

제설제 살포장치 규격서

우수조달물품 지정번호	2015-078	
규격서	작성	주식회사 자동기
	검토	조달품질원(15.7.15.)

1. 제설제 살포장치의 개요

1-1 적용범위

본 규격서는 동절기 강설 시 상주하여 관리하기 어려운 그늘진 비탈길, 고가도로의 진출입구간 등 초동제설이 필요한 구간과 상습결빙구간에 설치하여 원격제어시스템을 통해 실시간으로 제설제(고체소금, 염화용액)를 살포하는 제설제 살포장치의 기능, 성능, 시험방법에 대하여 적용한다.

1-2 특징

- (1) 액체제설제와 고체제설제의 동시 살포 기술을 통해 액체제설제에 의한 제설의 속효성을 향상시키고, 고체제설제가 액체제설제의 염도를 유지시켜 제설효과를 지속시키고, 마찰재의 역할을 하여 적설 시 차량의 안전한 운행을 도우며 제설제의 사용량을 줄일 수 있다.
- (2) PC를 통한 원격제어뿐만 아니라, 예고 없이 발생하는 강설에 즉각적으로 대응하기 위해 스마트폰 어플리케이션 통합모니터링 시스템을 구축하여 사용자가 간편하게 실시간 원격으로 장치 가동이 가능하다.
- (3) 카메라모듈과 무선인터페이스(CDMA, LTE 등)를 통한 실시간으로 현장상태를 확인하여 현장상황에 적절한 제설동작의 제어가 가능하며 실시간 제설상황을 확인할 수 있다.
- (4) 제설제 탱크에 레벨측정기에 의해 제설제 잔량이 부족한 경우 PC 또는 스마트폰을 통해 알려준다.
- (5) 제설제를 부채꼴(방사형)로 살포하여 도로 전면에 고르게 제설제가 살포된다.

2. 규격

2-1 제원

표 1 - 제설제 살포장치의 종류

물품분류번호	식별번호	모델명	규격	비고
46161506	22806829	KAS5000PA	100m / PE배관 / PE탱크	

* 살포배관 연장길이는 100m 단위로 연장 설치할 수 있으며, 표 2의 선택사양을 추가로 구성하여 연장할 수 있다.

표 2 - 선택사양(옵션)

물품분류번호	식별번호	모델명	규격	비고
21101803	22851375	KAS100P	100m / PE배관	살수기(밸브, 분사장치 포함)
21101803	22851374	KAS100S	100m / STS배관	살수기(밸브, 분사장치 포함)
24111805	22806793	KAS5000T	5000 L	약품탱크 (용량증대용)
25174892	22848339	KASB	0.25 m ³	살포기(제설용 소금 살포장치)

2-2 품질기준

표 3 - 제설제 살포장치 품질기준

항 목		품질기준
완제품 구조	저장탱크	(1) 염화칼슘용액을 드레인 시킬 수 있는 밸브를 탱크 하부에 설치하여야 함. (2) 탱크 내부의 염화칼슘용액 수위를 확인할 수 있는 수량계 설치가 가능한 구조이어야 함.
	펌프장치	(1) 펌프작동 시 입구 측에 이물질 제거할 수 있는 스트레이너가 설치. (2) 부식방지 재질을 사용하거나, 부식방지도장이 되어야 함. (3) 살포장치의 5000L 용량 이상으로 설치되어야 함.
	컨트롤장치	(1) 저장 탱크의 염화칼슘용액을 도로면에 살포하기 위한 조종 장치로써, 펌프제어, 밸브제어 및 타이머 작동 등의 모든 조작이 가능한 구조이어야 함. (2) 컨트롤 장치에는 비상정지 기능이 가능하여야 함.
	배관장치	(1) 컨트롤 제어에 따라 살포 시에 원활한 살포가 가능한 구조이어야 함. (2) 염화칼슘용액 살포 배관은 부식방지 재질을 사용해야 함.
	밸브 장치 및 노즐	(1) 분사장치(노즐)를 제어할 수 있는 구조로 제작되어야 함. (2) 컨트롤 제어 시 전기적 신호에 ON/OFF 제어가 가능한 구조와 기능을 유지하여야 함. (3) 노즐은 내 부식성을 갖추어야 함.
	살포장치	염화칼슘용액
소금		(1) 노면에 소금 살포가 가능한 구조이어야 함. (2) 살포를 위한 동력원으로서의 공압 시스템과 분사용 노즐 등으로 구성되어야 함.

표 3 - 제설제 살포장치 품질기준(계속)

항 목		품질기준	
완제품 성능	펌프장치	전체 분사 시 정상작동 가능	
	컨트롤장치	각각 의 분사장치를 조절 할 수 있어야 함.	
	배관장치	누수가 없어야 함.	
	밸브장치	정상 작동	
	분사장치	정상적으로 분사되어야 함.	
	환경시험	컨트롤 장치가 시험 후 정상작동 되어야 함.	
	내전압시험	1 500V 이상에서 절연과피 없어야 함.	
	살포거리	염화용액	0.5 ~ 10 m 이상 / at 100 m
		고체소금	0.5 ~ 3 m 이상 / at 10 m
	살포량	염화용액	20 L/min 이상 / 100 m
		고체소금	3 kg/min 이상 / 10 m
	염화용액의 살포패턴	전 구간에 염화용액의 고른 분포	
	스마트폰 어플리케이션	실시간 제설상황전송, 원격제어	
	전기자기 장해	KS C IEC 61000-6-4를 만족하여야 한다.	
전기자기 내성	KS C IEC 61000-6-2를 만족하여야 한다.		

표 3 - 제설제 살포장치 품질기준(계속)

항 목		품질기준		
탱크 (PE)	기계적 성질	인장강도	상온	10 MPa 이상
			저온(-40℃)	10 MPa 이상
		굴곡강도	상온	10 MPa 이상
			저온(-40℃)	10 MPa 이상
		충격강도	상온	3 kJ/m ² 이상
			저온(-40℃)	3 kJ/m ² 이상
	내한성	파괴되지 않아야 한다		
	내후성	깨짐이 없고 변색이 없을 것		
	용출시험	회분	0.1 % 이하	
		냄새와 맛	이상없을 것	
		탁도	2도 이하	
		색도	5도 이하	
		중금속(Pb)	0.1 mg/L 이하	
		과망간산칼륨 (KMnO ₄) 소비량	10 mg/L 이하	
PH		5.8~8.6		
페놀		0.005 mg/L 이하		
증발잔류분	30 mg/L 이하			
잔류염소의 감량	0.2 mg/L 이하			

표 3 - 제설제 살포장치 품질기준(계속)

항 목		품질기준	
노즐 (STS 304 TP)	기계적 성질	인장강도	520 N/mm ² 이상
		항복강도	205 N/mm ² 이상
		연신율	40 % 이상
		경도	HRB 90 % 이하
		염수분무시험 (72h)	이상없을 것
	화학적 성분	C	0.08 % 이하
		Si	1.00 % 이하
		Mn	2.00 % 이하
		P	0.045 % 이하
		S	0.030 % 이하
Ni	8.00~10.50 %		
Cr	18.00~20.00 %		

※제품은 상기 품질인증기준을 포함, 규격서에 기재한 모든 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 보유한 모든 품질인증의 시험기준을 만족해야한다.

2-3 제품에 적용된 기술 및 품질인증

구분	종류 및 인증번호	기술명/품명
기술인증	특허 제10*****호	제설제 자동살수 및 살포장치
	특허 제10*****호	제설능력이 향상된 습염식 살수 및 살포시스템과 그 제어방법
품질인증	성능인증 제21-304호	차도와 인도 및 이면도로용 제설제 살포장치
	K마크 PR12014-247	제설제 살포장치

3. 구성, 재료

표 6 - 자재구성표

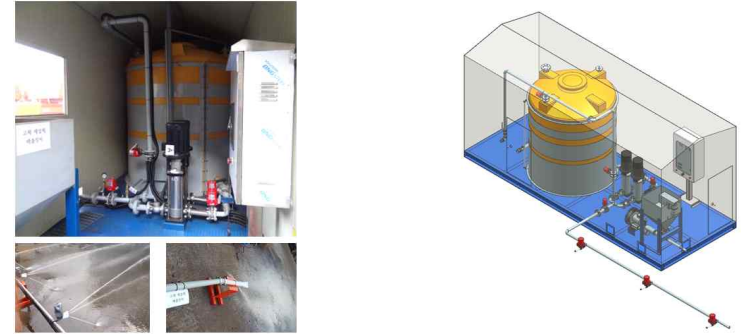
모델명	재료	자재구성표
KAS5000PA	스테인리스 강관 및 강봉 (STS304) 배관용 스테인리스 강관 (STS304TP) 배관용 스테인리스 강관 (STS304TP) 스테인리스 강관 및 강봉 (STS304) 일반구조용 압연강재 (SS400) 일반구조용 각형강관 (SPSR400) 폴리에틸렌 물탱크 (PE)	①Hopper ②Shaft ③Pipe, feeding ④Multi Stage Pump ⑤Valve ⑥Main Frame ⑦Pipe, Frame ⑧Storage Tank

표 7 - 주요자재소요량

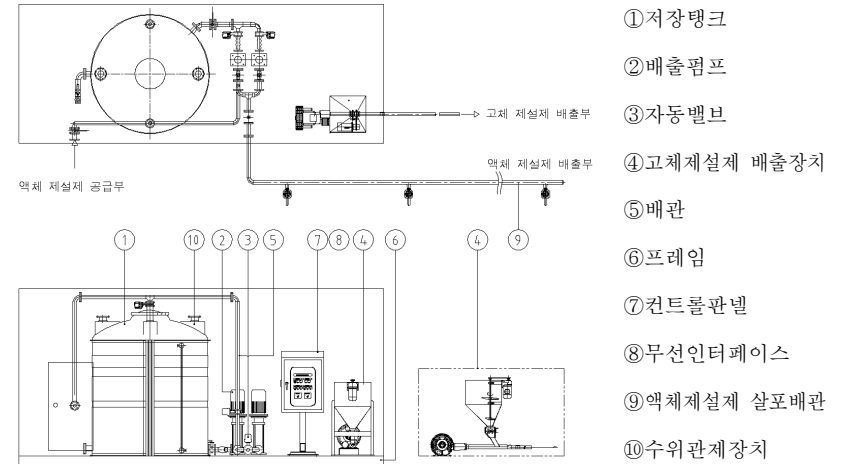
모델명	자재소요량					원산지
	품명	재질(모델)	규격	단위	수량	
KAS5000PA	Main Frame	SS400	150×75×10t	set	1	대한민국
	Hopper	STS304	3t	set	1	대한민국
	Pipe, feeding	STS304TP	50A	set	1	대한민국
	Pipe, Frame	SPSR400	100×100×4.5t	set	1	대한민국
	Shaft	STS304	∅70	set	1	대한민국
	Butterfly Valve	STS304	65A	set	1	대한민국
	전동 Butterfly Valve	STS304	50A	set	1	대한민국
	Ball Valve	STS304	50A	set	1	대한민국
	Multi Stage Pump	STS304	AC380V 7.5kW	set	1	대한민국
	Geared Motor	MTWM40	AC380V 0.4kW	set	1	대한민국
	Flexible Joint	STS304	40A	set	1	대한민국
	Strainer	STS304	65A	set	1	대한민국
	Reducer	STS304	65A×40A	set	1	대한민국
	Check Valve	STS304	40A	set	1	대한민국
	Elbow(W)	STS304	40A	set	1	대한민국
	Tee(W)	STS304	40A	set	1	대한민국
	Controller	-	700×300×900	set	1	대한민국
	Storage Tank	PE	5000 L	set	1	대한민국

4. 형태

4-1전체사진



[그림1] 제설제 살포장치 제품사진



[그림2] 제품구조

4-2 제품구조

- 제설제 살포장치는 저장 탱크 내부에 저장된 염화용액을 펌프 장치를 가동하여 배관을 통해 분사장치까지 이송 시킨 후, 컨트롤 장치의 제어상태에 따라 도로면에 살포하는 구조로 [그림2]와 같고 모든 동작은 컨트롤 장치에 의해 원격 또는 수동으로 조작된다.
- 고체소금 분사장치는 송풍장치를 가동하여 도로면에 살포할 수 있는 구조로 모든 동작은 컨트롤 장치에 의해 원격 또는 수동으로 조작된다.

4-2-1 저장탱크

- (1) 염화용액을 드레인 시킬 수 있는 밸브를 탱크 하부에 설치하여야 한다.
- (2) 탱크 내부의 염화용액 수위를 확인할 수 있는 수량계 설치가 가능한 구조이어야 한다.

4-2-2 펌프 장치

- (1) 펌프 작동시 입구 측에 이물질을 제거할 수 있는 스트레이너가 설치되어야 한다.
- (2) 부식방지 재질을 사용하거나, 부식방지도장이 되어야 한다.
- (3) 살포장치의 성능기준에 적합한 용량 이상으로 설치되어야 한다.

4-2-3 컨트롤 장치

- (1) 저장 탱크의 염화칼슘용액과 제설용 소금을 도로면에 살포하기 위한 조종 장치로서 펌프제어, 밸브제어 및 타이머 작동, 송풍장치 제어 등의 모든 조작이 가능한 구조이어야 한다.
- (2) 컨트롤 장치에는 비상정지 기능이 가능하여야 한다.

4-2-4 배관 장치

- (1) 컨트롤 제어에 따라 제설제 이동이 용이한 구조이어야 한다.
- (2) 염화칼슘용액과 제설용 소금의 살포 배관은 부식방지 재질을 사용해야 한다.

4-2-5 밸브 장치 및 노즐

- (1) 살포장치(노즐)를 제어할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (2) 컨트롤 제어 시 전기적 신호에 ON/OFF 제어가 가능한 구조와 기능을 유지하여야 한다.
- (3) 노즐은 내부식성을 갖추어야 한다.

4-2-6 염화칼슘용액 살포 장치

- (1) 노면에 용액 살포가 가능한 구조이어야 한다.
- (2) 노즐 등으로 구성되어야 한다.

4-2-7 제설용 소금 살포 장치

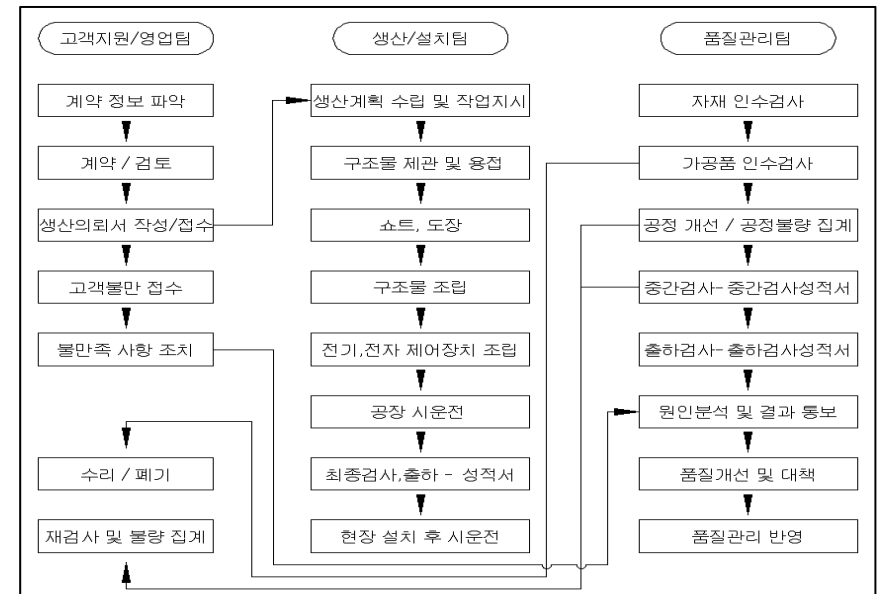
- (1) 노면에 제설용 소금 살포가 가능한 구조이어야 한다.
- (2) 살포를 위한 송풍장치와 배관 등으로 구성되어야 한다.

4-3 마감 및 외관

- (1) 살포장치의 금속부분은 터짐, 녹, 흠, 비틀림 등 외관상 심한 결함이 없을 것.
- (2) 살포장치의 도장면은 벗겨짐, 터짐, 균열 등 결점이 없을 것.
- (3) 살포장치의 도금면은 흠, 녹, 기공, 박리 등 결점이 없을 것.
- (4) 살포장치는 작동대기상태에서 노즐과 배관연결부에서 누수가 없을 것.
- (5) 전체분사시 정상작동에 이상이 없어야 한다.

5. 제조 및 가공 제설제 살포장치의 제조공정은 표8과 같다.

표 8 - 제조공정표



6. 기능 및 성능

6-1 기능

- (1) 특허 제10*****호의 기술을 적용하여 액체제설제와 고체제설제가 혼합살포되는 살포라인과 액체제설제가 살포되는 살포라인을 일정간격으로 배치시킴으로써 액체제설제가 갖는 제설의 속효성을 가지며, 액체제설제에 염도가 낮아질 경우 고체제설제를 통해 염도를 공급받아 제설의 지속성을 유지시킬 수 있으며, 고체제설제가 마찰재로서의 역할을 하여 강설 시 차량의 안전한 통행에 기여 한다.

(2) 특히 제10*****호의 기술을 적용하여 제설제 살포장치에 설치된 무선인터페이스와 카메라모듈을 통해 주변 영상정보를 실시간으로 확인하며 PC 및 스마트폰을 통해 장치의 제어가 가능하여 시간과 공간에 제약을 받지 않고 장치의 가동이 가능하며, 현장여건에 적합한 제설제 투입량, 살포거리 등을 제어, 실시간 작업정보 및 장치의 동작상태 정보를 확인할 있다.

6-2 제설제 살포장치의 성능 ‘2-2품질기준’에 적합하여야 한다.

6-3 시험방법

6-3-1 구조

살포장치의 구조는 ‘표3-제설제 살포장치 품질기준’ 완제품 구조에 대하여 적합한가를 육안으로 확인한다.

6-3-2 완제품 성능

6-3-2-1 펌프장치

수동조작으로 살포장치를 작동 시키어 전체분사시 정상작동에 이상 유무를 육안으로 확인한다.

6-3-2-2 컨트롤 장치

수동조작으로 살포장치를 작동 시키고, 각각의 분사장치를 조절할 수 있어야 하며 조작 시 이상 유무를 육안으로 확인한다.

6-3-2-3 배관 장치

살포장치를 정상 작동 시키고, 염화용액과 제설용 소금 배관 장치의 이상 유무를 육안으로 확인한다.

6-3-2-4 벨브 장치

살포장치를 최초, 중간, 마지막벨브 장치의 작동 유무를 최소3곳, 3회 이상 육안으로 확인한다.

6-3-2-5 분사장치

수동조작으로 살포장치를 작동 시키고 염화용액이 노즐을 통하여 분사되는지 육안으로 확인하고 살포거리는 6-3-2-8에 살포량은 6-3-2-9에 따른다.

6-3-2-6 환경시험

6-3-2-6-1 저온저장시험

- (1) KS C IEC 60068-2-1 규정에 따라 시험한다.
- (2) 컨트롤 장치를 살포장치에서 분리하여 시험용 시료의 겉모양을 육안으로 확인한다.
- (3) 향온 향습조에 시험용 시료(컨트롤 장치)를 넣는다.
- (4) 향온 향습조의 온도조건은 저온 (-20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 로 설정한다.
- (5) 해당 온도조건에서 16시간 유지한다.
- (6) 최종 상온상태에서, 시험용 시료가 적절히 동작함을 확인하고, 겉모양을 육안으로 조사한다.

6-3-2-6-2 고온저장시험

- (1) KS C IEC 60068-2-2 규정에 따라 시험한다.
- (2) 컨트롤 장치를 살포장치에서 분리하여 시험용 시료의 겉모양을 육안으로 확인한다.
- (3) 향온 향습조에 시험용 시료(컨트롤 장치)를 넣는다.
- (4) 향온 향습조의 온도조건은 고온 (70 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 로 설정한다.
- (5) 해당 온도조건에서 16시간 유지한다.
- (6) 최종 상온상태에서, 시험용 시료가 적절히 동작함을 확인하고, 겉모양을 육안으로 조사한다.

6-3-2-6-3 고온고습저장시험

- (1) KS C IEC 60068-2-78 규정에 따라 시험한다.
- (2) 컨트롤 장치를 살포장치에서 분리하여 시험용 시료의 겉모양을 육안으로 확인한다.
- (3) 향온 향습조에 시험용 시료(컨트롤 장치)를 넣는다.
- (4) 향온 향습조의 온습도 조건은 (40 ± 2) $^{\circ}\text{C}$, (93 ± 3) % R.H. 로 설정한다.
- (5) 해당 온습도조건에서 16시간 유지한다.
- (6) 최종 상온상태에서, 시험용 시료가 적절히 동작함을 확인하고, 겉모양을 육안으로 조사한다.

6-3-2-7 내전압시험

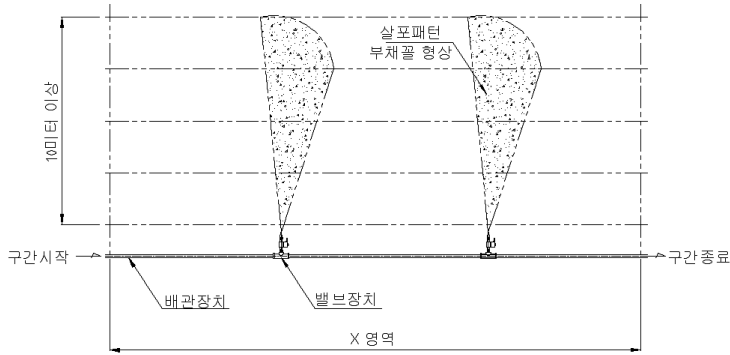
내전압시험은 정상적인 조건에서 작동하여, 각 부의 온도가 일정하게 된 후에 전원을 차단하고 충전부와 비충전금속부 간에 정격 전압의 2배 + 1000V의 전압을 1분간 가했을 때 절연 파괴가 없어야 한다.(단 최소치는 1500V 이상 이어야 함)

6-3-2-8 살포거리

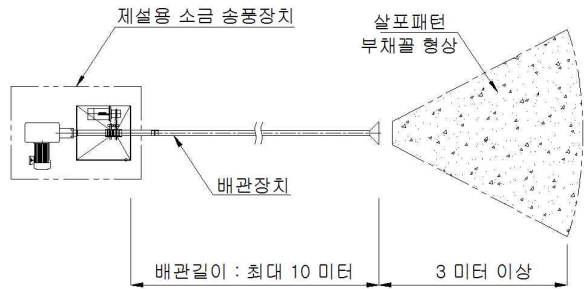
- (1) 모든 시험 조건은 대기상태에서 시험을 실시한다.
- (2) 살포거리 시험시 작동 콘트롤은 수동모드로 진행한다.
- (3) 살포장치는 하우스(방갈로)에서 가까운 노즐 1조를 작동시키며, 염화용액은 염화

칼슘수용액 또는 물을 사용하고 고체제설제는 제설용 소금으로 한다.

- (4) 염화용액을 30초 동안 살포하여 바닥젖음이 균일하게 되었는지 [그림 3]과 같이 되었는지 육안으로 확인하고, 줄자 등 치수측정기로 최단거리와 최장거리가 2-2의 표3에 적합하여야 한다.
- (5) 고체소금을 30초 동안 살포 후 [그림 4]를 참조하여 30초 동안 살포 후 고르게 도포되었는지 육안으로 확인하고, 줄자 등 치수측정기로 최단거리와 최장거리가 2-2의 표3에 적합하여야 한다.



[그림 3] 염화용액 살포거리 시험



[그림 4] 제설용 소금 살포거리 시험

6-3-2-9 살포량

- (1) 모든 시험 조건은 대기상태에서 시험을 실시한다.
- (2) 살포거리 시험 시 작동 컨트롤은 수동모드로 진행한다.

- (3) 살포장치는 하우스(방갈로)에서 가까운 곳과 먼 곳 노즐 2조를 작동시키며, 염화용액은 염화칼슘수용액 또는 물을 사용하고 고체 제설제는 제설용 소금으로 한다.
- (4) 염화용액 또는 물의 살포량을 측정하기 위해 플로우미터(Flow meter)를 설치, 1분 동안 살포하면서 살포량을 3회 측정하여 평균값이 2-2에 표3에 적합하여야 한다.
- (5) 소금의 살포량을 측정하기 위해 수거용기를 설치, 1분 동안 수거용기에 담겨 저울을 이용하여 살포량을 3회 측정하여 평균값이, 2-2에 표3에 적합하여야 한다.

6-3-2-10 살포패턴

살포거리 시험후 살포거리 전 구간(0.5m~10m)에 제설제가 고르게 분포되었는지 육안으로 확인한다.

6-3-2-11 스마트폰 어플리케이션

스마트폰 어플리케이션은 실시간으로 장비의 원격조정과 ON/OFF 제어가 가능하고 아래의 기능이 포함되어야 한다.

- (1) 제설상황 영상 전송
- (2) 살포시간 선택
- (3) 펌프선택
- (4) 잔량부족 경고
- (5) 장비의 위치 정보

6-3-2-11 전기자기장해

KS C IEC 61000-6-4에 따름

6-3-2-12 전기자기내성

KS C IEC 61000-6-2)에 따름

6-3-3 탱크(PE)

6-3-3-1 기계적 성질 KS F 4814에 따름

6-3-3-2 용출시험 KS F 4814에 따름

6-3-4 노즐(STS304TP)

6-3-4-1 기계적성질(인장강도, 항복강도, 연신율)

KS B 0802에 따름

6-3-4-2 기계적성질(경도)

KS B 0806에 따름

6-3-4-3 기계적성질(염수분무시험)

염수분무시험은 KS D 9502의 규정에 따르며, 72시간 시험 후 부식이 없어야 한다.

6-3-4-3 화학성분

KS D 1652에 따름

- (9) KS C IEC 61000-6-2 전자기적합성 일반기준- 산업환경에서 사용하는 전자기내성 기준
- (10) KS C IEC 61000-6-4 전자기적합성 일반기준- 산업용환경에서 사용하는 전자기장해 기준
- (11) KS F 4814 폴리에틸렌 물탱크
- (12) KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- (13) KS B 0806 금속 재료의 로크웰 경도 시험 방법
- (14) KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- (15) KS D 1652 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법
- (16) KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대

7. 하자보증

보증기간은 납품·설치완료일로 부터 2년으로 하며 보증기간 내 제작자의 설계 및 제작과오로 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하며, 사용자 잘못으로 인한 하자가 발생할 경우 사용자가 부담하고 고객의 요청이나 성능을 향상시킬 수 있는 구조나 기능이 개선되었을 때는 상호 협의 하에 결정한다.

8. 포장 및 표시

- (1) 제조자명 또는 약호
- (2) 품명 및 호칭, 모델
- (3) 제조 년 월 일
- (4) 원산지(제조국)
- (5) 연락처 및 전화번호

단, 기타 필요한 사항은 생략, 추가 또는 별도로 표시할 수 있다.

9. 적용자료

- (1) 특허 제10*****호, 제설제 자동살수 및 살포장치 <특허청>
- (2) 특허 제10*****호, 제설능력이 향상된 습염식 살수 및 살포시스템과 그 제어방법 <특허청>
- (3) 성능인증 (지정번호 : 제21-304호) 차도와 인도 및 이면도로용 제설제 살포장치 <중소기업청>
- (4) K마크(지정번호 : PR12014-247) 제설제 살포장치 <한국산업기술시험원>
- (5) Q마크(지정번호 : P7(02)-2015-002) 염화칼슘용액 살포장치 <한국기계전기전자시험연구원>
- (6) KS C IEC 60068-2-1 환경 시험-제2-1부 내한성 시험
- (7) KS C IEC 60068-2-2 환경 시험-제2-2부 내열성 시험
- (8) KS C IEC 60068-2-78 환경 시험 방법(전기·전자)-안정상태의 내습성 시험