

암반탱크저장소 자체점검요령

24. 7.



소방청

National Fire Agency 119

지진에도 끄떡없는 울산 지하석유비축기지



1.1. 암반탱크저장소란?(시행령 별표2)

지정수량 이상의 위험물을 저장하기 위한 장소	저장소의 구분
암반내의 공간을 이용한 탱크에 액체의 위험물을 저장하는 장소	암반탱크저장소

1.2. 암반탱크저장소의 위치·구조 및 설비기준(시행규칙 별표12)

I. 암반탱크

1. 암반탱크저장소의 암반탱크는 다음 각목의 기준에 의하여 설치하여야 한다.

- 가. 암반탱크는 암반투수계수가 1초당 10만분의 1m 이하인 천연암반 내에 설치할 것
- 나. 암반탱크는 저장할 위험물의 증기압을 억제할 수 있는 지하수면하에 설치할 것
- 다. 암반탱크의 내벽은 암반균열에 의한 낙반(落磐: 갱내 천장이나 벽의 암석이 떨어지는 것)을 방지할 수 있도록 볼트,콘크리크 등으로 보강할 것

2. 암반탱크는 다음 각목의 기준에 적합한 수리조건을 갖추어야 한다.

- 가. 암반탱크내로 유입되는 지하수의 양은 암반내의 지하수 충전량보다 적을 것
- 나. 암반탱크의 상부로 물을 주입하여 수압을 유지할 필요가 있는 경우에는 수벽공을 설치할 것
- 다. 암반탱크에 가해지는 지하수압은 저장소의 최대운영압보다 항상 크게 유지할 것

II. 지하수위 관측공의 설치

암반탱크저장소 주위에는 지하수위 및 지하수의 흐름 등을 확인·통제할 수 있는 관측공을 설치하여야 한다.

III. 계량장치

암반탱크저장소에는 위험물의 양과 내부로 유입되는 지하수의 양을 측정할 수 있는 계량구와 자동측정이 가능한 계량장치를 설치하여야 한다.

IV. 배수시설

암반탱크저장소에는 주변 암반으로부터 유입되는 침출수를 자동으로 배출할 수 있는 시설을 설치하고 침출수에 섞인 위험물이 직접 배수구로 흘러 들어가지 아니하도록 유분리장치를 설치하여야 한다.

V. 펌프설비

암반탱크저장소의 펌프설비는 점검 및 보수를 위하여 사람의 출입이 용이한 구조의 전용공동에 설치하여야 한다. 다만, 액중펌프(펌프 또는 전동기를 저장탱크 또는 암반탱크 안에 설치하는 것을 말한다. 이하 같다)를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

VI. 위험물제조소 및 옥외탱크저장소에 관한 기준의 준용

- 1. 암반탱크저장소에는 별표4 Ⅲ제1호의 기준에 따라 보기 쉬운 곳에 “위험물 암반탱크 저장소”라는 표시를 한 표지와 동표 Ⅲ제2호의 기준에 따라 방화에 관하여 필요한 사항을 게시한 게시판을 설치하여야 한다.
- 2. 별표4 Ⅷ제4호,제6호, 동표 X 및 별표6 Ⅵ제9호의 규정은 암반탱크저장소의 압력계, 안전장치, 정전기 제거설비, 배관 및 주입구의 설치에 관하여 이를 준용한다.

【용어의 정의 등】

▶ 암반투수계수(K, 'permeability' or 'hydraulic conductivity', 별표9 I 제1호가목)

- 1) 정의 : 유체의 매질로써의 암반이 유체를 흘려보낼 수 있는 능력으로 해당 계수 K는 길이/시간, 즉 속도의 차원을 갖도록 나타냄. 즉, 투수계수란 매질이 유체를 얼마나 빠르게 유동시킬 수 있는지 나타내는 지표

$$K = - \frac{Q}{A(dh/dl)} = - \frac{(L^3/T)}{(L^2)(L/L)} = (L/T)$$

2) 투수계수 측정방법

- 공내 투수시험 : 충격시험, 수압시험, 양수시험 등 여러 가지 방법이 있으나, 특정 심도에 대한 투수계수 정보를 획득할 수 있는 수압시험*을 주로 사용

* 수압시험 방법

- Double Inflatable Packer를 이용하여 수압시험을 시행하고 암반 수리전도도를 측정한다.
- 시험구간은 해수면을 기준으로 해수면 상부 구간은 9m, 하부 구간은 6m 간격으로 수압시험을 실시하여 암반 수리전도도를 도출한다.
- 유량계와 압력계는 반드시 l , kg/cm^2 의 단위가 명기되고 정밀도가 최소 단위 2.5% 이내로 된 기기를 사용한다.
- 시험 전 지하수위를 측정한다.
- 시험시 주입압은 1, 3, 5, 7, 10, 7, 5, 3, $1kg/cm^2$ 의 9단계로 실시하며, 각 단계별 측정시간은 10분 이상을 유지하여야 한다.
- 시험 중 발생하는 모든 사항은 감독원이 요구하는 양식에 의거 기재한다.
- 결과정리
 - 한계압력, 수리전도도, Lugeon치 등과 단열조별 상호관계 해석
 - 시험구간별 P-Q 곡선 작성
 - Qmax 압력과 한계압력과의 관계를 검토하여 수리전도도 평가
 - 심도별 또는 암종별 투수성 변화 도식화



▶ 유입지하수량(별표9 I 제2호가목)

1) 정의 : 암반 탱크(지하 암반 저장공동)를 포함하는 지하수계에서 암반 탱크 내부 방향으로 유동하여 탱크 내부로 유입되는 지하수의 양

2) 측정방법

- 암반 탱크 내부를 흘러 pump pit로 유입되어 외부로 배출되는 양의 측정을 통해 유입 지하수량의 측정이 가능하나, 각종 배관을 통해 암반 탱크로 유입될 수 있는 물의 양을 제외하여야 순수한 유입 지하수량 측정이 가능

▶ 지하수 충전량(함양량, Recharge, 별표9 I 제2호가목)

1) 정의 : 지역 지하수계 지하수의 증가량 (강수 → 지하 침투 → 지하수계 도달)

$$[\text{지하수계 물수지}(\text{water budget})] = [\text{지하수 보유량}] + [\text{충전량(함양량)}] - [\text{지하수 유출량}]$$

- 지하수 충전량(함양량) > 지하수 유출량 ⇒ 지하수량 증가(지하수위 상승)
- 지하수 충전량(함양량) < 지하수 유출량 ⇒ 지하수량 감소(지하수위 하강)

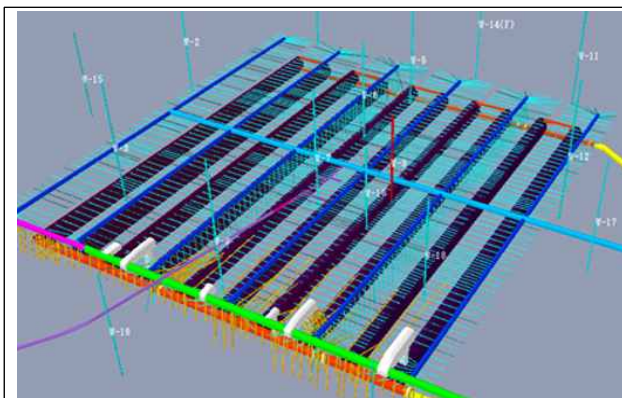
2) 측정방법

- 지하수의 충전량은 강우의 강도, 지표의 경사도, 지표의 포장여부, 매질의 특성, 지하수면의 깊이 등에 따라 달라질 수 있으며, 하천의 기저유출 감수곡선 등을 활용하여 추정할 수 있음

▶ 수벽공(Water Curtain Borehole, 별표9 I 제2호나목)

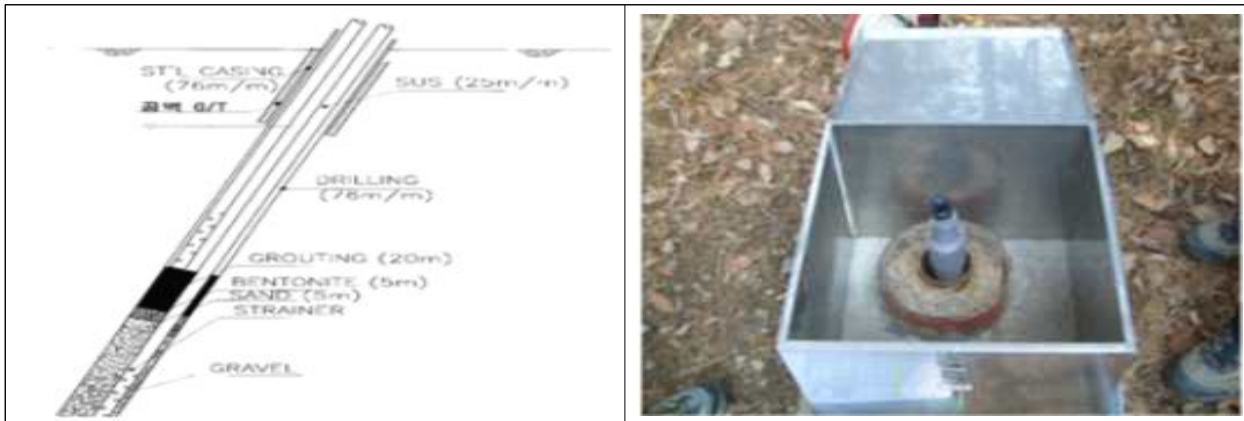
1) 정의 : 인위적으로 물을 주입하여 지하 암반 탱크(저장공동) 주변의 지하수압 유지 및 주변 수계와의 수리적 간섭을 차단할 목적으로 설치, 운영하는 관정

- 수평 수벽공 : 암반 탱크(저장공동) 상부 구역의 지하수압을 일정하게 유지함으로써 저장 안전성을 확보하기 위해 설치/운영
- 수직 수벽공 : 주변 수계(양수시설 또는 해수 등)와의 수리적 간섭 차단을 목적으로 설치/운영(수계와 수계 사이에 수압을 이용한 차수벽 형성)



▶ 관측공(Groundwater Monitoring Well, 별표9 II)

- 1) 정의 : 공내 지하수위 측정을 통해 지하 암반 탱크 주변의 지하수압 분포를 감시하기 위한 시설
- 2) 운영방법 : 적절한 투수계수를 확보한 상태에서 급격한 변화없이 일정하게 유지되는 것이 암반 탱크 안전 운영에 바람직하며 변화여부에 대한 관찰을 통해 저장 안정성 유지여부를 간접적으로 판단



▶ 침출수(별표9 IV)

- 1) 정의 : '유입 지하수'와 동일한 개념으로, 지하 암반 탱크 주변의 지하수가 탱크 내부 방향으로 유동하여 유입되는 지하수를 의미함정의 및 측정방법, 측정하는 사유

▶ 삼출수(석유공사에서 사용하는 용어)

- 1) 정의 : 지하 암반 탱크에서 펌핑설비를 통해 배수되는 물로써 '유입 지하수(침출수)' 외에도 배관을 통해 직접적으로 탱크 내부로 유입될 수 있는 각종 용수까지 포함

매뉴얼을 반영한 암반탱크저장소의 점검표 예시

점검항목		점검내용	점검방법	점검결과	비고
탱크본체	암반투수도	투수계수의 적부	투수계수측정	[]적합 []부적합 []해당없음	측정불가
	탱크내부증기압	증기압의 적부	압력측정	[]적합 []부적합 []해당없음	
	탱크내벽	균열 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	확인불가
		보강재의 이탈 · 손상의 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	확인불가
수리상태	유입지하수량	지하수 충전량과 비교치의 이상 유무	수량측정	[]적합 []부적합 []해당없음	
	수벽공*	균열 · 변형 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	지하수압	수압의 적부	수압측정	[]적합 []부적합 []해당없음	
표지 · 계시판		손상 유무 및 내용의 적부	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	압력계	작동의 적부	육안 및 작동확인	[]적합 []부적합 []해당없음	
		부식 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	안전장치	작동상황의 적부	육안 및 조작시험	[]적합 []부적합 []해당없음	
		본체의 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		인화방지장치의 손상 및 막힘 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	정전기제거설비	변형 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		부착부의 이탈 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
배관 · 밸브 등	배관 (플랜지 · 밸브 포함)	누설 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		변형 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		도장상황의 적부 및 부식의 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		지반면과 이격상태의 적부	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	배관의 피트	균열 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		체유 · 체수 · 토사퇴적 등의 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	전기방식 설비	단자함의 손상 · 토사퇴적 등의 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		단자의 탈락 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		방식전류(전위)의 적부	전위측정	[]적합 []부적합 []해당없음	
주입구**		폐쇄시의 누설 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		변형 · 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		접지전극의 손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		접지저항치의 적부	저항측정	[]적합 []부적합 []해당없음	
소화설비	소화기	위치 · 설치수 · 압력의 적부	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
	그밖의 소화설비	소화설비 점검표에 의할 것			
경보설비	자동화재탐지 설비	자동화재탐지설비 점검표에 의할 것			
	그밖의 경보설비	손상 유무	육안	[]적합 []부적합 []해당없음	
		기능의 적부	작동확인	[]적합 []부적합 []해당없음	
기타사항		펌프설비, 전기설비에 대한 점검내용 기재(매뉴얼 참조)			

* 수리상태 - 수벽공 : 수벽공 내 압력측정 가능한 경우 압력을 통해 손상 유무 판정

** 주입구 : 주입구 없이 배관으로 연결된 경우 위험물이 이송되는 시작점 연결부 상태를 기재(매뉴얼 참조)

2.1. 탱크본체

2.1.1. 암반투수도

점검항목	점검내용	점검방법
암반투수도	투수계수의 적부	투수계수측정

[투수계수의 적부]

○ 초기 암반탱크저장소 조성시 각 탱크별로 암반투수도를 측정하여 산식에 의해 투수계수를 도출, 적부를 확인한다.

- 암반투수계수는 1초당 10만분의 1m 이하여야 적합하다.(위험물안전관리법 시행규칙 별표12 I 제1호가목)

다만, 암반저장탱크 운영 중 암반투수도(예. 시추공에 물을 주수하여 투수도 측정)를 측정할 수 없으므로 점검결과는 표기하지 않고 비고에 “측정 불가” 기재

2.1.2. 탱크내부증기압

점검항목	점검내용	점검방법
탱크내부증기압	증기압의 적부	압력측정

[증기압의 적부]

○ 탱크 내 적정 증기압과 실제 증기압을 비교하여 적부를 확인한다.

- 탱크 내 적정 증기압은 저장 위험물에 따라 다르므로, 탱크별 적정 증기압을 관리해야 한다.
- 실제 증기압은 조정실내 모니터링된 값과 현장의 탱크 또는 탱크 통기관에 설치된 압력계의 값을 비교하여 일치하는 경우 해당 압력값이 실제 증기압인 것으로 정하고 적정 증기압을 비교하여 적합한 경우 적절한 것으로 본다.



탱크내부 압력을 확인할 수 있는 모니터링시스템

	
<p>탱크 통기관에 설치된 압력계</p>	<p>암반탱크 내벽(공사중)</p>

2.1.3. 탱크내벽

점검항목	점검내용	점검방법
탱크내벽	균열·손상 유무	육안
	보강재의 이탈·손상의 유무	육안

[균열·손상 유무]

- 암반탱크 내벽의 균열 등을 육안으로 확인하여 적부를 기재한다.
 - － 단, 위험물이 저장되어 있는 상태에서는 육안 확인이 불가하므로 점검결과는 표기하지 않고 비고에 “측정 불가” 기재

[보강재의 이탈·손상의 유무]

- 암반탱크 내벽에 설치된 보강재의 상태를 육안으로 확인하여 적부를 기재한다.
 - － 단, 위험물이 저장되어 있는 상태에서는 육안 확인이 불가하므로 점검결과는 표기하지 않고 비고에 “측정 불가” 기재

2.2. 수리상태

2.2.1. 유입지하수량

점검항목	점검내용	점검방법
유입지하수량	지하수 충전량과 비교치의 이상 유무	수량측정

[지하수 충전량과 비교치의 이상 유무]

- 지하수 충전량과 암반탱크 내 지하수 양을 비교하여 점검한다.
 - ※ 암반탱크내로 유입되는 지하수의 양은 암반내의 지하수 충전량보다 적어야 한다.(별표12 I 제2호가목)
- 지하수 충전량은 강우량, 하천 기저유출 감수곡선 등을 통해 점검 전에 미리 파악하며, 수벽터널을 통한 물 주입량을 감안한다.
- 유입지하수량은 삼출수 펌프의 배출량 측정을 통해 간접적으로 측정한다.



수벽터널을 통한 물 유입량을 측정하는 유압계

정수처리시설 및 수리관리 점검표									
				부속도	단위				
				구분	구분				
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설
정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정수처리시설	정

2.2.2. 수벽공

점검항목	점검내용	점검방법
수벽공	균열·변형·손상 유무	육안

[균열·변형·손상 유무]

- 암반탱크의 지하수압의 유지를 위한 수벽터널 수벽공의 균열·변형·손상 등을 육안으로 확인하여 적부를 기재하나 운전 중 수벽터널의 수벽공은 육안 확인이 불가하므로, 점검결과는 표기하지 않고 비교에 “확인 불가” 기재
 - 다만, 건식으로 운영되는 수벽터널 등 압력측정이 가능한 수벽공의 경우 주입 압력의 변화 및 개별 수벽공의 주입량 변화 관찰을 통해 공내 손상여부를 간접적으로 확인하여 적부를 기재한다.

2.2.3. 지하수압

점검항목	점검내용	점검방법
지하수압	수압의 적부	수압측정

[수압의 적부]

- 관측공에 삽입된 수압계를 통해 각 관측공별 적정 지하수위 여부를 확인한다.
 - 적정 지하수위가 유지되는 경우 지하수압도 적정한 것으로 기재한다.
 - 또한, 각 관측공별 지하수위를 기재하고 적정여부를 표시하여 별도 첨부한다.

	
관측공	관측공 내 지하수위 측정센서

2.3. 표지·게시판

점검항목	점검내용	점검방법
표지·게시판	손상 유무 및 내용의 적부	육안

[손상 유무 및 내용의 적부]

- 게시판의 손상, 오염, 부착장소의 적부 등을 확인한다.
- 유별, 품명, 수량, 주의사항 등 기재사항이 정확하게 기재되어 있는지 확인한다.

	
암반탱크저장소 게시판	

2.4. 압력계

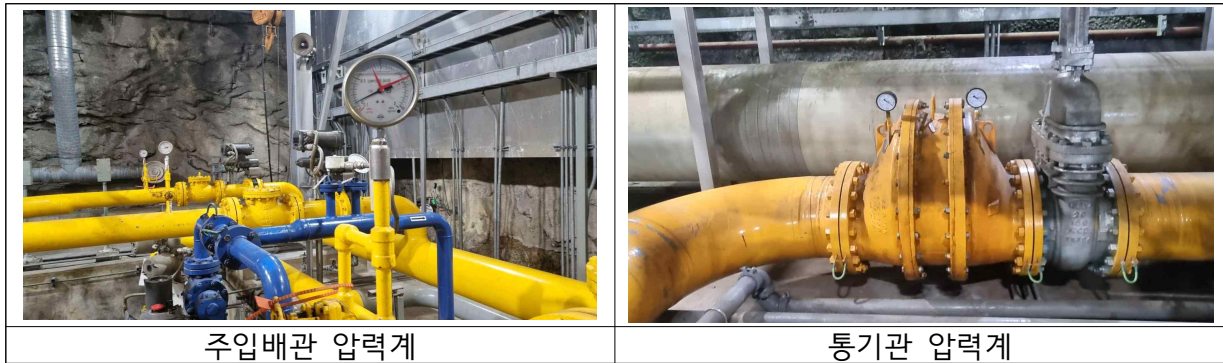
점검항목	점검내용	점검방법
압력계	작동의 적부	육안 및 작동확인
	부식·손상 유무	육안

[작동의 적부]

- 주변 압력계와 비교 등을 통해 지시값의 적정치를 확인한다.
 - 비운전 중 과도한 압력이 지시되는 경우, 운전 중 지시되는 압력이 적정 압력 수치를 벗어나는 경우 및 현장설치 압력계와 조정실 내 모니터링되는 압력값과의 차이 등을 검토하여 적부를 확인한다.

[부식·손상 유무]

- 압력계의 외형을 육안으로 확인하여 부식 및 손상 여부를 점검한다.



2.5. 안전장치

점검항목	점검내용	점검방법
안전장치	작동상황의 적부	육안 및 조작시험
	본체의 손상 유무	육안
	인화방지장치의 손상 및 막힘 유무	육안

[작동상황의 적부]

- 압력배출밸브(PSV)의 택을 통해 압력배출시험 여부를 확인한다.
 - 기간 내 압력배출시험을 실시한 경우 시험결과를 점검표에 첨부한다.

[본체의 손상 유무]

- 압력배출밸브(PSV)의 외형을 육안 점검하여 손상여부를 확인한다.

[인화방지장치의 손상 및 막힘 유무]

- 화염방지장치 및 인화방지장치의 외형의 육안 점검하여 손상 여부를 확인한다.
- 화염방지장치 및 인화방지장치의 전후단에 압력계를 설치하거나 차압계를 설치한 경우 전후단의 압력차이를 통해 막힘여부를 확인한다.



2.5. 정전기제거설비

점검항목	점검내용	점검방법
정전기제거설비	변형·손상 유무	육안
	부착부의 이탈 유무	육안

[변형·손상 유무]

- 접지도선 및 접지 부착부의 변형·손상 여부를 육안 확인한다.
- 추가로, 각 접지마다 접지저항치를 측정하여 적정 여부를 추가 확인한다.

[부착부의 이탈 유무]

- 접지도선과 설비 연결부의 탈락 여부를 육안 확인한다.

	
펌프 접지 부착부	본딩접지 부착부
	
출입구 정전기 제거설비	접지저항 측정

2.6. 배관·밸브 등

2.6.1. 배관(플랜지·밸브 포함)

점검항목	점검내용	점검방법
배관 (플랜지·밸브 포함)	누설 유무	육안
	변형·손상 유무	육안
	도장상황의 적부 및 부식의 유무	육안
	지반면과 이격상태의 적부	육안

[누설 유무]

- 배관 부식부 및 체결부(플랜지 결합부 등)의 하부 및 바닥을 점검하여 누설 여

부를 확인한다.

- 체결부 하부 점검은 장갑, 휴지 등을 접촉시켜 묻어나는 것이 없는지 확인

[변형·손상 유무]

○ 배관의 찌그러짐 등을 육안 확인한다.

- 배관 지지대가 배관 또는 바닥면과 이격되어 있는 경우 배관하중 등에 따라 굽힘이 발생할 수 있으므로 지지대까지 확인한다.

[도장상태의 적부 및 부식의 유무]

○ 배관의 도장상태 및 도장의 박리 상태, 부식상태를 육안 확인한다.

- 부식이 발생한 경우 두께측정기를 이용하여 부식 적부를 확인하고, 그 값을 기재한다.

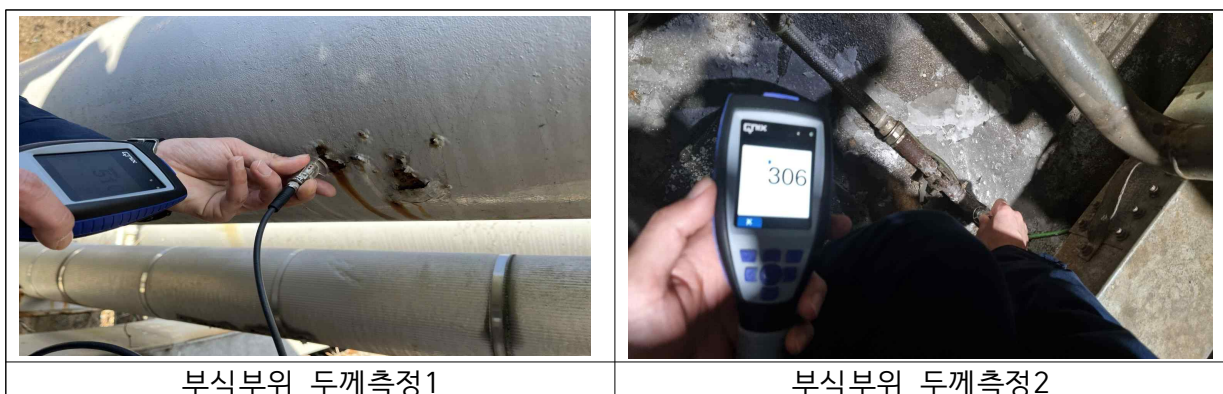
[지반면과 이격상태의 적부]

○ 배관이 지반면과 직접 맞닿아 있지 않은지 육안 확인한다.

- 지반면에 맞닿은 경우 맞닿은 부분의 부식 여부를 반드시 체크한다.



배관(주입,입하,VENT)



부식부위 두께측정1

부식부위 두께측정2

2.6.2. 배관의 피트

점검항목	점검내용	점검방법
배관의 피트	균열·손상 유무	육안
	체유·체수·토사퇴적 등의 유무	육안

※ 배관의 피트 : 배관의 결합부에서 누출시 확산을 방지하기 위한 설비(둑)

[균열·손상 유무]

○ 피트의 균열 및 손상 유무를 육안 확인한다.

[체유·체수·토사퇴적 등의 유무]

○ 피트 내에 기름, 물, 토사가 퇴적되어 있는지 확인한다.

－ 퇴적물이 있는 경우 피트의 역할을 방해할 수 있으므로 퇴적물을 제거한다.



2.6.3. 전기방식설비

점검항목	점검내용	점검방법
전기방식 설비	단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무	육안
	단자의 탈락 유무	육안
	방식전류(전위)의 적부	전위측정

[단자함의 손상·토사퇴적 등의 유무]

○ 단자함이 손상되었는지 육안 확인하며, 바닥면에 단자함을 설치하는 경우 토사 퇴적 유무를 육안 확인한다.

[단자의 탈락 유무]

○ 단자함을 열어 단자의 탈락 여부를 육안 확인한다.



[방식전류(전위)의 적부]

○ 전위측정기를 통해 전위를 측정하고, 적부를 확인한다.



2.7. 주입구

점검항목	점검내용	점검방법
주입구	폐쇄시의 누설 유무	육안
	변형·손상 유무	육안
	접지전극의 손상 유무	육안
	접지저항치의 적부	저항측정

※ 암반탱크저장소가 이송취급소(선박), 일반취급소(이동탱크저장소)로 허가받은 장소를 통해 배관 주입하고 있어 별도의 주입구가 없는 경우 암반탱크저장소로 위험물을 이송하는 배관이면서 제조소등과 경계에 있는 연결부(암반탱크저장소의 시작점의 결합부)에 설치된 설비(플랜지, 밸브 등)를 점검하여 기재

[폐쇄시의 누설 유무]

○ 주입구의 밸브 폐쇄 또는 뚜껑 부착시 누설 여부를 육안 확인한다.

[변형·손상 유무]

○ 주입구의 변형 손상 유무를 육안 확인하되, 결합부를 중점 확인한다.

[접지전극의 손상 유무 및 접지저항치의 적부]

○ 주입구와 주입설비간 등전위 접지를 위한 접지도선의 파손을 육안 확인한다.

－ 주입구와 주입설비간의 등전위접지설비를 설치한 경우 해당접지도선과 집계의 손상여부를 육안 확인한다.

○ 접지단자함이 설치된 경우 접지단자와 접지도선이 단단히 결합되어 있는지 확인하고 단자함이 없는 경우 접지전극까지의 도선 상태를 확인한다.

○ 접지저항계를 통해 접지저항치를 측정, 적부를 확인한다.





2.8. 소화기

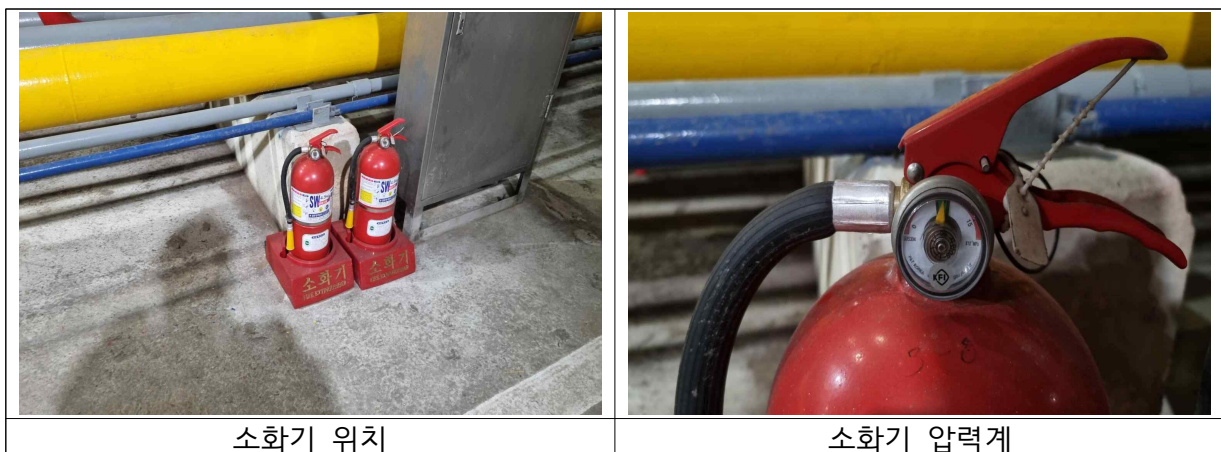
점검항목	점검내용	점검방법
소화기	위치·설치수·압력의 적부	육안
	내용연수(10년) 적부	육안

[위치·설치수·압력의 적부]

- 소화기의 설치 위치 및 수량을 배치도 등과 비교 확인한다.
- 직사광선이나 빗물에 노출되는 장소에 비치되어 있는지 확인한다.
- 소화기의 손상·변형·부식 등을 육안으로 확인한다.
- 충전압 미달 및 압력계 변형 등 기능 불량 여부를 육안으로 확인한다.

[내용연수의 적부]

- 제조일 기준 내용연수(10년) 경과여부를 육안으로 확인한다.



2.9. 기타 (점검표에는 없으나 점검이 필요한 설비)

2.9.1. 펌프설비

2.9.1.1. 전동기

점검항목	점검내용	점검방법
전동기	손상 유무	육안
	고정상태의 적부	육안
	회전부 등의 급유상태 적부	육안
	이상진동·소음·발열 등의 유무	육안 및 작동확인

[손상 유무]

- 전동기 등에 변형, 손상이 있는지 육안으로 확인한다.

[고정상태 적부]

- 전동기와 기초간의 고정볼트 풀림, 파손, 탈락 등이 있는지 육안으로 확인한다.

[전동기의 회전부 등의 급유상태 적부]

- 전동기의 베어링 부, 회전부 등 급유가 필요한 부분에 기름부족 등이 있는지 육안으로 확인한다.

[이상진동·소음·발열 등의 유무]

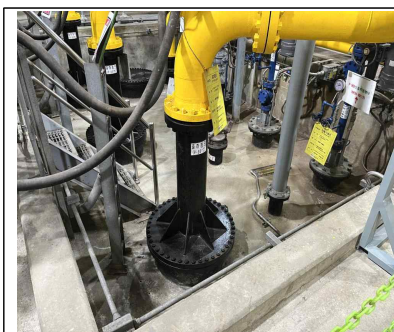
- 전동기의 이상 진동, 소음, 발열이 발생하는지 확인한다.
 - 이상 진동, 소음의 경우 평상시와 다른 진동, 소음, 불규칙 진동 여부를 확인하고 이상이 있는 경우 진동측정기 등의 통해 재확인한 후 조치한다.
 - 발열의 경우 표면온도계를 통해 적정 온도 및 발열여부를 확인 후 조치한다.

2.9.1.2. 펌프

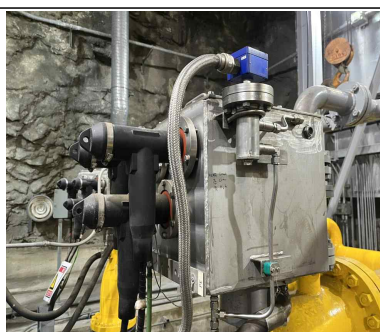
점검항목	점검내용	점검방법
펌프	샤프트의 변형·손상 및 누설의 여부	육안

[샤프트의 변형·손상 및 누설의 여부]

- 탱크내부 펌프와 전동기 사이 탱크 외부에서 보이는 샤프트의 변형, 손상 및 연결부의 유류 누설 여부를 육안 확인한다.



출하펌프 샤프트



출하펌프 전동기



출하펌프 샤프트와 전동기

2.9.2. 전기설비

2.9.2.1. 배전반·차단기·배선 등

점검항목	점검내용	점검방법
배전반·차단기·배선 등	변형·손상 유무	육안
	고정상태의 적부	육안
	기능의 적부	육안 및 작동확인
	배선접합부의 탈락 유무	육안

[변형·손상 유무]

○ 배전반, 분전반, 차단기, 배선 등 전기설비의 외형적 변형, 손상을 육안으로 확인한다.

[고정상태의 적부]

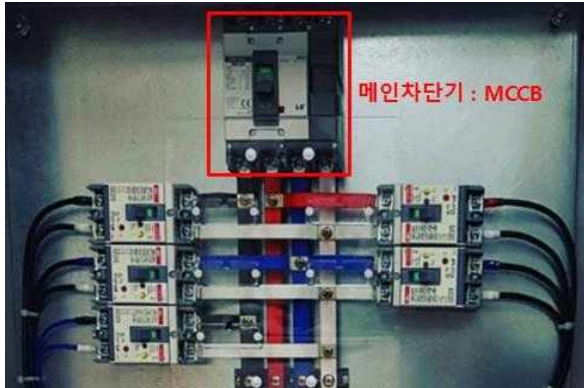
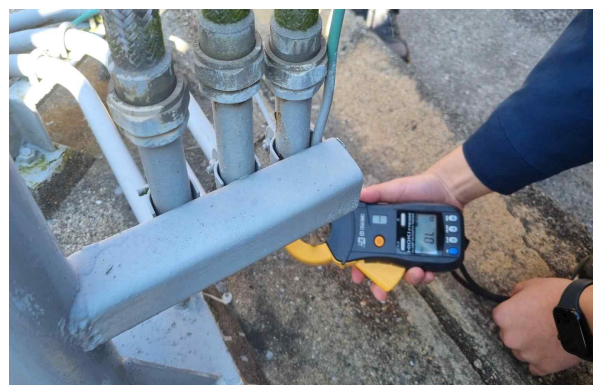
○ 배전반 등 전기설비가 연결된 부분과의 볼트 탈락, 용접불량 등 고정상태를 확인하되, 고정지지대에 연결된 경우 해당 지지대의 고정상태 적부까지 육안으로 확인한다.

[기능의 적부]

○ 전기설비의 정상 작동 여부를 육안 및 작동 확인한다.

[배선접합부의 탈락 유무]

○ 배선 접합부의 탈락을 육안으로 확인한다.

	
분전반 차단기	배선 접지저항 측정

2.9.2.2. 접지

점검항목	점검내용	점검방법
접지	단선 유무	육안
	부착부분의 탈락 유무	육안
	접지저항치의 적부	저항측정

[단선 유무]

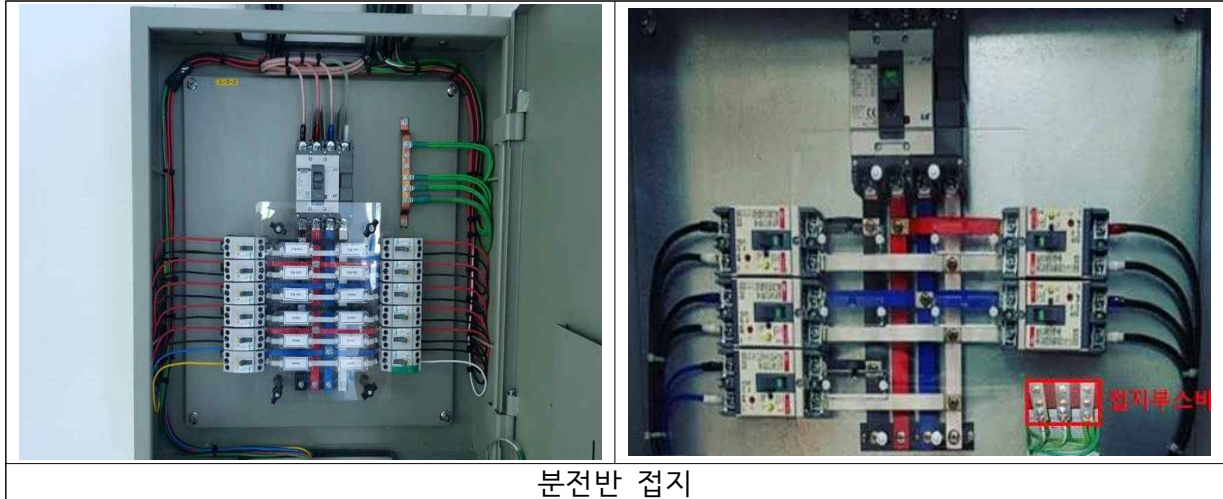
○ 접지도선이 끊어지지 않았는지 육안으로 확인한다.

[부착부분의 탈락 유무]

○ 접지도선과 설비 또는 단자와의 부착부분의 탈락 여부를 육안으로 확인한다.

[접지저항치의 적부]

- 접지저항측정기를 이용하여 접지저항을 측정한다.



분전반 접지