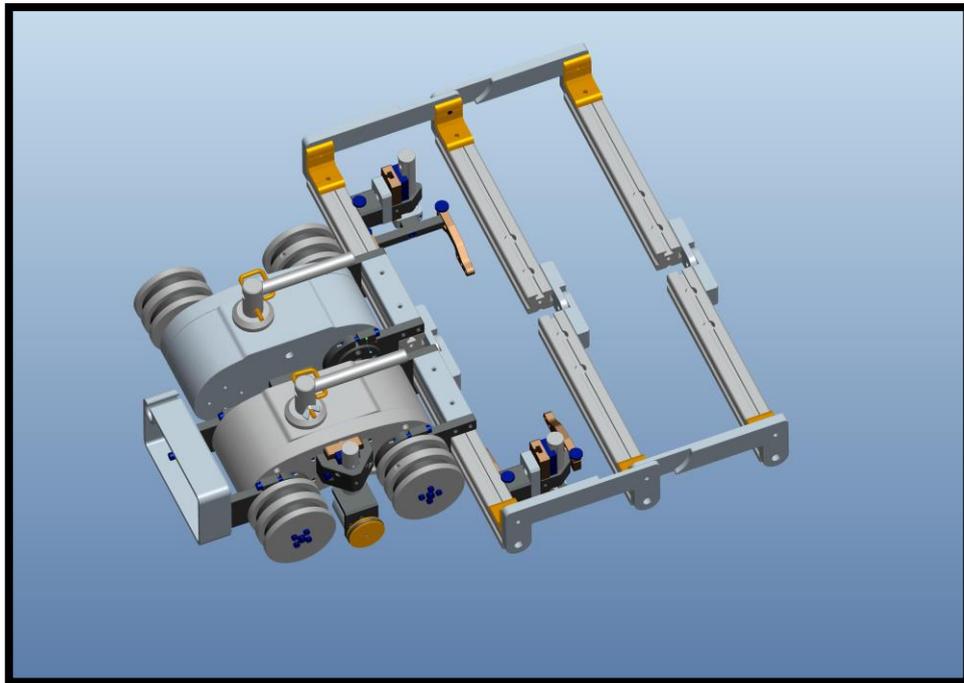


사용설명서



Motorized Multi Scanner MS-2000



경기도 성남시 중원구 사기막골로 124

SK ⑨ 테크노파크 테크동 B114호 Tel: 031) 776-4117

Home Page: <http://www.kdndt.com>

차 례

1. 장비의 개요	2
2. 장비사양	8
3. 사용매뉴얼	10
4. 사용 중 주의사항	16
5. 옵션(Spare Parts)	18

1. 장비의 개요

- 1-1. 본 스캐너는 초음파탐상기 TOFD, Phased Array 검사시 강철소재에 자석바퀴 부착형으로 전, 후 주행 및 조향을 하는 장비입니다.



본 사용설명서를 잘 읽어 보신 후 사용하시기 바랍니다.

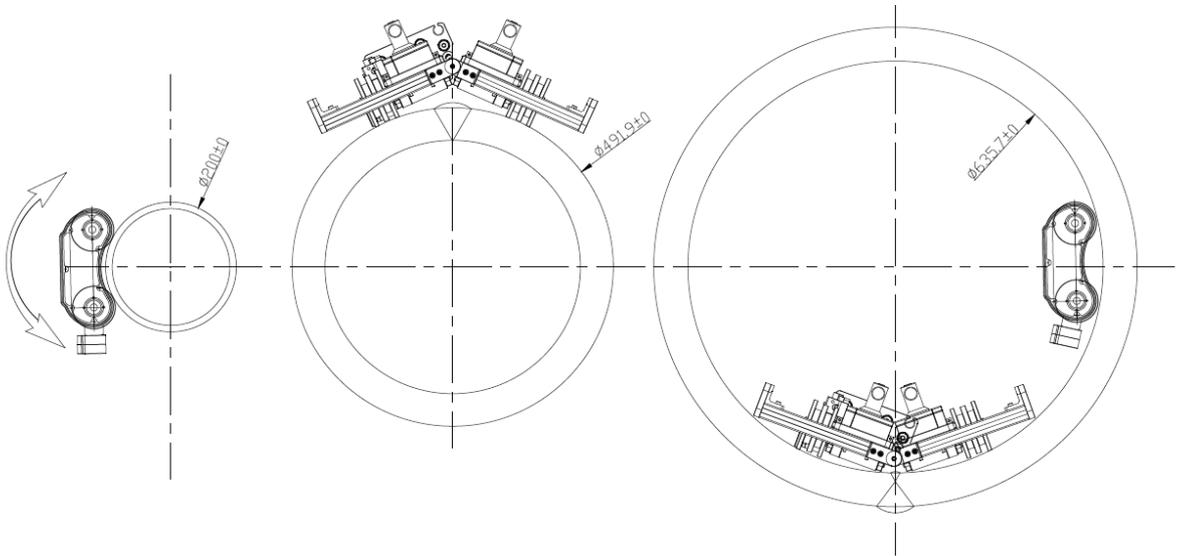
	<p>㉠ 허리부상 주의</p> <p>본 장비를 검사체로부터 분리할 때는 무리하게 들어올리지 마시고 고무판 또는 비 자성체를 바닥에 깔고 그 위로 이동시켜 떼어내십시오.</p>
	<p>㉠ 자기장 주의</p> <p>본 장비의 자석바퀴는 강력한 자석으로 되어있어 주변에 자기장으로부터 영향을 받아 손상될 수 있는 물체를 가까이 하지 마시오.</p> <p>또한 심장박동기를 착용한 사람은 사용을 제한합니다.</p>
	<p>㉠ 자석 흡착력 주의</p> <p>자석바퀴 근처로 철과 같은 자성체를 가까이하면 강력하게 흡착되므로 손끼임현상이 발생할 수 있으니 주의 하시오.</p>

	<p>❶ 레이저 광선주의</p> <p>레이저 광선을 사람 얼굴 정면으로 향해 쏘지 마시오.</p> <p>눈에 심각한 부상을 입을 수 있습니다.</p>
	<p>❶ 안전고리 설치</p> <p>수직 또는 천정에서 본 장비를 사용할 때는 안전고리에 끈으로 매고 사용 하시오.</p>
	<p>❶ 낙하물 주의</p> <p>수직 또는 천정에서 본 장비를 사용할 때 낙하사고 위험지역에 머무르지 마시오.</p>
	<p>❶ 화기 및 폭발물 부근 사용주의</p> <p>화기근처나 폭발물 부근에서 사용을 금합니다.</p>
	<p>❶ 스캐너 사용제한조건</p> <p>아래 1-2 스캐너사용제한조건에 따름</p>
	<p>❶ 기타 주의사항</p> <p>본 매뉴얼에 이 표시가 있는 부분 주의사항</p>

1-2 스캐너 사용제한

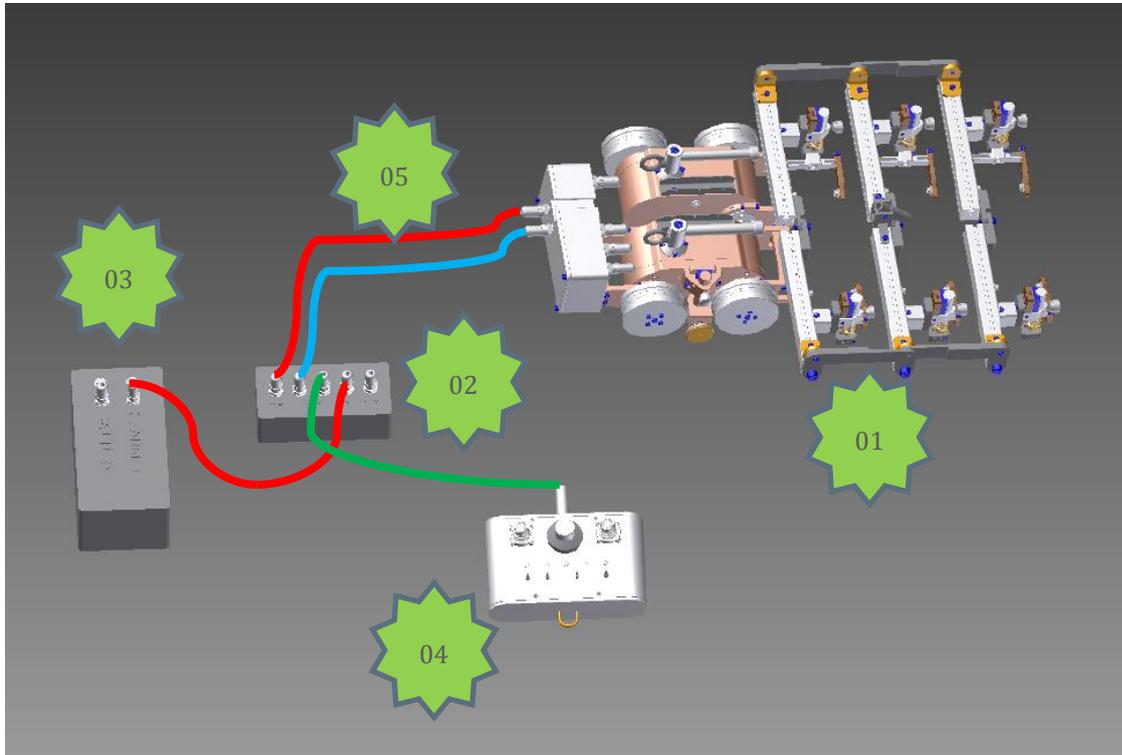
강철구조의 탱크나 파이프에서 사용할 수 있으며 그 한계는 아래와 같다.

- 표면에 페인트가 칠해져 있는 경우 두께에 대한 사용제한
 - ① 수직으로 사용시: 0.5 mm이하 (0.02 Inch)
 - ② 수평으로 사용시: 1 mm이하(0.04 Inch)
- 표면에 녹(스케일) 또는 얼음 두께에 대한 사용제한 3 mm이하 (0.12 inch)
- 파이프 사용시 사용제한크기
 - ① 내부원주방향 사용시: $\Phi 640$ mm이상 (Min ID 25 Inch)
 - ② 외부원주방향 사용시: $\Phi 200$ mm이상 (Min OD 8 Inch)
 - ③ 외부 종 방향 사용시: $\Phi 500$ mm이상 (Min OD 20 Inch)



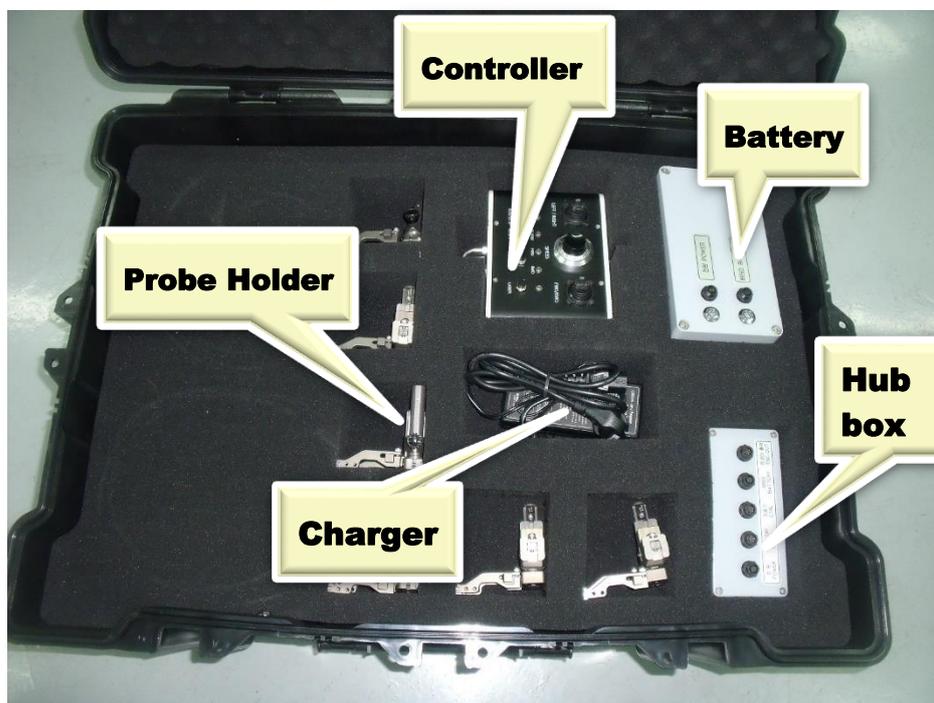
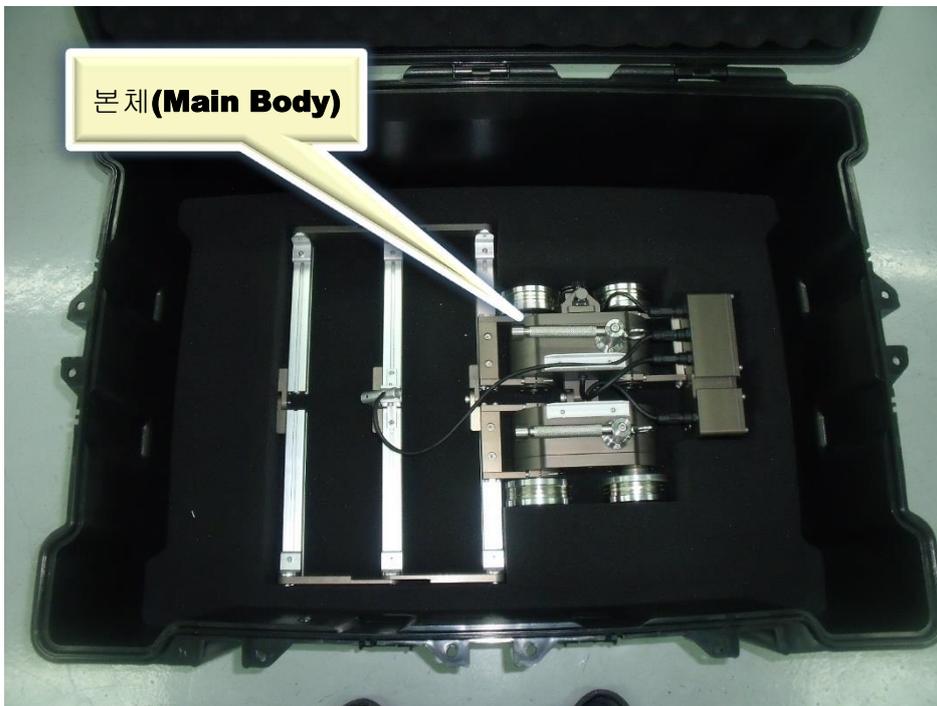
1-3. 장비의 구성

검사 장비의 구성은 크게 Main body, Probe frame, Controller로 구성된다.



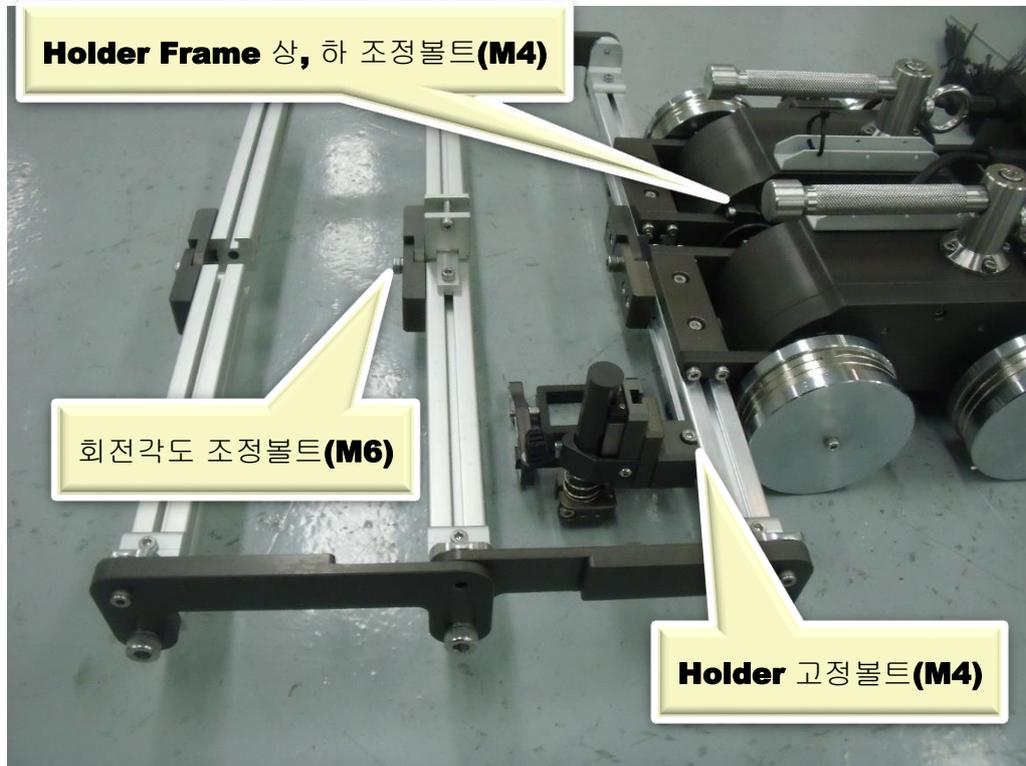
- **01: Motorized Multi Scanner**
- **02: Hub Junction Box**
- **03: Battery**
- **04: Controller**
- **05 Control Cable**

- 본 장비는 2층 구조로 되어 있으며 본체와 기타 구성품으로 되어있다.



■ 프로브 홀더는 검사소재 두께에 따라 1~3쌍으로 사용한다.

좌, 우 대칭을 구별하여 알루미늄 프로파일 홈에 끼우고 M4 볼트를 잠근다.



2. 장비사양

■ 스캐너 본체 (MS-2000)

본체 크기	길이 638mm x 폭 466mm x 높이 140 mm
본체 무게	12.7 Kg
가반중량 (추가 장착무게)	10 Kg
이동 속도(전진, 후진)	10mm ~ 80 mm/Sec
속도제어	Pulse 가변방식
구동모터 종류 및 드라이버	BLDC Motor, 전용 driver- Rs-485 통신 방식
조향각도	±27°(직진시 좌, 우 조향각도)
모터 제어 방식	Closed Loop 제어 , PID 속도/토크 제어
통신 지령 방식	Modbus Protocol Rs-485 통신 방식
시스템 전원	DC 25.9V ±10% (저 전압 경고)
배터리	리튬이온 /DC24V 10Ah
배터리 사용시간/충전시간	10 시간/9 시간
충전기 전원	AC 100~240V / 50~60Hz
충전기 출력	29.4V / 1.5Ah
레이저 포인터	적색 레이저 5mW

■ 프로브 홀더 (MH-05)

프로브 홀더크기	길이 93mm x 폭 90mm x 높이 90 mm
프로브 홀더 1set 당 무게	247g
홀더 좌, 우 회전각도	좌측: 19°, 우측: 22°
홀더 높이조절 범위	최소: 36mm, 최대: 58mm
프로브 장착범위	최소: 20mm, 최대: 55mm
프로브 전, 후 위치조절 범위	3 위치 8.5mm 간격
홀더 스프링 유격범위	30mm
홀더 높이 고정방식	M4 손잡이볼트
홀더 부착방법	프로파일 홈 중심 조임식(좌, 우 이동형)

■ 콘트롤러 (MS-2000C)

콘트롤러 크기	가로 93mm x 세로 90mm x 높이 90 mm
콘트롤러 무게	247g
전, 후 조작	일시동작: 조이스틱, 연속동작: 토크 스위치
조향조작	조이스틱
속도조절	Potentiometer 0 ~ 100%
레이저 포인트 ON/OFF	토크 스위치
표시등	전원(통신상태), 알람, 전진/후진, 레이저
컨트롤러 착용방식	벨트 목걸이

■ 엔코더 (MS-2000EN)

엔코더 직경	Φ 30mm
분해능	3000/1 회전
엔코더바퀴 직경 & 원주길이	Φ 40mm /
전원전압	DC 5V
출력상	A, B, Z Line driver output
Encoder Resonation	23 Pulse /mm

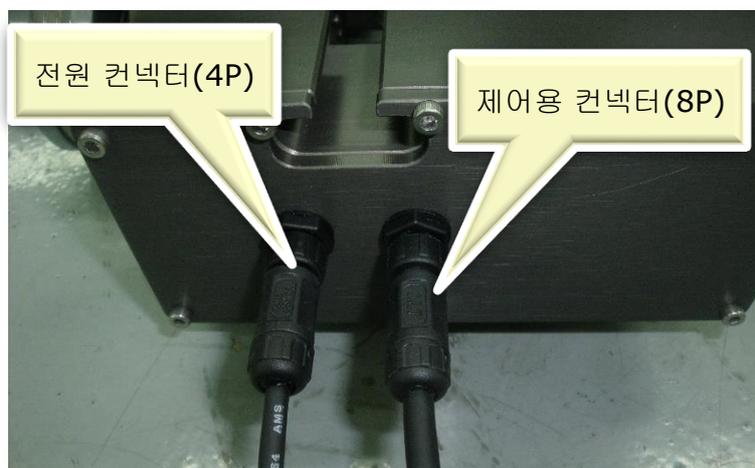
3. 사용매뉴얼

■ 3-1 본체 케이블 연결

본 장비의 주 제어기는 본체 컨트롤박스에 내장되어 있으며 통신용 케이블을 통해서 동작된다.

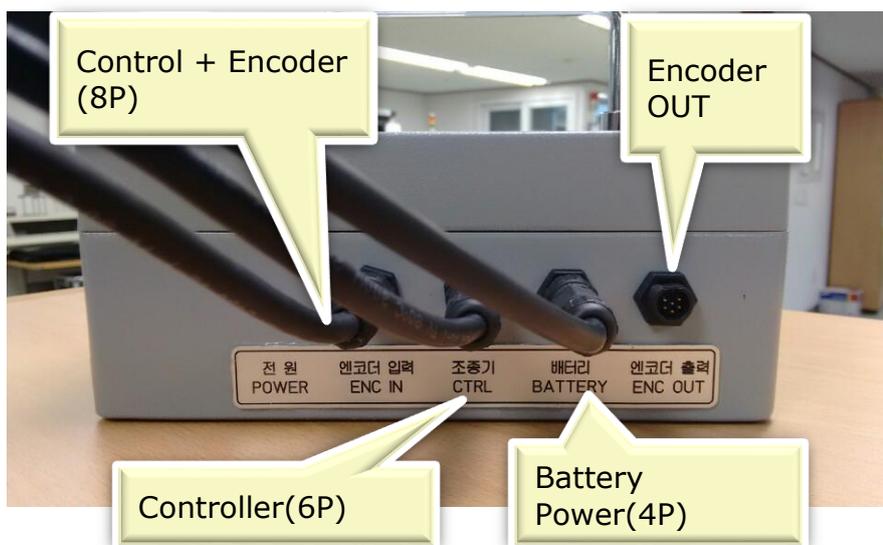
또한 엔코더 케이블은 제어용 케이블 속에 포함되어 Hub Box에서 분기된다.

아래 그림과 같이 전원용 컨넥터(4P), 제어용 컨넥터+엔코더(8P)를 연결한다.



■ 3-2 Hub 케이블 연결(배터리 + 허브 일체형)

전원과 제어기의 분기접속박스로 그림과 같이 연결한다.



■ 3-3 배터리 케이블 연결 및 충전



3-3-1 배터리 충전방법

배터리팩에는 과 충전방지 장치와 과열방지 장치가 내장되어 있습니다.

아래 그림과 같이 [충전 Charger] 측의 컨넥터에 충전기를 접속하고 충전버튼을 눌러 사용한다.

충전이 시작되면 충전기의 램프는 충전상태에 따라 적색-황색-녹색으로 바뀌며 충전이 완료되면 컨넥터를 뽑고 충전버튼을 OFF해야한다. (배터리방전 방지)



충전이 완료된 배터리를 사용하고자 할 때는 측면에 부착된 **【배터리 Battery】** 에 전원 컨넥터를 접속하고 반드시 전원버튼을 **ON**하여 사용한다.

(일체형 타입에서 상부측 배터리 컨넥터는 사용하지 않음)

사용종료 후 전원버튼을 눌러 **OFF** 한다

■ 3-4 컨트롤러 운전

본 컨트롤러는 Jog운전과 연속운전을 할 수 있도록 되어 있으며 레이저 포인터의 빛을 보고 지정위치에서 벗어나면, 조이스틱을 이용하여 방향전환을 사용한다.

또한 속도조절기로 원하는 속도를 맞춰 사용한다.

- 1) "RUN/STOP"스위치 OFF시 배터리전원을 ON하면 Power램프점등.
- 2) "RUN/STOP"스위치 ON시 Power램프가 점멸하면 본체와 통신연결 성공.
- 3) "Laser" 스위치 ON시 레이저 포인트 동작.
- 4) "SPEED" 조절기 0~100% 중 원하는 속도조절.
- 5) "FWD/BWD" Joystick 앞으로 밀면 스캐너 전진, 뒤로 당기면 후진.
▶(밀고 당기는 각도에 따라 Speed 설정값만큼 속도가변 됩니다)
- 6) "LEFT/RIGHT" 버튼 좌, 우 누르면 조향동작 단, 전진 또는 후진시에 만 작동.
- 7) " CONSTANT" 스위치는 전진/후진 연속동작에 사용한다.





■검사를 하기위해 검사체 위에 스캐너를 올려 놓아야 하는데

강력한 자석 바퀴 때문에 바로 부착하면 위험한 상황이 발생되므로 고무판을 깔고

그 위에 올려서 주행하고 고무판을 지나가면 고무판을 들어내고 다시 후진하여 처음부터 검사한다.

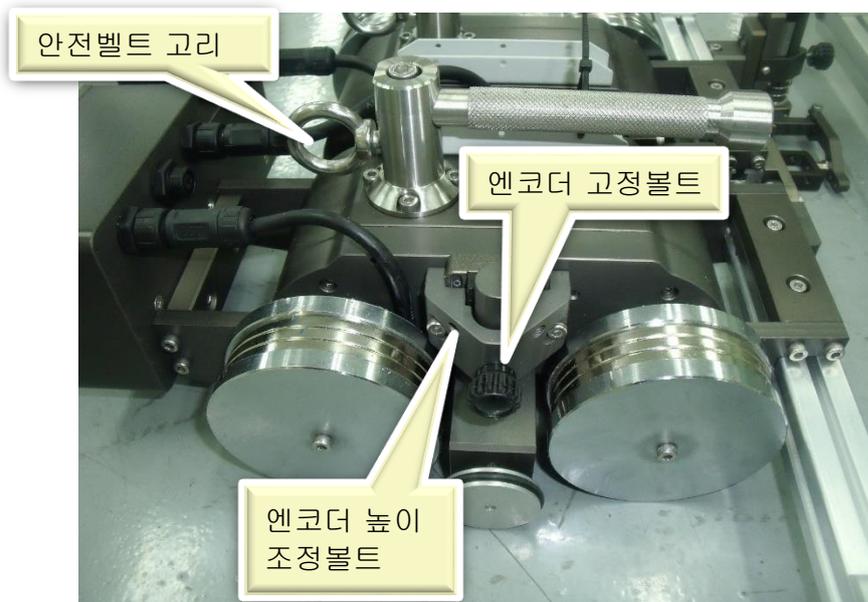
그리고 엔코더 고정볼트를 풀어 검사물과 잘 접촉 되도록 한다.

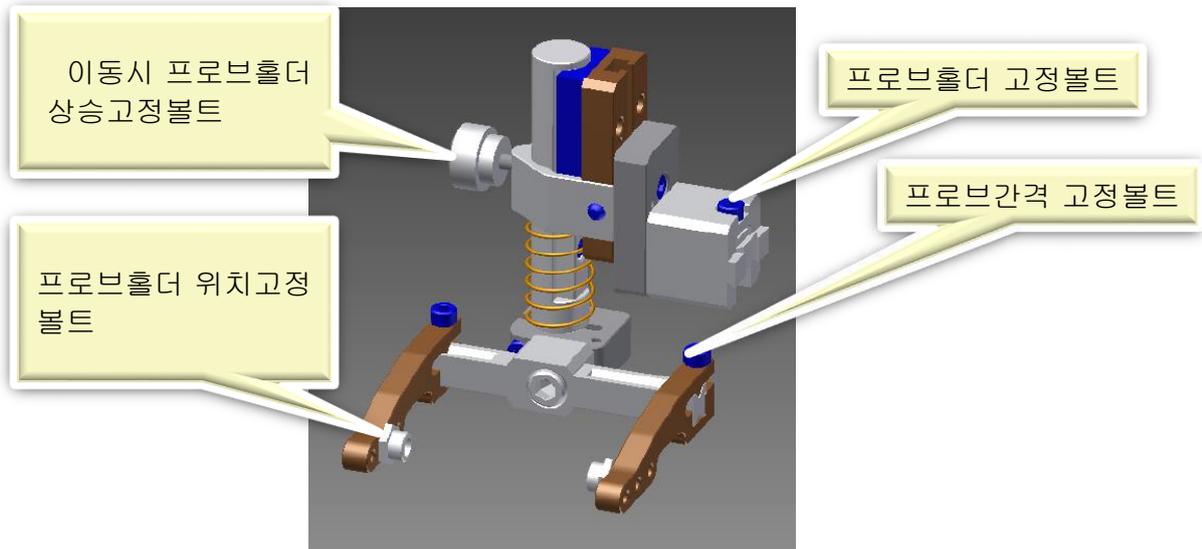
파이프 외경, 내경 검사에 따라 엔코더 높이를 조절하려면 높이조절용 볼트를 풀어 원하는 위치에 맞추고 고정한다.

만일 검사물이 파이프이면 프로브홀더 프레임의 회전각도 조절용 볼트를 풀어 관경에 맞게 조절해야 한다.

프로브홀더는 1 쌍으로 마주보는 위치로 검사물의 두께에 따라 거리를 배치한다.

수직벽 또는 천정작업시에는 안전벨트를 고리에 걸고 낙하될 때를 대비하여야 한다





3-2 직관 파이프 외부 길이방향 검사시 조절방법



파이프 직경에 따라 위 그림과 같이 스캐너 본체와 Holder Frame 이 잘 맞도록

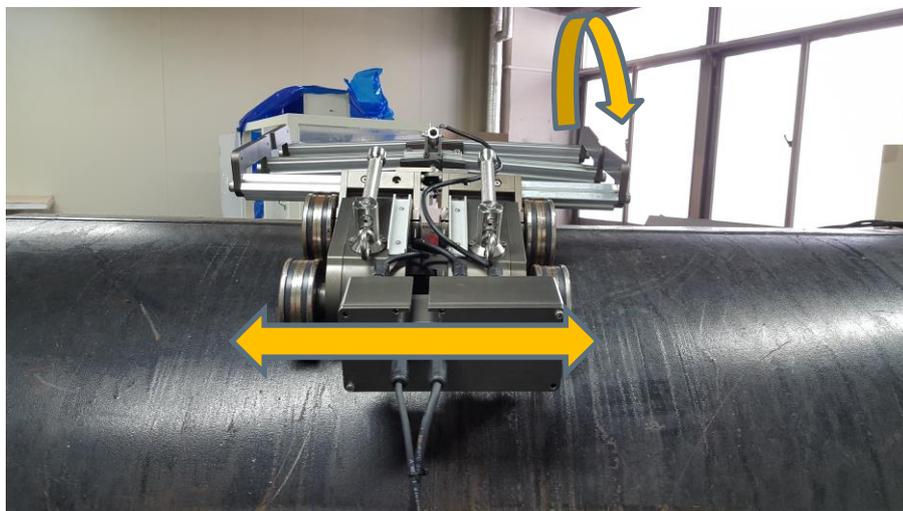
Holder Frame 중심부 볼트를 풀어 Probe 가 검사물에 잘 접촉 되도록 각도를 조절한다.

3-3 파이프 내부 원주방향 검사시 조절방법



파이프 내경에 따라 위 그림과 같이 스캐너 본체 중심부 고정볼트를 느슨하게 하고 Holder Frame 중심부 볼트를 풀어 파이프 내경 크기에 맞춰 고정한 후 측면의 각도조절볼트로 Probe 가 검사물에 잘 접촉 되도록 조절한다.

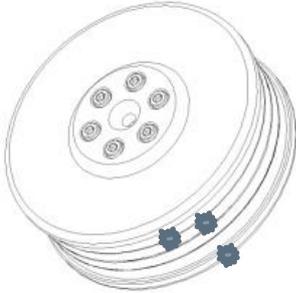
3-4 파이프 원주방향 검사시



스캐너 본체 중심부와 Holder Frame 은 파이프에 직선으로 조절하고 Holder Frame 측면 볼트를 풀고 관경에 맞게 조절한다.

4. 사용 중 주의사항

4-1. 자석 바퀴



자석 바퀴 내부에는 강력한 영구 자석이 있어 사용 중 철 가루가 자석 바퀴에 달라붙게 됩니다.

사용 하기 전에 이 철 파편을 제거하고 사용해야 합니다. 그렇지 않으면 주행 중 덜컹거리려 원하는 초음파신호를 수집하기 어렵 습니다.

효과적인 청소 방법은 중심부 쪽으로 파편을 모은 후 접착제 테이프를 사용하여 바퀴에서 파편을 제거 하십시오.

4-2. 제어 케이블 및 커넥터

모든 커넥터를 손상 또는 파손된 곳이 있는지 검사합니다. 또한 제어케이블이 사용 중 끌려서 피복이 손상되었는지 확인해야 합니다.

본 케이블은 로봇 제어용 이므로 만일, 케이블 교체 시 동등 품 이상으로 사용해야 합니다.

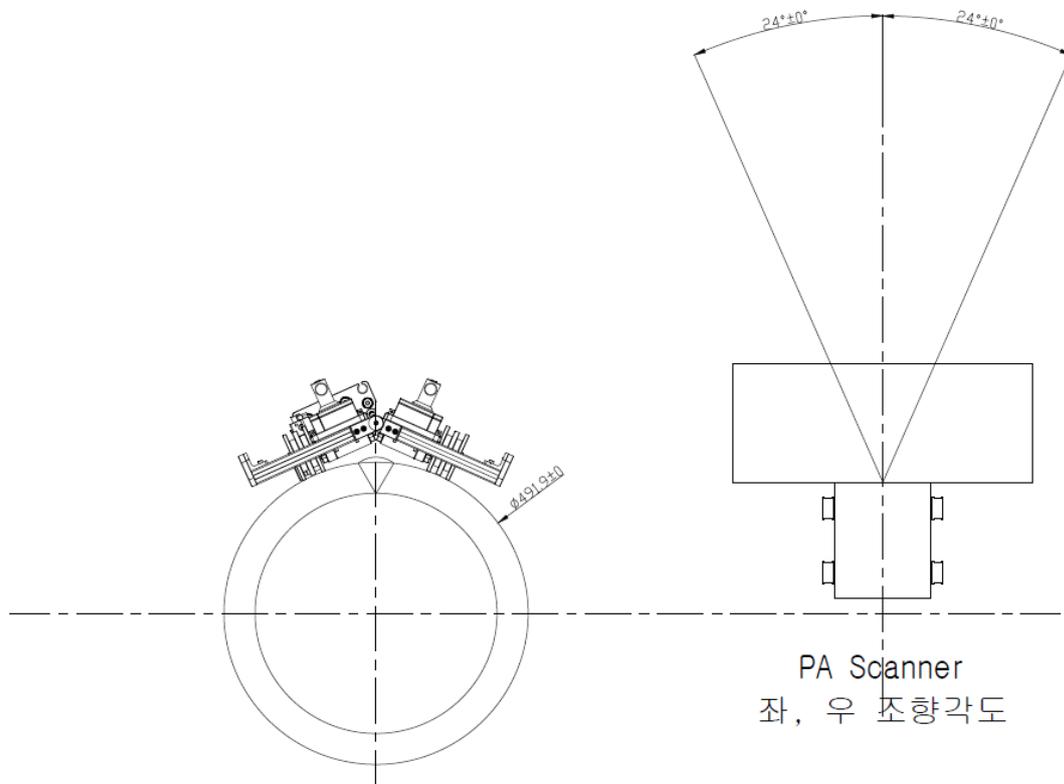
4-3. 사용 후 관리

스캐너는 사용 후 먼지 또는 기타 오염 물질을 닦아 깨끗하게 유지 합니다.

4-4. 제어장치

파이프 외부 중 방향 $\Phi 1,000$ mm 이하 사용할 때는 아래그림처럼 스캐너를 파이프외경에 맞게 구부려서 사용하는 관계로 좌, 우 조향시 평판에서 보다 모터는 많은 부하를 받게 됩니다.

따라서 급격한 조향을 할 경우 간혹 알람이 발생 합니다.



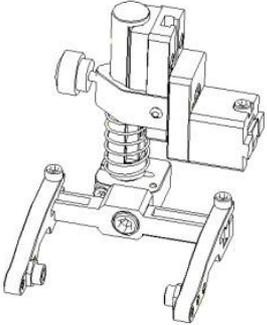
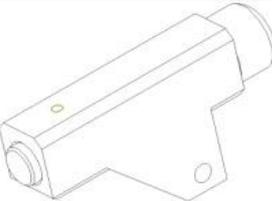
이때는 Controller "ALARM"에 점등되고 장비는 멈추게 됩니다.

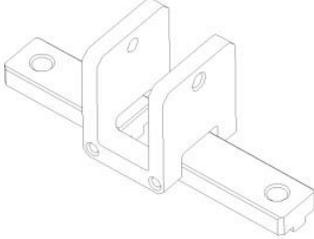
해제방법은 "RESET"을 조작하거나 배터리팩의 "전원"

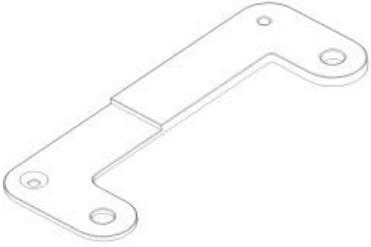
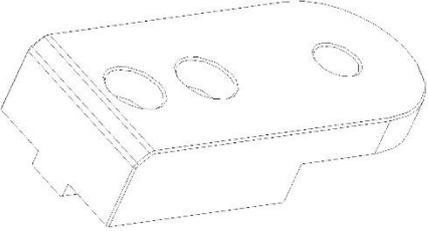
스위치를 OFF 후 3초기다린다음 ON 하시오.



5. 옵션(Spare Parts)

Part Name	Draw	Part Number	Remark
Probe Holder		MH-05	각 파트부품으로 주문가능
Laser Module		LS-01	레이저 포인트 몸체 별도주문가능
Magnetic Wheel		MW-01	전체부품으로 주문
Encoder Module		EM-01	각 파트부품으로 주문가능

Controller		MC-100	제작사와 협의 후 결정
Laser Bracket		LS-02	전체부품으로 주문
Holder Frame		HM-01	원하는 크기로 주문가능
Call gate Tube Holder		TH-01	전체부품으로 주문
Control cable		MCC-5 MCC-10 MCC-15	케이블 길이 5M, 10M, 15M 주문가능
Encoder cable	Equipment Port 에따라 주문 EX) 2 열 15 핀 컨넥터 3 열 15 핀 컨넥터	ECC-05 ECC-10 ECC-15	케이블 길이 5M, 10M, 15M 주문가능

<p>Frame side arm</p>		<p>FR-01</p>	<p>전체부품으로 주문</p>
<p>Frame hinge</p>		<p>FH-01</p>	<p>전체부품으로 주문</p>
<p>Battery + HUB</p>		<p>BH-10</p>	<p>주문자 선택</p>
<p>고무자석판</p>		<p>300*300*5t</p>	
<p>Case</p>		<p>MS-2000 Case</p>	