지 않도록 주의해 주십시오. 센서에 과전류가 유입되어 파손의 원인이 됩니다.
- 배선 시에 선의 색을 확인해 주십시오. 오배선은 센서의 파괴·고장 및 오작동으로 이어지므로, 취급 주의서에서 배선 색을 확인한 후 배선해 주십시오.

■ 본 제품에 사용하는 전원은 교류 전원과는 절연된 정격 내의 DC 안정화 전원을 사용해 주십시오. 절연되지 않은 전원은 감전의 위험이 있습니다. 안정화되지 않은 전원에서는 정격을 넘어 본 제품을 파손시키거나 정도를 악화시킬 수 있습니다.

■ 전원은 교류 1차 측과는 완전히 절연된 DC 안정화 전원을 사용하고, 전원 측의 (+), (-) 측 중 어느 한쪽을 F.G. 접속하여 사용해 주십시오. 내부 전원 회로와 금속 보디 사이에는 센서의 절연 파괴를 방지하기 위하여 배리스터(제한 전압 약 40V)가 접속되어 있습니다. 내부 전원 회로와 금속 보디 사이에서 내전압 시험·절연 저항 시험은 실시하지 마십시오. 이 시험이 필요한 경우에는 배선을 떼어 낸 후에 실시해 주십시오. 전원과 금속 보디 사이의 과대한 전위차는 내부 부품을 소손시킵니다. 또한 설치·접속·배선 후의 장치·프레임의 전기 용접이나 단락 사고 등은 용접 전류·용접 시의 과도한 고전압·서지 전압 등이 기기 사이에 접속된 배선·어스선 및 유체로 흘러 전선이나 기기를 파손시키는 경우가 있습니다. 전기 용접 등의 작업은 기기와 전기 배선의 F.G. 접속을 모두 떼어 낸 후에 실시해 주십시오.

■ 전원 전압 범위를 초과하여 사용하지 마십시오. 사용 범위 이상의 전압을 인가하거나 교류 전원을 인가하면 파열되거나 소손될 우려가 있습니다.

■ 리드선의 인출부에 스트레스(10N 이상)가 가해지지 않도록 주의해 주십시오.

## 조정 시

### ⚠ 주의

■ 유체의 맥동 등 유량이 안정되지 않은 상태에서 스위치의 동작을 실행시키면 동작이 불안정해지는 경우가 있습니다. 이 때에는 2개의 설정값 사이를 충분히 확보하거나 불안정한 영역에서의 스위치 설정을 피하고, 스위치 동작이 안정된 것을 확인한 후에 사용해 주십시오.

## 사용·유지 관리 시

### ⚠ 경고

#### ■ CE 적합을 위한 사용 조건

본 제품은 EMC 지령에 대응하는 CE 적합 제품입니다. 본 제품에 적용하고 있는 이뮤니티에 관한 정합 규격은 EN61000-6-2이지만 이 규격에 적합하기 위해서는 다음의 조건이 필수입니다.

<조건>

- 본 제품의 평가는 전원선과 신호선이 한 쌍인 리드선을 사용해 신호선으로 평가하고 있습니다.
- 서지 이뮤니티에 대한 내성이 없기 때문에 장치 측에 대책을 실시해 주십시오.

#### ■ 고장의 원인이 되므로 분해·개조하지 마십시오.

■ 출력 정도는 온도 특성 이외에도 통전에 의한 자기 발열의 영향도 받습니다. 사용 시에는 대기 시간(통전 후 5분 이상)을 확보해 주십시오.

■ 본 제품은 통전 직후 약 5초 동안은 자기 진단을 위해 유량 검출 스위치 동작을 실행하지 않습니다. 통전 후 약 5초 동안은 신호를 무시하는 제어 회로·프로그램으로 설정해 주십시오.

### ⚠ 주의

■ 동작 중에 이상이 발생한 경우에는 즉시 전원을 차단하여 사용을 중지하고 대리점으로 연락해 주십시오.

■ 본 제품은 마이크로 센서 칩을 사용하고 있기 때문에 낙하 충격이나 진동이 없는 장소에서 사용해 주십시오. 또한 설치·운반 시에도 정밀 기기로 취급해 주십시오.

■ 본 제품의 유량은 정격 유량 범위 내에서 사용해 주십시오.

■ 본 제품은 사용 압력 범위 내에서 사용해 주십시오.

■ 출력 설정값을 변경할 경우에는 제어계 장치가 의도하지 않은 동작을 할 가능성이 있으므로 장치를 정지시킨 후에 변경해 주십시오.

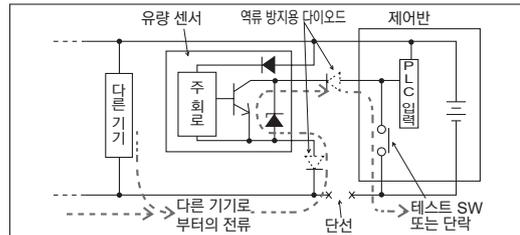
■ 유량 범위를 초과하는 경우에도 아날로그로 출력됩니다. 표시에 대해서는 LCD 표시 타입인 경우, 'Hi' 또는 'Lo'가 표시됩니다. 바 표시 타입 경우, 바 표시가 점멸됩니다. 단, 정도 보증이 되지 않으므로 양해해 주십시오.

■ 정도에 대해서는 고객이 사용하는 환경이나 사용 상태에 따라 초기부터 변동되는 경우가 있습니다. 정기적인 동작 확인을 권장합니다.

■ 센서 칩은 장기간 사용하면 열화되어 검출 유량이 변화하기 때문에 정기 점검을 실시해 주십시오.

■ 가스 종류 전환은 유로 내부를 실제 사용할 가스로 치환한 후에 실시해 주십시오.

■ 단선·배선 저항에 의한 역류 전류에 주의해 주십시오. 유량 센서와 동일한 전원에 유량 센서를 포함한 다른 기기가 접속되어 있는 경우, 제어반의 입력 장치의 작동을 확인하기 위해 스위치 출력선과 전원선 (-) 쪽을 단락시키거나 전원선 (-) 쪽이 단선되면 유량 센서의 스위치 출력 회로에 역류 전류가 흘러 파손되는 경우가 있습니다.

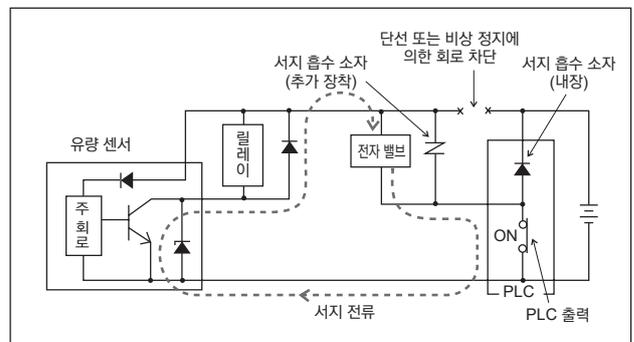


■ 역류 전류에 의한 파손을 방지하기 위해서는 다음과 같은 대책을 실시해 주십시오.

- ① 전원선, 특히 (-) 쪽 전원선으로 전류가 집중되는 것을 피하고 배선을 최대한 굵게해 주십시오.
- ② 유량 센서와 동일한 전원에 접속하는 기기를 제한해 주십시오.
- ③ 유량 센서 출력선에 직렬로 다이오드를 넣어 전류의 역류를 방지해 주십시오.
- ④ 유량 센서의 전원선 (-) 쪽에 직렬로 다이오드를 넣어 전류의 역류를 방지해 주십시오.

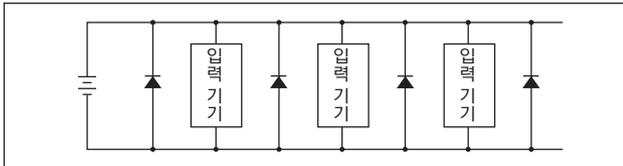
■ 서지 전류의 유입에 주의해 주십시오.

유량 센서와 전자 밸브·릴레이 등의 서지가 발생하는 유도 부하와 전원을 공유하고 있는 경우, 유도 부하가 작동된 상태로 회로가 차단되면, 서지 흡수 소자를 취부한 위치에 따라서는 서지 전류가 스위치 출력 회로로 들어가 파손되는 경우가 있습니다.



서지 전류 유입에 의한 파손을 방지하기 위해서는 다음과 같은 대책을 실시해 주십시오.

- ① 전자 밸브·릴레이 등 유도 부하가 되는 출력계와 유량 센서 등 입력계의 전원은 분리시켜 주십시오.
- ② 별도의 전원으로 할 수 없는 경우에는 모든 유도 부하에 대해 직접 서지 흡수용 소자를 취부해 주십시오. PLC 등에 접속되어 있는 서지 흡수 소자는 해당 기기만 보호합니다.
- ③ 아래 그림과 같이 전원 배선의 곳곳에 서지 흡수 소자를 접속하여 불특정 부분에서의 단선에 대비해 주십시오.



또한 기기류가 커넥터에 접속되어 있는 경우, 통전 중에 커넥터를 분리하면 상기 현상에 의해 출력 회로가 파손될 수도 있으므로 커넥터는 반드시 전원을 끈 다음 탈착해 주십시오.

■ LCD 표시 타입을 사용하는 경우에는 표시부를 누르지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.

■ 케이스는 수지 재질입니다. 오염 등을 제거하기 위해 용제·알콜·세정제 등을 사용하지 마십시오. 수지가 파손될 우려가 있습니다. 희석한 중성 세제를 가볍게 묻힌 걸레 등으로 닦아 주십시오.

■ 방폭 구조 및 보호 구조는 보호 커버(투명 뚜껑)가 올바르게 설치되어 있는 상태에서 기능합니다. 보호 커버를 고정하는 커버 볼트(M3)가 아래 토크로 조이는 것을 정기적으로 확인해 주십시오. 또한 보호 커버를 개폐할 때에는 보호 커버가 들뜨거나 어긋나지 않는 것, Seal면에 이물질 등의 부착이 없는 것을 확인한 후 아래 토크로 조여 고정해 주십시오.  
커버 볼트 조임 토크:  $0.6N \cdot m \pm 10\%$

## ATEX 대응에 대하여

■ 아래의 내용에 대응합니다.

II 3 G Ex ec II C T6 Gc  $0^{\circ}C \leq Ta \leq 50^{\circ}C$

■사용 조건

- 1) 정전기 방전의 위험이 있습니다. 접지된 금속에 취부하고, 닦을 때에는 천으로 닦아 주십시오.
- 2) 오염도 2 이상의 청결한 환경에서 사용해 주십시오.
- 3) 본 제품의 케이블 고정 부품은 충분한 고정 기능이 없습니다. 사용할 때에는 반드시 인장이 종단부에 전달되지 않도록 케이블에 추가적인 고정 기능을 갖추어 주십시오.
- 4) 본 제품의 보호 커버는 개폐할 수 있지만 보호 커버를 닫고 커버 볼트를 규정된 토크로 조인 상태에 한하여 방폭 구조를 갖습니다. 커버 볼트 조임 토크:  $0.6N \cdot m \pm 10\%$

■측정 유체 온도 정격에 대하여

방폭상의 측정 유체의 온도는  $50^{\circ}C$ 입니다.

■ATEX 지령 2014/34/EU

EN standards for explosive atmospheres

EN IEC 60079-0 : 2018

EN IEC 60079-7 : 2015/A1 : 2018

⚠경고

- 폭발성 환경에서 통전 중에 케이블을 분리하지 마십시오.
- 폭발성 환경에서 통전 중에 커버 볼트를 풀지 마십시오. 또한 보호 커버를 열지 마십시오.
- 제품을 분해, 개조하지 마십시오.

⚠주의

- 분리 표시기(FSM2-D)는 ATEX 규격에 대응하고 있습니다. 분리 표시기(FSM2-D)를 병용할 때는 폭발성 환경이 아닌 곳에 설치해 주십시오.

---

MEMO

---

## 관련 상품

### 소형 유량 센서 라피플로 분리 표시기 FSM2-D 시리즈

- 고속 응답
- 폭넓은 유량 범위 0.5~1000L/min
- FSM3 바 표시 타입을 접속한 경우의 유량 범위·흐름 방향, 가스 종류를 자동으로 인식
- 스위치 출력(2점 출력)
- 적산 기능
- 오토 레퍼런스 기능

주: IP40 상당입니다. ATEX 규격에 대응하지 않습니다.

카탈로그 No.CB-024S



## ATEX 관련 상품

### 카르만 와류식 유량 센서 WFK2 시리즈

- IO-Link 대응
- 폭넓은 유량 범위 대응(0.4~250L/min)
- 액체 온도 측정 기능을 모든 기종에 표준 장비
- 쉽게 유량 조정이 가능한 수동 밸브(니들·콕) 부착 옵션을 준비
- 온수 95℃까지 대응
- 본체를 움직이지 않고 액정 표시가 90°씩 회전 가능
- 보기 쉬운 2화면 컬러 액정으로 설정값이나 온도 등을 동시에 표시
- 불소계 액체에 대응

카탈로그 No.CC-1342





## CKD Korea Corporation

Website <https://www.ckdkorea.co.kr>

주소 : 서울특별시 마포구 신수로 44 (3층)  
TEL : 02)783-5201~3  
FAX : 02)783-5204

### ● Suwon Office

주소 : 경기도 수원시 영통구 영통로 237 (303호, 304호)  
TEL : 031)202-8515  
FAX : 031)202-8517

### ● Cheonan Office

주소 : 충청남도 천안시 서북구 두정로 236 (4층, 402호)  
TEL : 041)572-2072~3  
FAX : 041)572-2074

### ● Ulsan Office

주소 : 울산광역시 북구 진장유동로 18-19 (3층)  
TEL : 052)288-5082~3  
FAX : 052)288-5084

### ● CKD Korea Factory

주소 : 경기도 시흥시 공단1대로195번길 38  
TEL : 031)498-3841  
FAX : 031)498-3842

## CKD Corporation

Website <https://www.ckd.co.jp>

- ☐ Overseas Sales Administration Department.  
2-250 Uji, Komaki City, Aichi 485-8551, Japan
- ☐ PHONE +81-568-74-1338 FAX +81-568-77-3461

The goods and/or their replicas, the technology and/or software found in this catalog are subject to complementary export regulations by Foreign Exchange and Foreign Trade Law of Japan.  
If the goods and/or their replicas, the technology and/or software found in this catalog are to be exported from Japan, Japanese laws require the exporter makes sure that they will never be used for the development and/or manufacture of weapons for mass destruction.