

# HI-SCAN

HiTraX 기술을 이용한 X-Ray 수화물 검색기

---



---

HI-SCAN Series 운영자매뉴얼

목 차	
순 서	내 용
1	X-RAY 검색장비의 기본원리
2	시작 전 확인 사항
3	시작과 로그인
4	HI-SCAN HiTraX 키보드
5	로그 아웃과 끄기
6	기타 물질분석 및 이미지 버튼 상세설명
7	문제 해결

## 1. X-RAY 검색장비의 기본원리

컨베이어 벨트를 통하여  
검사 대상물 터널 진입

Sensor에 의해  
화물 탐지

X-ray 발생기의  
전원이 켜짐

약 1mm 두께로  
X-Ray 주사

극히 얇은 팬 모양의  
X-ray 광선 발생

X-ray가 대상물 침투

L-Shape의 Detector에  
X-Ray 도달

X-ray 스펙트럼을  
전기적인 전압으로  
변환

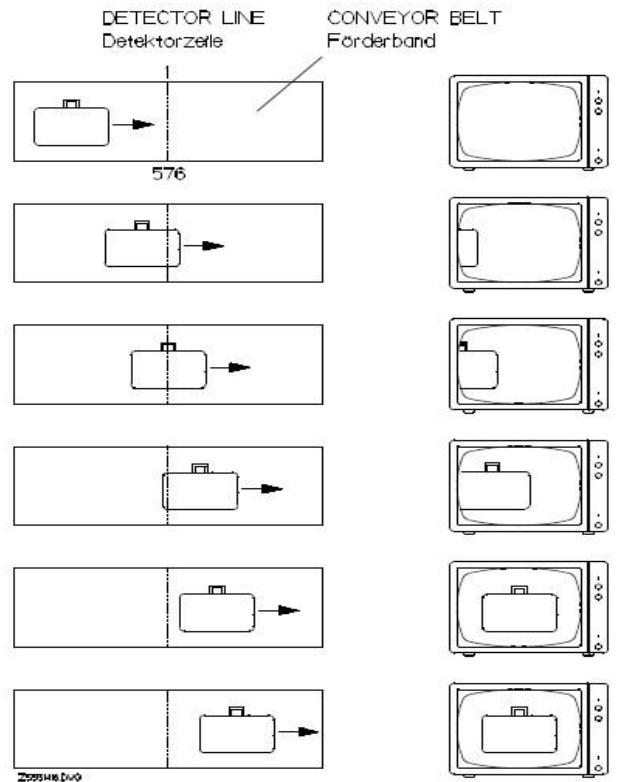
Digital Image  
Processing System에  
의한 A/D 변환

비디오 이미지 처리  
장치에서 영상표현




개별적인 전압의  
수정


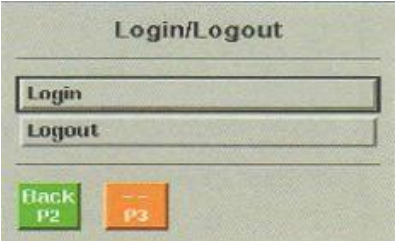

순차적으로 전송

## 1.1 화면 Scroll 과정


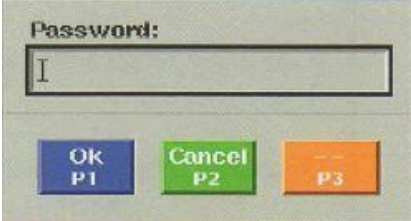
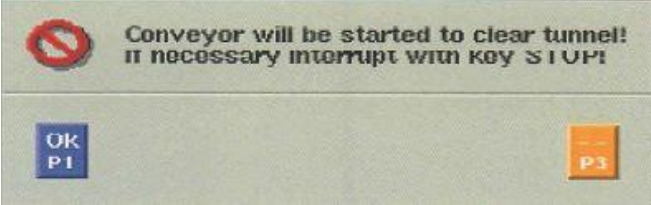


## 2. 시작 전 확인 사항

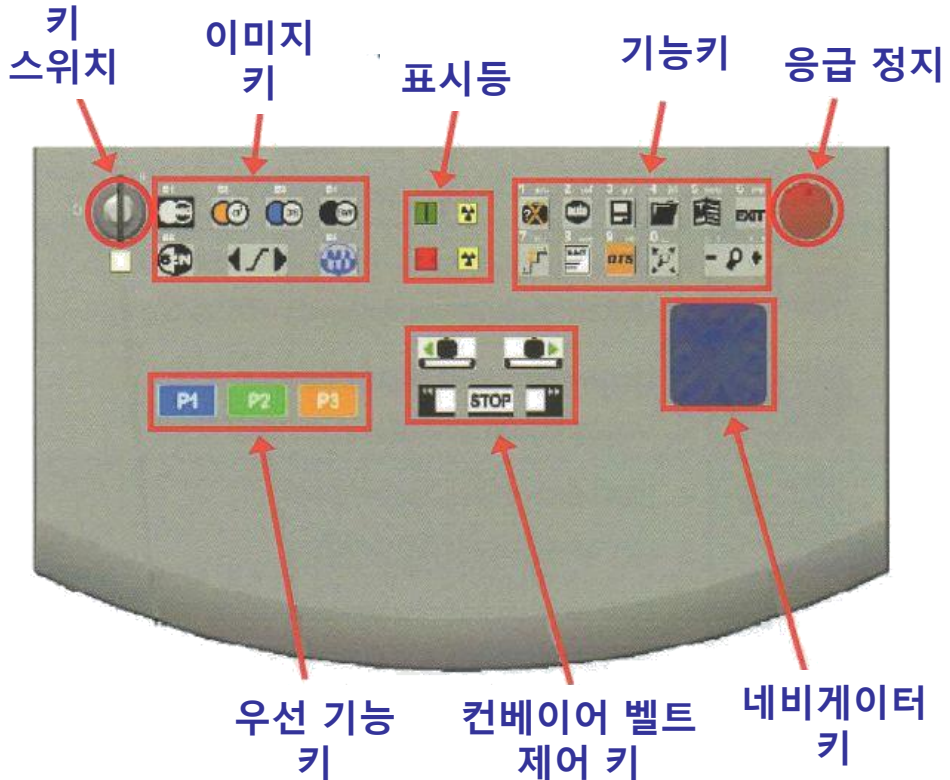
확인 사항	확인 방법
<p>1. 납 커튼이 잘려 있거나 없는 부분이 없는지 확인</p>	<p>장비의 입구 및 출구 쪽의 납 커튼을 확인하세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>장비의 입 출구 부분에 납 커튼이 없거나 혹은 빠진 경우 장비를 구동시키지 말아야 하며 납 커튼을 교체해야 한다.</li> </ul> 
<p>2. 장비 외부 철판 패널이 제자리에 부착이 되어 있는지 확인</p>	<p>장비 주위를 돌면서 눈으로 철판 패널들을 확인하세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>만약 어떠한 철판 패널이 장비에 안전하게 고정된 채로 부착이 되어 있지 않다면 장비를 구동시키지 마시오.</li> </ul>
<p>3. 컨베이어가 찢어지거나 오염이 심하거나 물체가 올려져 있는지 확인</p>	<p>물기가 있는 옷감으로 닦아주세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>장비가 꺼져 있는 상태로 장비를 닦아야 합니다.</li> <li>필요하다면 오염제거용제를 사용해도 무방</li> </ul> <p>대체 방안의 하나로 진공청소기를 사용해도 좋습니다.</p>
<p>4. 적재대 및 처리대 롤러 확인</p>	<p>롤러가 적재대 및 처리대에서 빠질 수도 있어야 합니다.</p> 
<p>5. 응급 정지 버튼이 눌러 있는지 확인</p>	<p>버튼이 눌러 있다면 응급 정지 버튼을 오른쪽 (시계 방향)으로 돌려서 버튼을 빼내야 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>장비에 붙어 있는 3개의 응급 정지 버튼 모두 확인하세요. (장비의 입구 및 출구와 키보드 상의 버튼 모두 확인)</li> </ul> 

3. 시작과 로그인	
확인 사항	확인 방법
1. 장비를 켜세요.	장비의 구동 열쇠를 키보드 상에 있는 구멍에 집어 넣고 "1" 위치로 돌리면 자동으로 "1"로 돌아옵니다. (자동차 시동 방식과 동일)
2. 장비가 부팅이 끝날 때까지 기다려 주세요.	<ul style="list-style-type: none"> <li>부팅이 끝나면 아래와 같은 화면이 나타납니다.</li> </ul> 
3. 로그인	<p>만약 장비가 자동으로 로그인 창이 나타나도록 되어 있다면 4번으로 넘어 가세요. (운영자 ID 입력)</p> <p>그렇지 않다면 기능키 부분에 있는 5번을 눌러서 메인 메뉴에서 "Login/Logout"을 선택하세요.</p>  <p>"Login"을 선택하세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>운영자 ID를 입력할 수 있는 창이 나타날 것입니다.</li> </ul> 

### 3. 시작과 로그인

확인 사항	확인 방법
<p>4. 운영자 ID를 입력하세요.</p>	<p>"+"를 눌러서 글자를 입력하세요.                      "-"를 눌러서 숫자를 입력하세요.                      "P1" 을 눌러서 ID 입력을 마치세요.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비밀 번호를 입력할 수 있는 창이 뜰 것입니다.</li> </ul> 
<p>5. 비밀 번호를 입력하세요.</p>	<p>"+"를 눌러서 글자를 입력하세요.                      "-"를 눌러서 숫자를 입력하세요.                      "P1" 을 눌러서 비밀 번호 입력을 마치세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제대로 입력이 다 되어서 로그인이 제대로 되었다면 초기 화면 아래 부분에 운영자 ID가 보일 것입니다.</li> </ul>
<p>6. 터널 안에 물건 배출</p>	<p>"P1" 을 누르면 컨베이어 벨트가 돌면서 (검색 반대 방향) 검색 하기 전에 터널 안에 있는 물건을 배출 시킵니다.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배출되는 물건이 컨베이어 벨트에서 떨어지지 않도록 주의하세요.</li> </ul>

## 4. HI-SCAN HiTraX 키보드



키	기능 설명
키 스위치 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ HI-SCAN 검색 장비를 켜고 끄는 스위치.</li> </ul>
응급 정지 버튼 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 장비를 빠르게 끄고 컨베이어 벨트를 멈추게 한다. (응급 정지)</li> <li>❖ X-Ray 발생기를 멈춰서 X-Ray 방출을 하지 못하도록 한다.</li> </ul>
네이게이터 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 이미지 확대 및 축소 (8개의 방향으로 이동 가능)</li> <li>❖ 기능 선택                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 위 &amp; 아래: 메뉴 창이나 팝업 창에서의 이동 시</li> <li>➢ ENTER</li> </ul> </li> <li>❖ 잘못 입력 시 지움</li> </ul>






## 4. HI-SCAN HiTraX 키보드

### 이미지 구현 키











흑백 반전		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hi-MAT<sup>PLUS</sup>의 반전 영상 이미지</li> <li>❖ 흡수가 많이 되는 물체는 밝게 보인다.</li> <li>❖ 흡수가 적게 되는 물체는 검정색으로 나타난다.</li> </ul>
무기물 제거		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 유기물만 보이도록 한다. (밀도가 낮은 물건)</li> <li>❖ 무기물은 회색으로 보인다.</li> </ul>
유기물 제거		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 무기물만 보이도록 한다. (밀도가 높은 물건)</li> <li>❖ 유기물은 회색으로 보인다.</li> </ul>
흑백		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 밀도가 높은 물질은 어둡게 나타난다.</li> <li>❖ 밀도가 낮은 물질은 밝게 나타난다.</li> </ul>
영상 선명 강화		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 전체 검색 영상을 최상의 대조비로 보여준다.</li> <li>❖ 최상의 해상도를 제공한다.</li> </ul>
VARI		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 흡수 정도에 따라 다양한 레벨의 영상을 보여준다.</li> <li>❖ 오른쪽 버튼 누름: 높은 흡수 상태 표출</li> <li>❖ 왼쪽 버튼 누름: 낮은 흡수 상태 표출</li> <li>❖ X-PLORE를 이용하여 효과적인 원자량 선택</li> </ul>
고침투 영상		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 이미지의 어두운 부분을 대조비를 증가시켜 보여준다.</li> <li>❖ 이미지에서 밀도가 높은 부분을 선명하게 보여준다.</li> </ul>

### 지시등



전원 지시등		❖ X-ray 검색 장비에 전원이 들어오면 켜진다.
대기 지시등		❖ X-ray 검색 장비가 검색 준비가 완료가 <i>안 되었을 때</i> 켜진다.
방사선 지시등		❖ X-ray 제너레이터가 작동할 때 켜진다. (X-ray 빔이 나오고 있다는 뜻)

## 4. HI-SCAN HiTraX 키보드




### 이미지 구현 키

<p>글자나 숫자 입력</p>		<p>숫자를 입력하려면 "-"를 누르세요. 글자를 입력하려면 "+"를 누르세요. 첫번째 글자를 입력할 때 적절한 기능 키를 한번 누르고 두번째 글자를 입력할 때는 두번 두르고 세번째 글자는 세번 누르시오. (예를 들어 <b>a</b>를 입력할 때는 <b>1abc</b>키를 한번 누르고 <b>b</b>를 입력할 때는 두번, <b>c</b>를 입력할 때는 세 번 누르시오.)</p>
<p>1 abc</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>1</b>이나 글자 <b>a</b>, <b>b</b>, 또는 <b>c</b>를 입력한다.</li> <li>❖ 의심스러운 가방을 표시할 때 누른다.</li> </ul>
<p>2 def</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>2</b>이나 글자 <b>d</b>, <b>e</b>, 또는 <b>f</b>를 입력한다.</li> <li>❖ 화면에 자동 표시 기능 (X-ACT, HI-SPOT, HAD)를 켜고 끝때 사용한다.</li> </ul>
<p>3 ghi</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>3</b>이나 글자 <b>g</b>, <b>h</b>, 또는 <b>i</b>를 입력한다.</li> <li>❖ IMS에 X-ray 검색 이미지를 저장할 때 누른다.</li> </ul>
<p>4 jkl</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>4</b>이나 글자 <b>j</b>, <b>k</b>, 또는 <b>l</b>을 입력한다.</li> <li>❖ 저장된 X-ray 검색 이미지를 불러올 때 누른다.</li> </ul>
<p>5 mno</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>5</b>이나 글자 <b>m</b>, <b>n</b>, 또는 <b>o</b>를 입력한다.</li> <li>❖ 메뉴 옵션을 불러올 때 누른다.</li> </ul>
<p>6 pqr</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>6</b>이나 글자 <b>p</b>, <b>q</b>, 또는 <b>r</b>를 입력한다.</li> <li>❖ 기본 X-ray 영상 이미지로 되돌릴 때 누른다.</li> </ul>
<p>7 stu</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>7</b>이나 글자 <b>s</b>, <b>t</b>, 또는 <b>u</b>를 입력한다.</li> <li>❖ X-PLORE기능을 불러올 때 누른다. (유기물을 더 자세 히 구분할 수 있도록 해준다.)</li> </ul>
<p>8 vwx</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>8</b>이나 글자 <b>v</b>, <b>w</b>, 또는 <b>x</b>를 입력한다.</li> <li>❖ X-ACT 메뉴를 불러올 때 누른다. (감지 등급을 지정하 기 위해서는 책임자에게 연락해야 합니다.)</li> </ul>
<p>9 yz-</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 <b>9</b>이나 글자 <b>y</b>, <b>z</b>, 또는 하이픈 (-)을 입력한다.</li> <li>❖ OTS 기능 (운영자 훈련 프로그램)을 불러올 때 누른다.</li> </ul>




## 4. HI-SCAN HiTraX 키보드

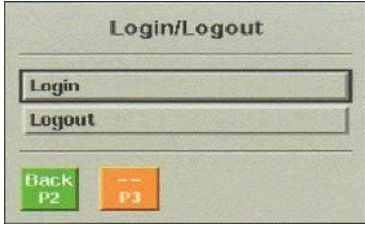
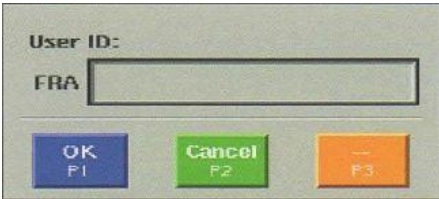

<p>0 _ .</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 숫자 0이나 밑줄(_), 한 칸 띄움( ) 또는 마침표(.)를 입력한다.</li> <li>❖ 모니터 화면 크기로 자동 확대해준다. 한번 더 누르면 기본 화면으로 복귀한다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 알파벳에서 숫자로 또는 숫자에서 알파벳으로 바꿀 때 쓴다.기물 물체만 한정적으로 보여준다. (저밀도 물질)</li> <li>❖ 줌 기능 이용 시 확대, 축소를 조절한다.</li> </ul>

### 우선 기능 키

<p>P1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 메시지 확인 시 누른다.</li> <li>❖ 상위 메뉴로 이동 시 누른다.</li> <li>❖ 기능을 활성화 시킬 때 누른다.</li> <li>❖ 제안된 기능을 활성화 시킨다.</li> <li>❖ 흑백 반전 기능과 영상 선명 강화 기능을 동시에 활성화 시킨다. (프로그래밍이 되었을 시)</li> </ul>
<p>P2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 취소할 때 누른다. (상위 메뉴로 이동한다)</li> <li>❖ 제안된 기능을 비활성화 시킨다.</li> <li>❖ 흑백 기능과 고침투 영상을 동시에 활성화 시킨다. (프로그래밍이 되었을 시)</li> </ul>
<p>P3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 의심스러운 가방을 표시할 때 (기능키 1번 대체키)</li> <li>❖ 몇몇 메뉴에서 "도움말" 기능을 불러낸다.</li> </ul>

### 컨베이어 벨트 제어 키

<p>컨베이어벨트 제어</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 컨베이어 벨트를 전진 또는 후진 된다.</li> <li>❖ IMS로 이미지를 볼 때 이미지 전환 시 사용한다.</li> </ul>
<p>멈춤</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 컨베이어 벨트를 멈출 때 사용한다.</li> <li>❖ IMS로 지난 이미지를 그만 볼 때 사용한다.</li> <li>❖ ????????</li> </ul>
<p>다시 보기</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 진행되고 있는 X-ray 이미지의 지난 이미지를 볼 때 사용한다.</li> </ul>

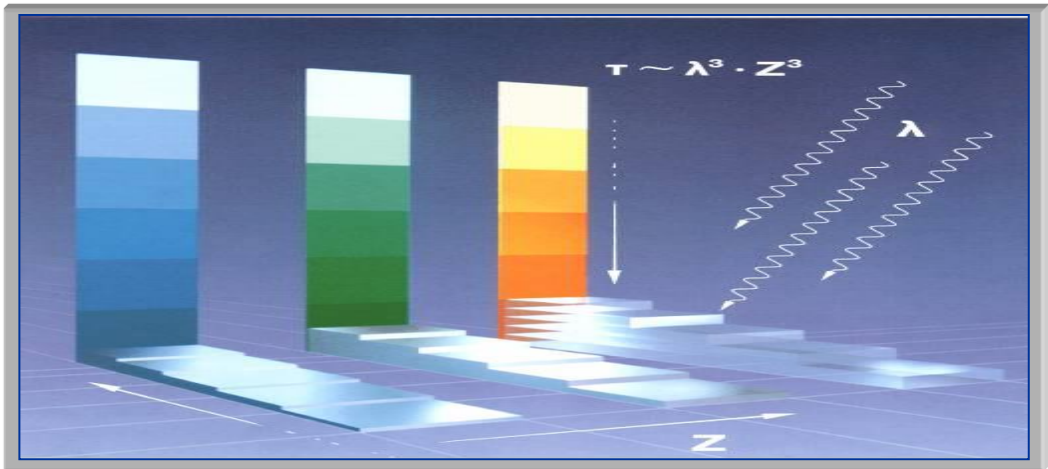
5. 로그 아웃과 끄기	
확인 사항	확인 방법
1. 로그 아웃	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>비고: 운영자 근무 교체 시에만 수동 로그아웃이 요구된다.</b></li> </ul> <p>기능키 중 5번을 눌러서 메뉴 메뉴의 "Login/Logout" 창을 불러낸다.</p>  <p>"Logout"을 선택한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다음 운영자를 위한 로그인 창이 뜬다.</li> </ul> 
2. X-ray 검색 장비 끄기	<p>모든 메뉴를 끈다.</p> <p>컨베이어 벨트에 아무 것도 올려져 있지 않나 확인한다.</p> <p>시동 키를 "O"위치로 돌린다. (왼쪽으로 돌림)</p> <p>키를 뽑는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용하던 운영자는 자동으로 로그아웃 된다.</li> <li>• 장비가 완전히 꺼지기까지는 1~2분 정도 걸린다.</li> </ul> <p>※  녹색 램프가 꺼지기 전까지 장비 전원을 켜서는 절대 안되며, 꺼지는 도중 전원 플러그를 강제로 뽑아서는 안된다.</p>

## 6. 기타 물질분석 및 이미지 버튼 상세설명

HI-MAT Plus System을 사용하여 모든 수하물 구성물질의 원소성분을 원자번호에 의거 무기물질과 유기물질, 혼합물질로 명확히 구분 후, 각기 고유단색(무기물질-청색, 유기물질-오렌지색, 무/유기 혼합물질-녹색)으로 모니터에 표시해 줄 뿐만 아니라, 밀도 차에 따라 그 차이를 같은 색 명암 농도 차이로 각각 표시해 주며, 또한 무/유기물질을 불문, 밀도가 높아 사용 X-ray 전압으로 물질 구분이 불가능한 물품 별도의 흑색으로 구분 표시해 줍니다.



>> HI-MAT PLUS 의 개요



Presentation depending on the atomic number Z :

**Orange :  $01 \leq Z \leq 10$  (유기물질) : 아크릴, 목재, 섬유, 마약, 폭발물, 종이**

**Green :  $11 \leq Z \leq 18$  (혼합물질) : 알루미늄, 소금, 고무 등**

**Blue :  $19 \leq Z$  (무기물질) : 철, 티타늄, 니켈, 구리, 아연, 금, 은, 동 등**

## 원소기호표

Filled Shells		I																0									
		II																III IV V VI VII									
		1																2									
		2																3									
		3																4									
		4																5									
		5																6									
		6																7									
		7																8									
		8																9									
		9																10									
		10																11									
		11																12									
		12																13									
		13																14									
		14																15									
		15																16									
		16																17									
		17																18									
		18																19									
		19																20									
		20																21									
		21																22									
		22																23									
		23																24									
		24																25									
		25																26									
		26																27									
		27																28									
		28																29									
		29																30									
		30																31									
		31																32									
		32																33									
		33																34									
		34																35									
		35																36									
		36																37									
		37																38									
		38																39									
		39																40									
		40																41									
		41																42									
		42																43									
		43																44									
		44																45									
		45																46									
		46																47									
		47																48									
		48																49									
		49																50									
		50																51									
		51																52									
		52																53									
		53																54									
		54																55									
		55																56									
		56																57-71									
		57-71																72									
		72																73									
		73																74									
		74																75									
		75																76									
		76																77									
		77																78									
		78																79									
		79																80									
		80																81									
		81																82									
		82																83									
		83																84									
		84																85									
		85																86									
		86																87									
		87																88									
		88																89-103									
		89-103																104									
		104																105									
		105																106									
		106																									

**KEY**

+1	79	← Atomic Number
+3	Au	← Symbol
← Oxidation States	Gold	← Name
← Atomic Weight	196.9665	
← Electron Configuration	-32-18-1	

Transition Elements

Lanthanides	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	La Lanthanum 138.9055 -18-9-2	Ce Cerium 140.12 -18-9-2	Pr Praseodymium 140.9077 -21-8-2	Nd Neodymium 144.24 -22-8-2	Pm Promethium (145) -23-8-2	Sm Samarium 150.4 -24-8-2	Eu Europium 151.96 -25-8-2	Gd Gadolinium 157.25 -25-9-2	Tb Terbium 158.9254 -26-9-2	Dy Dysprosium 162.50 -28-8-2	Ho Holmium 164.9304 -29-8-2	Er Erbium 167.26 -30-8-2	Tm Thulium 168.9342 -31-8-2	Yb Ytterbium 173.04 -32-8-2	Lu Lutetium 174.97 -32-9-2
Actinides	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Ac Actinium (227) -18-9-2	Th Thorium 232.0381 -18-10-2	Pa Protactinium 231.0359 -20-9-2	U Uranium 238.029 -21-9-2	Np Neptunium 237.0482 -22-9-2	Pu Plutonium (244) -24-8-2	Am Americium (243) -25-8-2	Cm Curium (247) -25-9-2	Bk Berkelium (247) -27-8-2	Cf Californium (251) -28-8-2	Es Einsteinium (254) -29-8-2	Fm Fermium (257) -30-8-2	Md Mendelevium (258) -31-8-2	No Nobelium (259) -32-8-2	Lr Lawrencium (260) -32-9-2

실제 투과 영상에 의한 물질구분

혼합물질  
(원자번호 11~18번)  
Aluminum, Sodium  
Chlorine, Cooking  
Salt 등



무기물질  
(원자번호 19번 이상)  
Titanium, Chromium,  
Iron, Nickel, Copper,  
Zinc, Tin, Silver  
등

유기물질  
(원자번호 1~10번)  
Hydrogen, Carbon,  
Nitrogen, Oxygen,  
폭발물, 종이, 직물,  
나무, 물 등

투과되지 않는  
물질



## 영상제어

### Function Black / White Image



### Function Organic Only (O<sup>2</sup>)



Organic Only image - O<sup>2</sup>

### Function Organic Stripping (OS)



Organic Stripping image - OS

X-ray 흡수력에 따라서 고 흡수력, 고 밀도 또는 두꺼운 물체는 짙은 컬러 또는 검은색 (Dark gray)으로 나타나고, 낮은 흡수력, 저 밀도 또는 얇은 물체는 밝은 컬러 또는 흰색으로 나타난다.

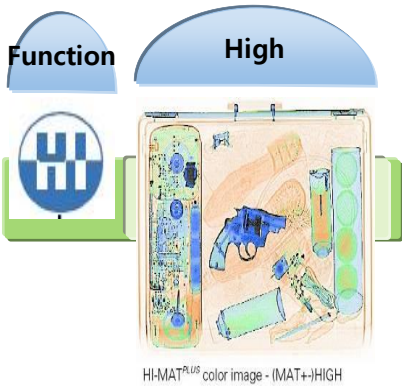
◆ 4096 Gray Level로 표시

Non-Organic 물질이나, 높은 밀도의 물질을 제거함으로써 Organic 물질만 보이도록 하여 유기물의 식별을 명확히 하는 기능

Organic 물질이나, 낮은 밀도의 물체를 제거함으로써 무기물만 보이도록 하는 기능



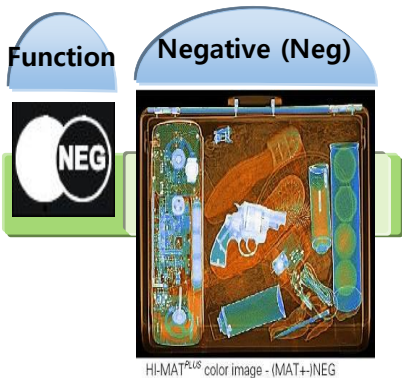
영상제어



투과하기 어려운 물질들 (흡수력이 높은 물체, 밀도가 높은 물체)의 투과력을 높여 영상의 질을 강화시키고 낮은 흡수력을 지닌 물체는 필터링 하는 기능

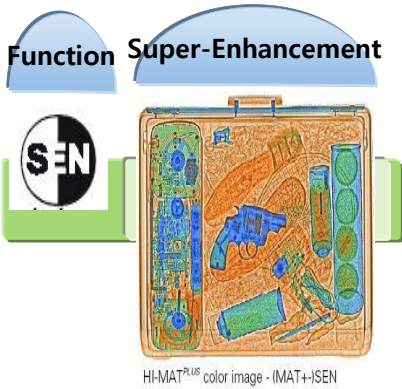


낮은 흡수력을 가진 물질의 영상을 더 선명하게 하고 높은 흡수력을 가진 물질들은 검은색으로 나타내 주는 기능 (임의적으로 키를 지정)



높은 흡수력을 지닌 물체는 밝은 색으로 보여지고 낮은 흡수력을 지닌 물체는 검은색으로 보여지는 기능. 이 기능은 높은 밀도의 작거나 얇은 물체의 구분이 용이하다.

## 영상제어

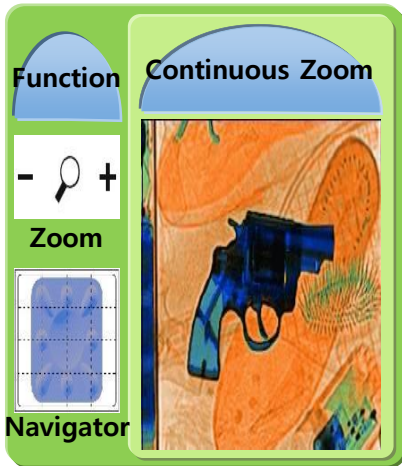


B/W, HI-MAT<sup>Plus</sup>, O<sup>2</sup>, Os 등의 영상 디스플레이 모드에서 SEN을 사용함으로써 실시간 전자 영상 프로세싱에 의해서 높은 투과력과 해상도를 동시에 나타낼 수 있는 기능. (모서리 부분을 더욱 선명하게 나타낸다.)

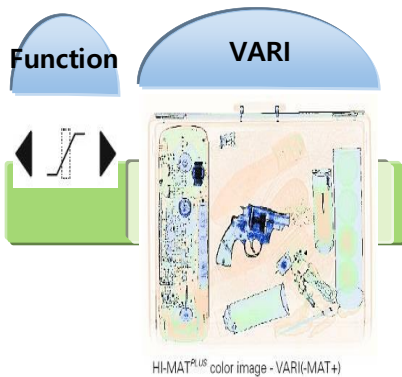


지나간 영상을 50이상 재생하여 보여주는 기능. STOP키나 컨베이어를 작동함으로써 마지막 이미지로 되돌아가게 할 수 있다.

## 영상제어



Zoom 키의 + 부분을 누름으로써 최대 64배 까지 디지털 확대가 가능하다. 즉, 원하는 크기로의 확대가 가능하다. Navigator 키로써 확대된 부분의 원하는 섹션으로 이동할 수 있다.



**B/W, HI-MAT<sup>Plus</sup>, OS, O<sup>2</sup>** 로 나타 내진 영상에서 의도적으로 특정 흡수 범위를 가진 물체를 강조하고, 동시에 다른 흡수 범위를 가진 물체를 필터링 할 수 있다. 즉, 영상의 밀도를 판독요원이 제어 할 수 있다.