

# 비파괴검사 표준품셈

2024. 01.

산업통상자원부

# 목 차

제1장 총칙 .....	1
1-1 목적 .....	1
1-2 적용범위 .....	1
1-3 용어의 정의 .....	1
1-4 투입인원수의 산정 .....	2
1-5 투입인원수의 조정 등 .....	2
1-6 세부시행기준 .....	2
제2장 방사선비파괴검사 .....	5
제3장 초음파비파괴검사 .....	12
제4장 자기비파괴검사 .....	19
제5장 침투비파괴검사 .....	26
제6장 누설비파괴검사 .....	33
제7장 와전류비파괴검사 .....	39
제8장 비파괴검사 기술자문 .....	45
[부록] 직접경비 항목 예시 .....	49

# ▶ 제1장 총칙

---

1-1 목적

1-2 적용범위

1-3 용어의 정의

1-4 투입인원수의 산정

1-5 투입인원수의 조정 등

1-6 세부시행기준

## 제1장 총칙

### 1-1 목적

「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따라 발주청은 엔지니어링사업자와 엔지니어링사업의 계약을 체결할 때에는 적절한 엔지니어링사업의 대가를 지급해야 하며 산업통상자원부장관은 엔지니어링사업의 대가를 산정하기 위하여 필요한 기준을 정하여 고시해야 한다. 따라서 본 표준품셈은 엔지니어링사업의 대가를 합리적으로 산정하기 위해 필요한 기준을 제시하는데 그 목적이 있다.

### 1-2 적용범위

「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제7호의 각목에 해당하는 발주청이 아래의 엔지니어링사업을 발주하는 경우 관계법령에 따른 대가의 고시, 기타 특별한 상황에 따른 예외사항을 제외하고는 본 표준품셈을 적용하여 실비정액가산방식에 따라 대가를 산정한다.

- ① 방사선비파괴검사
- ② 초음파비파괴검사
- ③ 자기비파괴검사
- ④ 침투비파괴검사
- ⑤ 누설비파괴검사
- ⑥ 와전류비파괴검사
- ⑦ 비파괴검사 기술자문(공통)

### 1-3 용어의 정의

- 1) “실비정액가산방식”이란 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
- 2) “직접인건비”란 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입된 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.
- 3) “투입인원수”란 직접인건비를 산정하기 위해 해당 엔지니어링사업 업무에 직접 종사하는 기술자의 투입된 인원수를 말한다.
- 4) “기본업무”란 계약목적의 달성을 위해 계약상대자가 수행해야 하는 업무로서 과업지시서에 기재된 업무를 말하며, 본 표준품셈의 투입인원수 산정에 기초가 되는 업무이다.
- 5) “기준인원수”란 기본업무별 1단위(면적, 길이, 개소 등)에 적용되는 투입인원수로 전체 투입된 인원수를 산정하는 기준물량을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간 동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.
- 6) “환산계수”란 투입인원수 산정에 필요한 기본업무별 1단위 수량이 반복됨에 따라 나타나는 업무의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적절한 업무량을 산출하기 위한 계수이다.

- 7) “보정계수”란 환산계수와 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 엔지니어링사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.

### 1-4 투입인원수의 산정

- 1) 투입인원수는 각 기준인원수, 환산계수, 보정계수를 곱하여 합산한다.
  - 투입인원수(인·일) =  $\Sigma$  (기준인원수 × 환산계수 × 보정계수)
- 2) 기준인원수는 각 장에서 정하고 있는 분야별 “투입인원수 산정기준”에 따른다.
- 3) 환산계수 및 보정계수는 각 장에서 정하고 있는 분야별 “환산계수 및 보정계수”에 따른다.
- 4) 기본업무별 투입인원수는 소수점 셋째자리에서 반올림한다.
- 5) 제시된 기본업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

### 1-5 투입인원수의 조정 등

과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경, 추가할 수 있으며, 기본업무별 업무 정의의 변경이 있는 경우에는 투입인원수를 조정할 수 있다.

### 1-6 세부시행기준

- 1) 이 표준품셈을 운영함에 있어 필요한 세부사항이나 변경사항에 관하여는 산업통상자원부장관과 사전에 협의하여 발주청이 그 기준을 정할 수 있다.
- 2) 기본업무에 포함되지 않은 과업에 필요한 모든 관련 자료는 원칙적으로 발주청이 제공해야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사 일정은 발주청과 협의하여 결정해야 한다. 발주청이 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영해야 한다.

## 3) 대상분야별 분류

대상분야	대상설비	검사대상물
플랜트	1) 정유 및 석유화학 공장설비 2) LNG 등 가스공급 및 인수기지 부대설비 3) 수력, 화력 및 열병합 발전설비 4) 제철, 제강 설비 5) 항공, 우주 설비 6) 기타 플랜트 설비 및 강구조물 7) 해양시설	파이프, 판, 구조물(건축물, 교량, 강관과일 등), 장치류(반응로, 용기, 탑조류, 드럼, 보일러 등) 등
수송배관	1) 석유류 수송 배관설비 2) 가스 수송 배관설비 3) 물 및 열공급 배관설비	파이프, 기지설비 등
저장시설	1) 구형탱크류 2) 저장탱크류	구형탱크, 단일벽 및 이중벽 저장탱크, 관련배관, 판 등
원자력 플랜트	1) 원자력발전설비 2) 실험용 원자력설비(핵융합·고속중성자로 등) 3) 기타원자력설비(폐기물·가속기 등) * 원자력 운전(시운전 포함) 중 특수기법 적용 검사는 제외	파이프, 튜브, 압력용기, 구조물, 판, 저장탱크 등

## 부칙

- 1) 2020년에 공표된 비파괴검사 표준품셈은 2021년 신규사업부터 적용한다.
- 2) 2024년에 공표된 비파괴검사 표준품셈은 2025년 신규사업부터 적용한다.



▶ **제2장 방사선비파괴검사**

---

## 제2장 방사선비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

방사선비파괴검사(RT, Radiographic Testing)란 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 방사선을 검사 대상분야의 시험체에 조사해 얻은 상의 불연속을 관찰하여 규격 등에 의한 기술기준에 따라 결함의 유무를 판독하는 비파괴검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“방사선비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.





다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격 검토</li> <li>○ 절차서 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 방사선안전관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방사선안전관리 교육, 지시 및 점검</li> <li>○ 방사선 구역 설치 확인 및 수시점검</li> <li>○ 안전관리 서류 정리 및 보관</li> <li>○ 안전장비 확인</li> </ul>
3. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치상태 확인</li> <li>○ 기타조건 확인</li> </ul>
4. 촬영작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 촬영작업 준비</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 안전관리 구역 설정 및 외부인 통제</li> <li>○ 작동상태 점검 및 작업장비와 자재설치</li> <li>○ 촬영작업(노출시간)</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> </ul>
5. 현상 및 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 촬영필름 현상준비</li> <li>○ 현상처리</li> <li>○ 현상된 필름 정리</li> </ul>
6. 필름판독	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 필름판독에 필요한 장비 점검 및 판독 준비</li> <li>○ 필름 품질 확인 및 판독</li> </ul>
7. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
8. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>

라. 투입인원수 산정기준

(1) 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)				환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	초 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	20매	0.106				①	●			
2. 방사선안전관리	20매		0.491			①	●			●
3. 현장검사 조건확인	20매			0.145		①	●			●
4. 촬영작업	20매			0.981	0.981	①	●	●	●	●
5. 현상 및 정리	20매			0.371		①	●			●
6. 필름판독	20매	0.220				①	●			
7. 보고서 작성	20매			0.179		①	●			

(2) 수송배관

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)				환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	초 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	20매	0.101				①	●			
2. 방사선안전관리	20매		0.466			①	●			●
3. 현장검사 조건확인	20매			0.137		①	●			●
4. 촬영작업	20매			0.931	0.931	①	●	●	●	●
5. 현상 및 정리	20매			0.352		①	●			●
6. 필름판독	20매	0.220				①	●			
7. 보고서 작성	20매			0.179		①	●			

(3) 저장시설

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)				환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	초 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	20매	0.099				①	●			
2. 방사선안전관리	20매		0.459			①	●			●
3. 현장검사 조건확인	20매			0.135		①	●			●
4. 촬영작업	20매			0.918	0.918	①	●	●	●	●
5. 현상 및 정리	20매			0.347		①	●			●
6. 필름판독	20매	0.220				①	●			
7. 보고서 작성	20매			0.179		①	●			

(4) 원자력 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)				환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	초 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	20매	0.354				①	●			
2. 방사선안전관리	20매		0.797			①	●			●
3. 현장검사 조건확인	20매			0.274		①	●			●
4. 촬영작업	20매			1.594	1.594	①	●	●	●	●
5. 현상 및 정리	20매			0.605		①	●			●
6. 필름판독	20매	0.439				①	●			
7. 보고서 작성	20매			0.256		①	●			
8. 품질관리	20매	0.602				①	●			

주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 투입인원수는 기술관리에 포함된다.

2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정한다.

3) 본 품은 투과두께\* 15mm 이하의 강관 및 강관의 맞대기 용접부 등을 촬영하는 것으로, 필름농도는 2.0, 필름크기는 3⅜" × 12", 단일필름을 기준으로 하며, 사용하는 동위원소는 Ir-192 등을 관련 법령으로 사용하는 것을 원칙으로 한다.

\* 투과두께는 방사선이 투과되는 모든 모재두께와 덧붙임 및 뒷받침쇠 두께의 합

4) 이중필름을 적용하는 경우, 투입인원수는 별도 산정한다.

5) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

6) 방사선원 사용범위와 관련하여, 「원자력안전법」 및 「방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙」을 준수한다.

7) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고																			
환산계수	㉠ 검사물량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{Q}{20}</math></li> <li>※ Q = 검사물량(매)</li> </ul>																				
보정계수	㉡ 월 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 500,</math> 1.2 - 0.001A</li> <li>• <math>A &gt; 500,</math> 0.7</li> <li>※ A = 해당 계약기간 동안 평균 검사량(매/월)</li> </ul>																				
	㉢ 방사선원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ir-192, 1.0</li> <li>• Se-75, 1.0</li> <li>• X-ray 발생장치, 1.3</li> <li>※ 기타 방사선원(Co-60 등)은 촬영조건을 고려하여 별도 산정함</li> </ul>																				
	㉣ 투과두께	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15mm 이하, 1.0</li> <li>• 15mm 초과 25mm 이하, 1.4</li> <li>• 25mm 초과 40mm 이하, 2.2</li> <li>• 40mm 초과 50mm 이하, 3.8</li> <li>• 50mm 초과 65mm 이하, 7.3</li> <li>• 65mm 초과, 13.6</li> </ul>	소수점 넷째 자리에서 반올림																			
	㉤ 작업조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n</math></li> <li>※ W = 1가지 이상의 작업조건의 중복 가산</li> <li>* 동일성격의 작업조건의 이중적용은 불가함</li> <li>※ <math>a_n</math>: 작업조건 요소</li> <li>* 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">작업조건 요소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>야간작업</td> <td>•</td> <td colspan="2">0.25까지 가산 적용</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">지 세 별</td> <td rowspan="3">변화가</td> <td>• 2차선 도로,</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>• 4차선 도로,</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>• 6차선 도로,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주거지</td> <td>•</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table>			작업조건 요소		야간작업	•	0.25까지 가산 적용		지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30	• 4차선 도로,	0.25	• 6차선 도로,	0.20		주거지	•	0.15
		작업조건 요소																				
야간작업	•	0.25까지 가산 적용																				
지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30																			
		• 4차선 도로,	0.25																			
		• 6차선 도로,	0.20																			
	주거지	•	0.15																			

구분	항목	세부내용	비고							
보정계수	㉔ 작업조건	작업조건 요소	소수점 넷째 자리에서 반올림							
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="529 353 584 595" rowspan="5" style="text-align: center;">고 소 작 업</td> <td data-bbox="584 353 667 595" rowspan="5" style="text-align: center;">고가사 다리차 사용</td> <td data-bbox="667 353 1228 385">• 5m 이상 10m 미만, 0.20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 385 1228 416">• 10m 이상 15m 미만, 0.30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 416 1228 448">• 15m 이상 20m 미만, 0.40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 448 1228 479">• 20m 이상 30m 미만, 0.50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="667 479 1228 595">• 30m 이상, 10m 증가마다 0.10 가산 * 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임</td> </tr> </table>		고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만, 0.20	• 10m 이상 15m 미만, 0.30	• 15m 이상 20m 미만, 0.40	• 20m 이상 30m 미만, 0.50	• 30m 이상, 10m 증가마다 0.10 가산 * 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임
		고 소 작 업				고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만, 0.20			
							• 10m 이상 15m 미만, 0.30			
							• 15m 이상 20m 미만, 0.40			
							• 20m 이상 30m 미만, 0.50			
				• 30m 이상, 10m 증가마다 0.10 가산 * 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="529 595 584 788" rowspan="4" style="text-align: center;">비 계 사 용</td> <td data-bbox="584 595 1228 627">• 10m 이상 20m 미만, 0.10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 627 1228 658">• 20m 이상 30m 미만, 0.20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 658 1228 689">• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 689 1228 788">* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임</td> </tr> </table>	비 계 사 용	• 10m 이상 20m 미만, 0.10	• 20m 이상 30m 미만, 0.20	• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산	* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임					
비 계 사 용		• 10m 이상 20m 미만, 0.10								
		• 20m 이상 30m 미만, 0.20								
		• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산								
	* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="529 788 1228 819" rowspan="3" style="text-align: center;">유 해 별</td> <td data-bbox="584 788 1228 819">• 고온·고압기기 접근작업, 0.30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 819 1228 851">• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 851 1228 958">• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10</td> </tr> </table>	유 해 별	• 고온·고압기기 접근작업, 0.30	• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20	• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10						
유 해 별		• 고온·고압기기 접근작업, 0.30								
		• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20								
	• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="529 958 1228 1128" rowspan="5" style="text-align: center;">작 업 가 능 시 간 제 한</td> <td data-bbox="584 958 1228 990">• 6시간 이하, 0.10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 990 1228 1021">• 5시간 이하, 0.20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1021 1228 1052">• 4시간 이하, 0.25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1052 1228 1084">• 3시간 이하, 0.30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 1084 1228 1128">• 2시간 이하, 0.35</td> </tr> </table>	작 업 가 능 시 간 제 한	• 6시간 이하, 0.10	• 5시간 이하, 0.20	• 4시간 이하, 0.25	• 3시간 이하, 0.30	• 2시간 이하, 0.35				
작 업 가 능 시 간 제 한		• 6시간 이하, 0.10								
		• 5시간 이하, 0.20								
		• 4시간 이하, 0.25								
		• 3시간 이하, 0.30								
	• 2시간 이하, 0.35									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="529 1128 1228 1209" rowspan="1" style="text-align: center;">검 사 현 장 간 이 동 시 간</td> <td data-bbox="584 1128 1228 1209">• 1시간 이상, 0.50까지 가산</td> </tr> </table>	검 사 현 장 간 이 동 시 간	• 1시간 이상, 0.50까지 가산								
검 사 현 장 간 이 동 시 간	• 1시간 이상, 0.50까지 가산									



▶ **제3장 초음파비파괴검사**

---

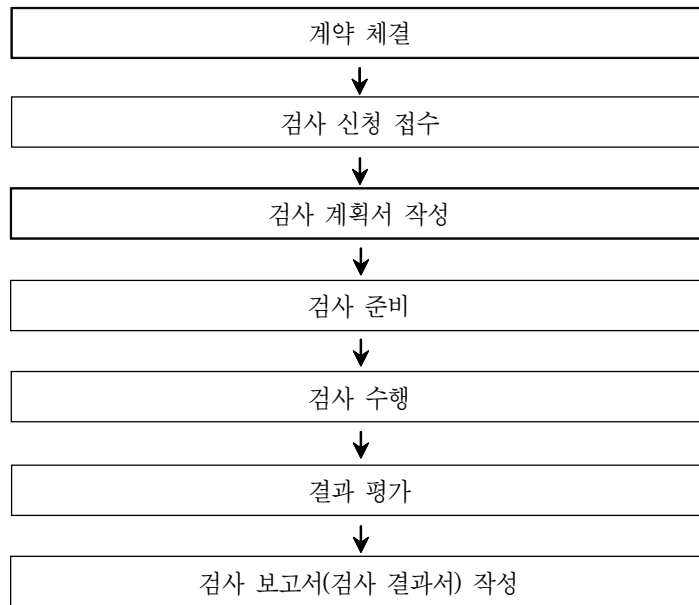
## 제3장 초음파비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

초음파비파괴검사(UT, Ultrasonic Testing)는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 초음파를 검사 대상분야의 시험체 내에 전파시켜 나타나는 음향적 성질의 변화를 이용하여 시험체 내부 결함 검출이나 두께 측정 등을 하는 비파괴 검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“초음파비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.



## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격 검토</li> <li>○ 절차서의 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치 상태 확인</li> <li>○ 표면처리 확인</li> </ul>
3. 탐상작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탐상작업 준비(전처리 작업 미포함)</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 장비교정</li> <li>○ 현장탐상 준비</li> <li>○ 접촉매질 도포 및 제거(후처리 작업 미포함)</li> <li>○ 탐상</li> <li>○ 평가 및 탐상지시 기록</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> <li>※ 전·후처리 작업은 수작업 또는 기계기구 등을 사용하여 이물질, 도장제거, 그라인딩 등의 작업</li> <li>※ 탐상작업 준비 업무는 시험체에 그리는 그리드(격자무늬) 작업을 제외</li> </ul>
4. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
5. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>



## 라. 투입인원수 산정기준

## (1) 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수					
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
1. 기술관리	10m	0.108			①	●			●		
2. 현장검사 조건확인	10m		0.110		①	●			●		●
3. 탐상작업	10m		0.802	0.802	①	●	●	●	●	●	●
4. 보고서 작성	10m		0.141		①	●			●		

## (2) 수송배관

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수					
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
1. 기술관리	10m	0.108			①	●			●		
2. 현장검사 조건확인	10m		0.111		①	●			●		●
3. 탐상작업	10m		0.806	0.806	①	●	●	●	●	●	●
4. 보고서 작성	10m		0.142		①	●			●		

(3) 저장시설

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수					
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
1. 기술관리	10m	0.106			①	●			●		
2. 현장검사 조건확인	10m		0.109		①	●			●		●
3. 탐상작업	10m		0.792	0.792	①	●	●	●	●	●	●
4. 보고서 작성	10m		0.139		①	●			●		

(4) 원자력 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수					
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
1. 기술관리	10m	0.283			①	●			●		
2. 현장검사 조건확인	10m		0.346		①	●			●		●
3. 탐상작업	10m		1.824	1.824	①	●	●	●	●	●	●
4. 보고서 작성	10m		0.496		①	●			●		
5. 품질관리	10m	0.596			①	●			●		

주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.

2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정한다.

3) 본 품은 모재두께 10~15mm의 강관 맞대기 용접부를 기준으로, 수직탐상 1회와 사각탐상 1회를 실시하는 것을 기준한다.

4) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

5) 이물질제거, 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전·후처리 작업 및 그리드 작업에 투입되는 인건비는 별도 산정하며, “건설공사 표준품셈(22년, 국토부)” 13-2-7 플랜트 용접 개소 비파괴시험을 참고할 수 있다.

6) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	㉠ 검사물량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{Q}{10}</math></li> <li>※ Q = 검사물량(m)</li> </ul>	
보정계수	㉡ 월 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 600,</math> <span style="float: right;">1.06 - 0.0006A</span></li> <li>• <math>A &gt; 600,</math> <span style="float: right;">0.7</span></li> <li>※ A = 해당 계약기간 동안 평균 검사량(m/월)</li> </ul>	
	㉢ 모재두께	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15mm 이하, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 15mm 초과 50mm 이하, <span style="float: right;">1.2</span></li> <li>• 50mm 초과 100mm 이하, <span style="float: right;">1.4</span></li> <li>• 100mm 초과 150mm 이하, <span style="float: right;">1.7</span></li> <li>• 150mm 초과, <span style="float: right;">2.0</span></li> </ul>	
	㉣ 검사기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수직탐상 1회, <span style="float: right;">0.5</span></li> <li>• 수직탐상 1회 및 사각탐상 1회, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 자동초음파(PAUT, ToFD, AUT 등) 적용 시, <span style="float: right;">2.0</span></li> <li>• 수직탐상 1회 및 사각탐상 N회, <span style="float: right;">N</span></li> <li>※ N = 사각탐상 수행 횟수(회)</li> </ul>	소수점 넷째 자리에서 반올림
	㉤ 호칭구경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250mm 초과, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 200mm 초과 250mm 이하, <span style="float: right;">1.2</span></li> <li>• 150mm 초과 200mm 이하, <span style="float: right;">1.4</span></li> <li>• 100mm 초과 150mm 이하, <span style="float: right;">1.7</span></li> <li>• 100mm 이하, <span style="float: right;">2.0</span></li> </ul>	
	㉥ 검사대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강관 맞대기 용접부 적용 시, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 해양시설 강관 T, K, Y 용접부 적용 시, <span style="float: right;">1.5</span></li> <li>※ 설비 중 검사난이도가 높은 검사 및 특수검사(박판, 노즐, 스티드, 너트 등)인 경우, 별도 산정함</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고		
보정계수	㉞ 작업조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n</math></li> <li>※ W = 1가지 이상의 작업조건 중 중복 가산</li> <li>* 동일성격의 작업조건 이중적용은 불가함</li> <li>※ <math>a_n</math>: 작업조건 요소</li> <li>* 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함</li> </ul>	소수점 넷째 자리에서 반올림		
		작업조건 요소			
		야간작업		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.25까지 가산 적용</li> </ul>	
		지 세 별		변화가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차선 도로, 0.30</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4차선 도로, 0.25</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6차선 도로, 0.20</li> </ul>
				주거지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.15</li> </ul>
		고 소 작 업		고가사 다리차 사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5m 이상 10m 미만, 0.20</li> <li>• 10m 이상 15m 미만, 0.30</li> <li>• 15m 이상 20m 미만, 0.40</li> <li>• 20m 이상 30m 미만, 0.50</li> <li>• 30m 이상, 10m 증가마다 0.10 가산</li> <li>* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10m 이상 20m 미만, 0.10</li> <li>• 20m 이상 30m 미만, 0.20</li> <li>• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산</li> <li>* 비계 사용은 기설치된 비계 위에서 작업하는 기준임</li> </ul>
		유 해 별			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온·고압기기 접근작업, 0.30</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20</li> <li>• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10</li> </ul>					
작 업 가 능 시 간 제 한		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6시간 이하, 0.10</li> </ul>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5시간 이하, 0.20</li> </ul>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4시간 이하, 0.25</li> </ul>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3시간 이하, 0.30</li> </ul>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2시간 이하, 0.35</li> </ul>			
검 사 현 장 간 이 동 시 간		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1시간 이상, 0.50까지 가산</li> </ul>			

주) 검사물량 산정과 관련하여, 아래의 검사물량 산정방법을 따른다.

- 판재 등 면적을 검사하는 경우, 검사물량은 면적(m<sup>2</sup>)×3.0 적용
- 호칭구경 150mm 이하 배관인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용
- 용접보수 부위 또는 국부적인 검사 등이 0.5m 이하인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용



▶ **제4장 자기비파괴검사**

---

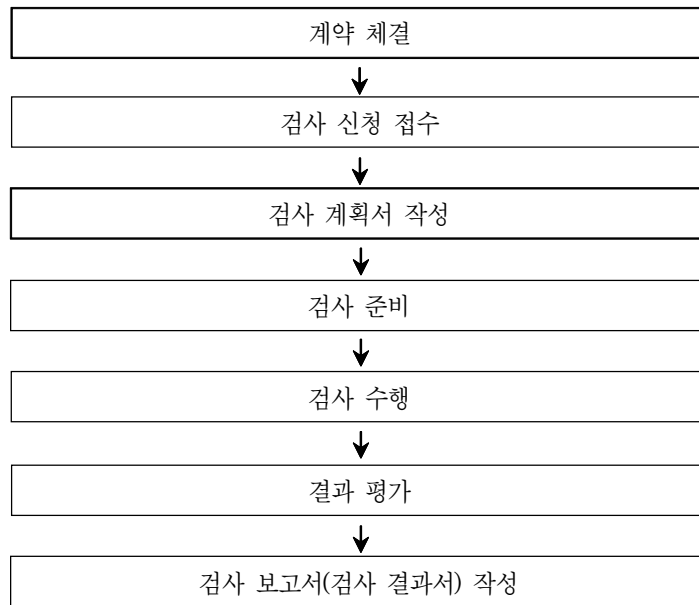
## 제4장 자기비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

자기비파괴검사(MT, Magnetic Particle Testing)는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 검사 대상분야의 철강 재료 등의 강자성 시험체를 자화시켜 자극에 의해 결함부분에 자분이 부착되는 것을 이용하여 표면 결함을 검출하는 비파괴검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“자기비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.



## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격의 검토</li> <li>○ 절차서 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치 상태 확인</li> <li>○ 표면처리 확인</li> </ul>
3. 탐상작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탐상작업 준비(전처리 작업 미포함)</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 장치성능 확인</li> <li>○ 현장탐상 준비</li> <li>○ 탐상</li> <li>○ 평가 및 탐상지시 기록</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> <li>※ 전처리 작업은 수작업 또는 기계기구 등을 사용하여 이물질·도장 제거, 그라인딩 등의 작업</li> </ul>
4. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
5. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>

## 라. 투입인원수 산정기준

## (1) 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.132			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.184		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.017	1.017	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.162		①	●		●	

## (2) 수송배관

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.133			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.186		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.026	1.026	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.164		①	●		●	



(3) 저장시설

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.109			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.153		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		0.841	0.841	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.134		①	●		●	

(4) 원자력 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.363			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.293		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.645	1.645	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.382		①	●		●	
5. 품질관리	15m	0.398			①	●		●	

- 주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
- 2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정
  - 3) 본 품은 요크형(극간법) 장치와 비형광(가시) 자분을 사용하여 평판 맞대기 용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
  - 4) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
  - 5) 이물질제거, 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 투입되는 인건비는 별도 산정하며, “건설공사 표준품셈(‘22년, 국토부)” 13-2-7 플랜트 용접 개소 비파괴시험을 참고할 수 있다.
  - 6) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고																																				
환산계수	㉠ 검사물량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{Q}{15}</math></li> <li>※ Q = 검사물량(m)</li> </ul>																																					
보정계수	㉡ 월 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 600,</math> <span style="float:right">1.06 - 0.0006A</span></li> <li>• <math>A &gt; 600,</math> <span style="float:right">0.7</span></li> <li>※ A = 해당 과업기간 동안 평균 검사량(m/월)</li> </ul>																																					
	㉢ 검사기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비행광 자기비파괴검사 시, <span style="float:right">1.0</span></li> <li>• 형광 자기비파괴검사 시, <span style="float:right">1.2</span></li> </ul>																																					
	㉣ 검사대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평판 용접부, <span style="float:right">1.0</span></li> <li>• 호칭구경 150mm 초과, <span style="float:right">1.2</span></li> <li>• 호칭구경 150mm 이하, <span style="float:right">1.4</span></li> </ul>																																					
	㉤ 작업조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n</math></li> <li>※ W = 1가지 이상의 작업조건 중 중복 가산</li> <li>* 동일성격의 작업조건 중 이중적용은 불가함</li> <li>※ <math>a_n</math>: 작업조건 요소</li> <li>* 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함</li> </ul> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">작업조건 요소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">야간작업</td> <td>•</td> <td>0.25까지 가산 적용</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">지 세 별</td> <td rowspan="3">변화가</td> <td>• 2차선 도로,</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>• 4차선 도로,</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>• 6차선 도로,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주거지</td> <td>•</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">고 소 작 업</td> <td rowspan="5">고가사 다리차 사용</td> <td>• 5m 이상 10m 미만,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>• 10m 이상 15m 미만,</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>• 15m 이상 20m 미만,</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>• 20m 이상 30m 미만,</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>• 30m 이상,</td> <td>10m 증가마다 0.10 가산</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임</td> </tr> </tbody> </table>			작업조건 요소		야간작업		•	0.25까지 가산 적용	지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30	• 4차선 도로,	0.25	• 6차선 도로,	0.20		주거지	•	0.15	고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20	• 10m 이상 15m 미만,	0.30	• 15m 이상 20m 미만,	0.40	• 20m 이상 30m 미만,	0.50	• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산			* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임		소수점 넷째 자리에서 반올림
			작업조건 요소																																				
야간작업		•	0.25까지 가산 적용																																				
지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30																																				
		• 4차선 도로,	0.25																																				
		• 6차선 도로,	0.20																																				
	주거지	•	0.15																																				
고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20																																				
		• 10m 이상 15m 미만,	0.30																																				
		• 15m 이상 20m 미만,	0.40																																				
		• 20m 이상 30m 미만,	0.50																																				
		• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산																																				
		* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임																																					

구분	항목	세부내용		비고	
보정계수	㉔ 작업조건	작업조건 요소		소수점 넷째 자리에서 반올림	
		고 소 작 업	비계 사용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10m 이상 20m 미만, 0.10</li> <li>• 20m 이상 30m 미만, 0.20</li> <li>• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산</li> <li>* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임</li> </ul>
					유해별
		작업가능 시간제한	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6시간 이하, 0.10</li> <li>• 5시간 이하, 0.20</li> <li>• 4시간 이하, 0.25</li> <li>• 3시간 이하, 0.30</li> <li>• 2시간 이하, 0.35</li> </ul>		
			검사현장 간 이동시간		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1시간 이상, 0.50까지 가산</li> </ul>

주) 검사물량 산정과 관련하여, 아래의 검사물량 산정방법을 따른다.

- 판재 등 면적을 검사하는 경우, 검사물량은 면적(m<sup>2</sup>)×3.0 적용
- 호칭구경 150mm 이하 배관인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용
- 용접보수 부위 또는 국부적인 검사 등이 0.5m 이하인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용



▶ **제5장 침투비파괴검사**

---

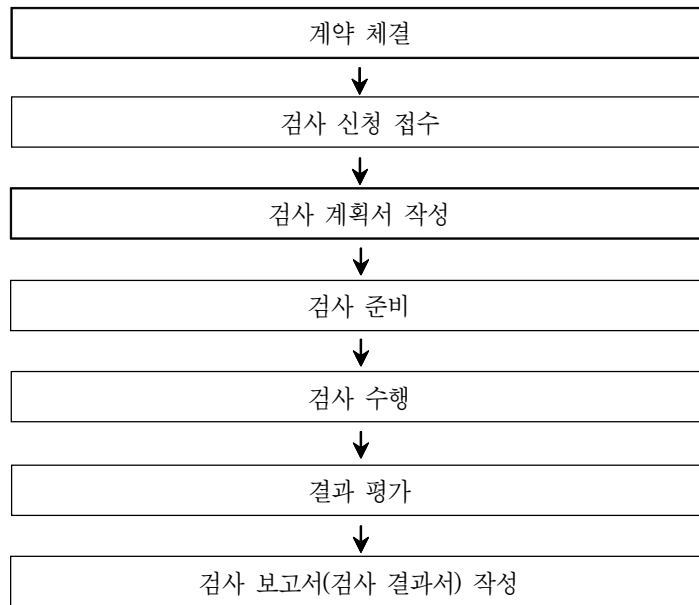
## 제5장 침투비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

침투비파괴검사(PT, Liquid Penetrant Testing)는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 침투성이 강한 착색된 액체 또는 형광을 발하는 액체를 검사 대상분야의 시험체 표면에 도포하여 표면에 개구된 결함을 검출하는 비파괴 검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“침투비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.



## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격 검토</li> <li>○ 절차서 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치 상태 확인</li> <li>○ 표면처리 확인</li> </ul>
3. 탐상작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탐상작업 준비(전처리 작업 미포함)</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 장치성능 확인</li> <li>○ 현장탐상 준비</li> <li>○ 탐상</li> <li>○ 평가 및 탐상지시 기록</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> <li>※ 전처리 작업은 수작업 또는 기계기구 등을 사용하여 이물질·도장 제거, 그라인딩 등의 작업</li> </ul>
4. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
5. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>

## 라. 투입인원수 산정기준

## (1) 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.131			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.169		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.130	1.130	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.157		①	●		●	

## (2) 수송배관

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.116			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.150		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.001	1.001	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.139		①	●		●	

(3) 저장시설

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.103			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.133		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		0.885	0.885	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.123		①	●		●	

(4) 원자력 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	15m	0.352			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	15m		0.286		①	●		●	●
3. 탐상작업	15m		1.595	1.595	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	15m		0.370		①	●		●	
5. 품질관리	15m	0.389			①	●		●	

- 주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
- 2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정한다.
- 3) 본 품은 용제제거성 염색침투비파괴검사를 기본으로 하며, 평판 맞대기 강용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 4) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
- 5) 이물질제거, 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 투입되는 인건비는 별도 산정하며, “건설공사 표준품셈(22년, 국토부)” 13-2-7 플랜트 용접 개소 비파괴시험을 참고할 수 있다.
- 6) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.



마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고																																				
환산계수	㉠ 검사물량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{Q}{15}</math></li> <li>※ Q = 검사물량(m)</li> </ul>																																					
보정계수	㉡ 월 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 600,</math> <span style="float: right;">1.06 - 0.0006A</span></li> <li>• <math>A &gt; 600,</math> <span style="float: right;">0.7</span></li> <li>※ A = 해당 과업기간 동안 평균 검사량(m/월)</li> </ul>																																					
	㉢ 검사기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비행광 침투비파괴검사 시, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 형광 침투비파괴검사 시, <span style="float: right;">1.2</span></li> </ul>																																					
	㉣ 검사대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평판 용접부, <span style="float: right;">1.0</span></li> <li>• 호칭구경 150mm 초과, <span style="float: right;">1.2</span></li> <li>• 호칭구경 150mm 이하, <span style="float: right;">1.4</span></li> </ul>																																					
	㉤ 작업조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n</math></li> <li>※ W = 1가지 이상의 작업조건 중 중복 가산</li> <li>* 동일성격의 작업조건 중 이중적용은 불가함</li> <li>※ <math>a_n</math>: 작업조건 요소</li> <li>* 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">작업조건 요소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">야간작업</td> <td>•</td> <td style="text-align: right;">0.25까지 가산 적용</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">지 세 별</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">변화가</td> <td>• 2차선 도로,</td> <td style="text-align: right;">0.30</td> </tr> <tr> <td>• 4차선 도로,</td> <td style="text-align: right;">0.25</td> </tr> <tr> <td>• 6차선 도로,</td> <td style="text-align: right;">0.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주거지</td> <td>•</td> <td style="text-align: right;">0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">고 소 작 업</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">고가사 다리차 사용</td> <td>• 5m 이상 10m 미만,</td> <td style="text-align: right;">0.20</td> </tr> <tr> <td>• 10m 이상 15m 미만,</td> <td style="text-align: right;">0.30</td> </tr> <tr> <td>• 15m 이상 20m 미만,</td> <td style="text-align: right;">0.40</td> </tr> <tr> <td>• 20m 이상 30m 미만,</td> <td style="text-align: right;">0.50</td> </tr> <tr> <td>• 30m 이상,</td> <td style="text-align: right;">10m 증가마다 0.10 가산</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임</td> </tr> </tbody> </table>			작업조건 요소		야간작업		•	0.25까지 가산 적용	지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30	• 4차선 도로,	0.25	• 6차선 도로,	0.20		주거지	•	0.15	고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20	• 10m 이상 15m 미만,	0.30	• 15m 이상 20m 미만,	0.40	• 20m 이상 30m 미만,	0.50	• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산			* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임		소수점 넷째 자리에서 반올림
			작업조건 요소																																				
야간작업		•	0.25까지 가산 적용																																				
지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30																																				
		• 4차선 도로,	0.25																																				
		• 6차선 도로,	0.20																																				
	주거지	•	0.15																																				
고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20																																				
		• 10m 이상 15m 미만,	0.30																																				
		• 15m 이상 20m 미만,	0.40																																				
		• 20m 이상 30m 미만,	0.50																																				
		• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산																																				
		* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임																																					

구분	항목	세부내용	비고		
보정계수	㉔ 작업조건	작업조건 요소		소수점 넷째 자리에서 반올림	
		고소작업	비계 사용		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10m 이상 20m 미만, 0.10</li> <li>• 20m 이상 30m 미만, 0.20</li> <li>• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산</li> <li>* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임</li> </ul>
		유해별			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온·고압기기 접근작업, 0.30</li> <li>• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20</li> <li>• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10</li> </ul>
		작업가능 시간제한			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6시간 이하, 0.10</li> <li>• 5시간 이하, 0.20</li> <li>• 4시간 이하, 0.25</li> <li>• 3시간 이하, 0.30</li> <li>• 2시간 이하, 0.35</li> </ul>
		검사현장 간 이동시간			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1시간 이상, 0.50까지 가산</li> </ul>

주) 검사물량 산정과 관련하여, 아래의 검사물량 산정방법을 따른다.

- 판재 등 면적을 검사하는 경우, 검사물량은 면적(m<sup>2</sup>)×3.0 적용
- 호칭구경 150mm 이하 배관인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용
- 용접보수 부위 또는 국부적인 검사 등이 0.5m 이하인 경우, 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용



▶ **제6장 누설비파괴검사**

---

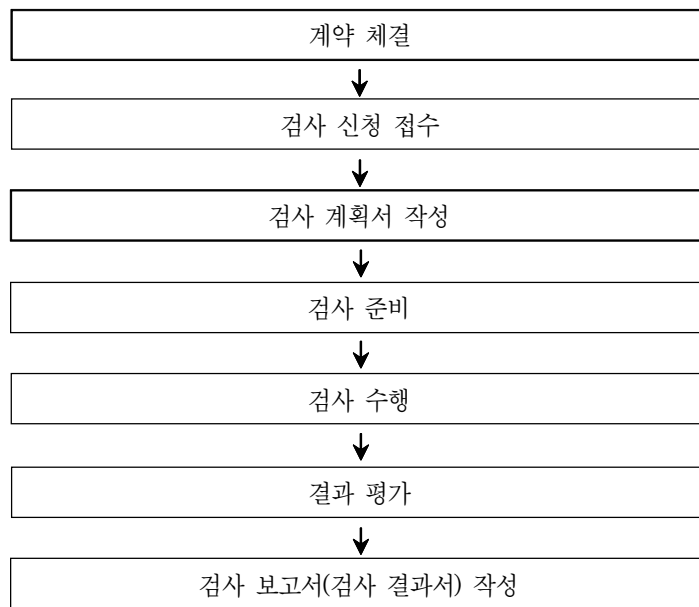
## 제6장 누설비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

누설비파괴검사(LT, Leak Testing)는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 압력이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 유체(流體)의 흐름 성질을 이용하여 한쪽에서 다른 쪽으로 기체나 액체가 통과 여부로 결함을 검출하는 비파괴검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“누설비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.



## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격 검토</li> <li>○ 절차서 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치 상태 확인</li> <li>○ 표면처리 확인</li> </ul>
3. 탐상작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탐상작업 준비(전처리 작업 미포함)</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 장치성능 확인</li> <li>○ 현장탐상 준비</li> <li>○ 탐상</li> <li>○ 평가 및 탐상지시 기록</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> <li>※ 전처리 작업은 수작업 또는 기계기구 등을 사용하여 이물질·도장 제거, 그라인딩 등의 작업</li> </ul>
4. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
5. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>

라. 투입인원수 산정기준

(1) 저장시설

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기술관리	20m	0.171			①	●		●	
2. 현장검사 조건확인	20m		0.169		①	●		●	●
3. 탐상작업	20m		1.027	1.027	①	●	●	●	●
4. 보고서 작성	20m		0.147		①	●		●	

- 주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
- 2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정한다.
- 3) 본 품은 기포누설시험 중 감압법을 기본으로 하며, 평판 맞대기 강용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 4) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
- 5) 이물질제거, 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 투입되는 인건비는 별도 산정하며, “건설공사 표준품셈(22년, 국토부)” 13-2-7 플랜트 용접 개소 비파괴시험을 참고할 수 있다.
- 6) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	㉠ 검사물량	$\bullet \frac{Q}{20}$ ※ Q = 검사물량(m)	
보정계수	㉡ 월 생산성	$\bullet A \leq 600, \quad 1.06 - 0.0006A$ $\bullet A > 600, \quad 0.7$ ※ A = 해당 과업기간 동안 평균 검사량(m/월)	
	㉢ 검사기법	$\bullet \text{감압법 검사 시,} \quad 1.0$ $\bullet \text{가압법 검사 시,} \quad 1.5$	
	㉣ 검사대상	$\bullet \text{평판 용접부,} \quad 1.0$ $\bullet \text{호칭구경 150mm 초과,} \quad 1.2$ $\bullet \text{호칭구경 150mm 이하,} \quad 1.4$	
	㉤ 작업조건	$\bullet W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ※ W = 1가지 이상의 작업조건 중 중복 가산 * 동일성격의 작업조건 이중적용은 불가함 ※ a <sub>n</sub> : 작업조건 요소 * 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함	소수점 넷째 자리에서 반올림
	작업조건 요소		
	야간작업	$\bullet \quad 0.25\text{까지 가산 적용}$	
지 세 별	변화가	$\bullet \text{2차선 도로,} \quad 0.30$ $\bullet \text{4차선 도로,} \quad 0.25$ $\bullet \text{6차선 도로,} \quad 0.20$	
	주거지	$\bullet \quad 0.15$	
고 소 작 업	고가사 다리차 사용	$\bullet \text{5m 이상 10m 미만,} \quad 0.20$ $\bullet \text{10m 이상 15m 미만,} \quad 0.30$ $\bullet \text{15m 이상 20m 미만,} \quad 0.40$ $\bullet \text{20m 이상 30m 미만,} \quad 0.50$ $\bullet \text{30m 이상,} \quad 10\text{m 증가마다 0.10 가산}$ * 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임	

구분	항목	세부내용	비고	
보정계수	㉔ 작업조건	작업조건 요소		소수점 넷째 자리에서 반올림
		고소작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10m 이상 20m 미만, 0.10</li> <li>• 20m 이상 30m 미만, 0.20</li> <li>• 30m 이상, 20m 증가마다 0.10 가산</li> <li>* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임</li> </ul>	
		유해별	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온·고압기기 접근작업, 0.30</li> <li>• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20</li> <li>• 정화조, 축전지실, 제방살내 등 유해가스 발생장소, 0.10</li> </ul>	
		작업가능 시간제한	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6시간 이하, 0.10</li> <li>• 5시간 이하, 0.20</li> <li>• 4시간 이하, 0.25</li> <li>• 3시간 이하, 0.30</li> <li>• 2시간 이하, 0.35</li> </ul>	
		검사현장 간 이동시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1시간 이상, 0.50까지 가산</li> </ul>	

주) 검사물량 산정과 관련하여, 아래의 검사물량 산정방법을 따른다.

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| • 판재 등 면적을 검사하는 경우,                  | 검사물량은 면적(m <sup>2</sup> )×3.0 적용 |
| • 호칭구경 150mm 이하 배관인 경우,              | 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용 |
| • 용접보수 부위 또는 국부적인 검사 등이 0.5m 이하인 경우, | 검사물량은 실 검사길이가 아닌 최소 적용길이 0.5m 적용 |





▶ **제7장 와전류비파괴검사**

---

## 제7장 와전류비파괴검사

### 가. 정의 및 적용범위

와전류비파괴검사(ECT, Eddy Current Testing)는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 코일에 고주파 전류를 흘려 대상설비의 검사 시험체에 와전류를 발생시키고, 이때 결함에 의해 와전류의 분포 상태가 변화하는 것을 검출하여 결함을 조사하는 비파괴검사를 말한다.

### 나. 추진절차

“와전류비파괴검사” 추진절차는 다음과 같이 7단계로 구분된다.



## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기술관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역설계서 및 규격 검토</li> <li>○ 절차서 작성 및 확인</li> <li>○ 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시</li> <li>○ 공정관리 및 종합보고서 작성</li> <li>○ 품질관리</li> <li>○ 기술교육</li> </ul>
2. 현장검사 조건확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 부재확인</li> <li>○ 보조가설물 설치 상태 확인</li> <li>○ 표면처리 확인</li> </ul>
3. 탐상작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 탐상작업 준비(전처리 작업 미포함)</li> <li>○ 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복)</li> <li>○ 장치성능 확인</li> <li>○ 현장탐상 준비</li> <li>○ 탐상</li> <li>○ 장비 해체 및 정리</li> <li>※ 전처리 작업은 수작업 또는 기계기구 등을 사용하여 이물질·도장 제거, 그라인딩 등의 작업</li> </ul>
4. 판독	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 평가 및 탐상지시 기록</li> </ul>
5. 보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검사 보고서(검사 결과서) 작성</li> </ul>
6. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인</li> <li>○ 절차서에 따른 검사여부 확인</li> <li>○ 보고서 검토 및 확인</li> <li>○ 품질관련 서류 정리 및 보관</li> </ul>

라. 투입인원수 산정기준

(1) 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		가	나	다	라
1. 기술관리	400분	0.026			①	●	●		
2. 현장검사 조건확인	400분		0.122		①	●	●		●
3. 탐상작업	400분		0.605	1.211	①	●	●		●
4. 판독	400분	0.151			①	●	●		
5. 보고서 작성	400분		0.102		①	●	●		

(2) 원자력 플랜트

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산 계수	보정계수			
		중 급 기술자	중급숙련 기술자	초급숙련 기술자		가	나	다	라
1. 기술관리	400분	0.209			①	●	●		
2. 현장검사 조건확인	400분		0.236		①	●	●		●
3. 탐상작업	400분		1.791	7.164	①	●	●	●	●
4. 판독	400분	0.448			①	●	●		
5. 보고서 작성	400분		0.450		①	●	●		
6. 품질관리	400분	0.294			①	●	●		

- 주 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
- 2) 1일 검사물량이 (기준)단위 미만인 경우, (기준)단위로 산정한다.
- 3) 플랜트의 품은 다중주파수탐상기와 내삽형 코일을 사용하여 길이 12m 이하의 상자성체 복수기(또는 이와 유사한 열교환기 등)를 수동으로 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 4) 원자력 플랜트의 품은 다중주파수탐상기와 내삽형 코일을 사용하여 U형 세관의 반장길이 14m 이하의 상자성체 급수가열기 등을 수동으로 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 5) 원자력 플랜트의 세관세척(Tube cleaning) 역무는 탐상작업의 초급숙련기술자 업무에 포함된다.
- 6) 「산업안전보건법」에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
- 7) 이물질제거, 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 투입되는 인건비는 별도 별도 산정하며, “건설공사 표준품셈(’22년, 국토부)” 13-2-7 플랜트 용접 개소 비파괴시험을 참고할 수 있다.(단, 원자력 플랜트는 제외)
- 8) 연장·야간 및 휴일 근로 또는 유해 위험작업 등은 「근로기준법」 및 「산업안전보건법」을 준수한다.

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고																																																							
환산계수	㉠ 검사물량	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\frac{Q}{400}</math></li> <li>※ Q = 검사물량(본)</li> </ul>																																																								
보정계수	㉡ 월 생산성	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ≤ 8, 1.18 - 0.06A</li> <li>A &gt; 8, 0.7</li> <li>※ A = 해당 계약기간 동안 평균 검사량(만본/월)</li> </ul>																																																								
	㉢ 검사기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>상자성체 전열관을 검사 시, 1.00</li> <li>강자성체 전열관을 검사 시, 5.00</li> </ul>																																																								
	㉣ 검사대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>상자성체 급수가열기 등, 1.00</li> <li>원자력 복수기, 0.27</li> </ul>																																																								
	㉤ 작업조건	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>W = 1 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n</math></li> <li>※ W = 1가지 이상의 작업조건의 중복 가산</li> <li>* 동일성격의 작업조건의 이중적용은 불가함</li> <li>※ <math>a_n</math>: 작업조건 요소</li> <li>* 작업조건 요소에 없는 경우에는 별도 산정함. 특히, 원자력 플랜트 공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 별도 산정함</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">작업조건 요소</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>야간작업</td> <td></td> <td>•</td> <td>0.25까지 가산 적용</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">지 세 별</td> <td rowspan="3">변화가</td> <td>• 2차선 도로,</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>• 4차선 도로,</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>• 6차선 도로,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주거지</td> <td>•</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">고 소 작 업</td> <td rowspan="2">고가사 다리차 사용</td> <td>• 5m 이상 10m 미만,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>• 10m 이상 15m 미만,</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>• 15m 이상 20m 미만,</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>• 20m 이상 30m 미만,</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>• 30m 이상,</td> <td>10m 증가마다 0.10 가산</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임</td> </tr> <tr> <td></td> <td rowspan="3">비계 사용</td> <td>• 10m 이상 20m 미만,</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>• 20m 이상 30m 미만,</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>• 30m 이상,</td> <td>20m 증가마다 0.10 가산</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임</td> </tr> </tbody> </table>	작업조건 요소				야간작업		•	0.25까지 가산 적용	지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30	• 4차선 도로,	0.25	• 6차선 도로,	0.20		주거지	•	0.15	고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20	• 10m 이상 15m 미만,	0.30			• 15m 이상 20m 미만,	0.40			• 20m 이상 30m 미만,	0.50			• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산			* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임			비계 사용	• 10m 이상 20m 미만,	0.10		• 20m 이상 30m 미만,	0.20		• 30m 이상,	20m 증가마다 0.10 가산			* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임	
작업조건 요소																																																										
야간작업		•	0.25까지 가산 적용																																																							
지 세 별	변화가	• 2차선 도로,	0.30																																																							
		• 4차선 도로,	0.25																																																							
		• 6차선 도로,	0.20																																																							
	주거지	•	0.15																																																							
고 소 작 업	고가사 다리차 사용	• 5m 이상 10m 미만,	0.20																																																							
		• 10m 이상 15m 미만,	0.30																																																							
		• 15m 이상 20m 미만,	0.40																																																							
		• 20m 이상 30m 미만,	0.50																																																							
		• 30m 이상,	10m 증가마다 0.10 가산																																																							
		* 고가사다리차 사용은 차량에 탑승하여 작업하는 기준임																																																								
	비계 사용	• 10m 이상 20m 미만,	0.10																																																							
		• 20m 이상 30m 미만,	0.20																																																							
		• 30m 이상,	20m 증가마다 0.10 가산																																																							
		* 비계 사용은 기설치 된 비계 위에서 작업하는 기준임																																																								

구분	항목	세부내용	비고	
보정계수	㊤ 작업조건	작업조건 요소	소수점 여섯째 자리에서 반올림	
		유해별		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고온·고압기기 접근작업, 0.30</li> <li>• 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업, 0.20</li> <li>• 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소, 0.10</li> </ul>
		작업가능 시간제한		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6시간 이하, 0.10</li> <li>• 5시간 이하, 0.20</li> <li>• 4시간 이하, 0.25</li> <li>• 3시간 이하, 0.30</li> <li>• 2시간 이하, 0.35</li> </ul>
		검사현장 간 이동시간		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1시간 이상, 0.50까지 가산</li> </ul>



▶ **제8장 비파괴검사 기술자문**

---

## 제8장 비파괴검사 기술자문

### 가. 정의 및 적용범위

비파괴검사는 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」 및 같은 법 시행령 제2조에 따라 시행하는 법정 사업으로, 비파괴검사 기술자문 업무는 비파괴검사를 시행하기 전에 전문적인 지식이나 정보, 기술, 경험 등을 기반으로 비파괴검사 전반에 대한 목표, 계획을 수립하는 것을 말한다.

### 나. 추진절차

“비파괴검사 기술자문” 추진절차는 다음과 같이 5단계로 구분된다.





## 다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 검사협의	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공정검토</li> <li>○ 검사 전 협의</li> <li>○ 검사조건 검토</li> <li>○ 용역범위 협의</li> <li>○ 규격선정 협의</li> <li>○ 검사준비</li> <li>○ 공수 및 공사구간 협의</li> </ul>
2. 검사설계 및 자문	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본설계도면, 등각투영도면, 상세도면에 의한 검사 방법 선정, 검사부위 선정, 검사부위 설정에 대한 자문</li> <li>○ 특수기술 도입 여부</li> <li>○ 검사와 시험계획 자문</li> <li>○ 용접품질 관련 자문</li> <li>○ 품질수준 결정</li> <li>○ 접근성 검토</li> <li>○ 검사시방서 작성 자문</li> </ul>
3. 자문보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위치도면 작성 및 제출</li> <li>○ 절차서와 품질관련 서류 작성 및 제출</li> <li>○ 편철시스템 인계</li> <li>○ 검사 증명서 작성 및 제출</li> <li>○ 사진첩 제출</li> <li>○ 종합보고서 작성 및 제출</li> </ul>

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)			환산계수
		기술사	특급기술자	고급기술자	
1. 검사협의	검사방법별 단위 참조	0.0010			①
2. 검사설계 및 자문				0.0010	①
3. 자문보고서 작성			0.0010		①

주) 검사방법별 단위 참조

검사방법	방사선비파괴검사	초음파·자기·침투·누설 비파괴검사	와전류비파괴검사
단위	1매	1m	10분

마. 환산계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 검사물량	• 방사선비파괴검사 시, ※ $Q_1$ = 검사물량(매)	소수점 넷째 자리에서 반올림
		• 초음파·자기·침투·누설비파괴검사 시, ※ $Q_2$ = 검사물량(m)	
		• 와전류비파괴검사 시, ※ $Q_3$ = 검사물량(분)	소수점 여섯째 자리에서 반올림



## ▶ **부록**

### [부록] 직접경비 항목 예시

본 부록은 이해관계자의 편의를 증진하기 위한 자료로 사용자가 본 부록을 참고하여 업무환경에 맞도록 수정 보완하여 사용할 수 있다. 본 부록은 표준품셈이 아니며, 의견 또는 질의의 대상이 아니다.

## [부록] 직접경비 항목 예시

### 1. 직접경비 정의

「엔지니어링사업대가의 기준」 제8조에 따라, 직접경비란 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비로서 여비(발주청 관계자 여비는 제외함), 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료), 제출 문서의 인쇄 및 청사진비, 측량비, 토질 및 재료비 등의 시험비 또는 조사비, 모형제작비, 다른 전문기술자에 대한 자문비 또는 위탁비와 현장운영 경비에 포함되지 아니한 보조원의 급여와 현장사무실의 운영비를 말한다) 등을 포함하며, 그 실제 소요될 것으로 추정되는 비용의 일체를 계산한다.

### 2. 직접경비 항목 예시

비파괴검사 사업 발주 시 일반적으로 직접경비로 계상하는 항목을 제시하고 설명하였으며, 아래 제시한 항목 외 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비가 발생할 경우, 실제 소요될 것으로 추정되는 비용의 일체를 가산하여 발주해야 한다.

#### 가. 재료비

재료비는 직접 사용되는 원재료 및 부분품의 비용을 말한다.

#### 1) 방사선비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
필름	폭 3½, 4½ × 길이 6", 12", 17"	1	매	1매 1회 사용
납스크린	폭 3½, 4½ × 길이 6", 12", 17"	0.01	조	1조 100회 사용
카세트	폭 3½, 4½ × 길이 6", 12", 17"	0.01	개	100회 사용
투과도계	KS, ASME	0.001	조	1,000회(매) 사용
현상제	5G/L	0.004	통	250매 현상
정착제	5G/L	0.004	통	250매 현상
계면활성제	200ml	0.004	통	250매 현상
면티이프	5cm × 10cm	0.025	개	40매 사용
납숫자	0-9, A-Z	0.0005	조	2,000회(매) 사용
Ir-192	10Ci ~ 20Ci	0.000667	개	75일 사용(1일 20매 촬영)
Se-75	23.5Ci ~ 47Ci	0.000417	개	120일 사용(1일 20매 촬영)
기타	-	-	-	마킹펜, 필름바인더, 필름케이스, 심, 경고판, 경고로프, 배터리, 랜턴 등 (방사선비파괴검사 재료비의 10%)

#### 2) 초음파비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
흡수지	23cm × 23cm	84.5	장	1.4㎡/m 사용
엔진오일	접촉매질	0.2	l	200ml/m 사용
기타	-	-	-	마킹펜, 면장갑, 청티이프, 세척제,

품명	규격	수량	단위	비고
				크레용, 건전지 등 (초음파비파괴검사 재료비의 10%)

## 3) 자기비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
자분	습식, 흑색, 450ml Aerosol	0.05	통	20m/450ml 사용
MT용 페인트	450ml Aerosol	0.05	통	20m/450ml 사용
기타	-	-	-	마킹펜, 면장갑, 와이어브러쉬 등 (자기비파괴검사 재료비의 10%)

## 4) 침투선비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
침투탐상제	침투액1통, 현상액2통, 세척액3통	0.05	조	20m/조 사용
흡수지	23cm × 23cm	169.1	장	2.8㎡/m 사용
기타	-	-	-	마킹펜, 면장갑 등 (침투비파괴검사 재료비의 10%)

## 5) 누설비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
발포액	접촉매질 검용	0.2	l	200ml/m 사용
기타	-	-	-	마킹펜, 면장갑, 마스크테이프, 와이어브러쉬, 공기호스 등 (누설비파괴검사 재료비의 10%)

## 6) 와전류비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	비고
프로브	20m	0.002	개	500본/개 사용
외장하드 드라이브	2.6GB	0.005	개	1개/건 사용
기타	-	-	-	마킹펜, 면장갑, 스폰지볼 등 (와전류비파괴검사 재료비의 10%)

## 나. 노무비

노무비는 엔지니어링사업 수행과 관련이 있으나 직접인건비에 포함되지 않는 일반 인건비를 말하며 특별인부와 보통인부로 구분된다. 특별인부는 엔지니어링사업 수행상 특수기술이 요구되는 노무를 담당하는 자를 말하며, 보통인부는 운반 등의 단순한 노무를 담당하는 인부를 말한다. 검사 역무에 있어서 전선가설 및 조명 설치 등은 발주청이 제공하는 것이 원칙이나 특별한 경우 용역 수행자가 직접 가설 및 설치시에 이를 계산하여 적용한다.

### 다. 기계기구 손료

기계기구 손료는 상각비, 정비비, 관리비의 합계액으로 한다. 시간당 손료는 취득가격에 시간당 손료계수의 합계를 곱한다.

#### 1) 방사선비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
X선발생장치	300KVp 이하	1	조		3,545	
감마선조사기	120Ci 용량	1	조		2,166	
콜리메터	표준형	1	개		2,166	
현상탱크	40 l 용	1	조		2,166	
필름건조기	캐비닛형	1	개		2,166	
농도계	0.0 - 4.0	1	개		3,545	
필름관찰기	표준형	1	개		3,545	
필름결개	10" $\times$ 12"	1	개		2,166	
도시미터충전기	표준형	1	개		3,545	
도시미터	0-200mR	1	개		3,545	
서베이미터	0-1000mR/hr	1	개		3,545	
알람모니터	$\beta, \gamma$ 형	1	개		3,545	
암실용타이머	60분용	1	개		3,545	
경고등	표준형	1	개		3,545	

#### 2) 초음파비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
탐상기	수동(펄스에코)	1	조		3,545	
탐상기	자동(PAUT, TOFD)	1	조		3,545	
탐촉자	수직	1	개		3,545	
	사각 45°	1	개		3,545	
	사각 60°	1	개		3,545	
	사각 70°	1	개		3,545	
배터리충전기	표준형	1	개		3,545	
배터리	충전용	1	조		3,545	
탐촉자케이블	표준형	2	개		3,545	
	분할형	1	개		3,545	
시험편	KS, ASME	1	조		2,166	
자동검사장치	스캐너	1	조		3,545	
	크롤러	1	조		3,545	

#### 3) 자기비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
MT 장치	요크형	1	조		3,545	
	프로드형	1	조		3,545	
자장계	표준형	1	조		2,166	
시험편	KS, ASME	1	조		2,166	

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
자외선등	1,000 $\mu$ W/cm <sup>2</sup> 이상	1	조		3,545	

## 4) 침투비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
표면온도계		1	조		3,545	
자외선등	1,000 $\mu$ W/cm <sup>2</sup> 이상	1	조		3,545	

## 5) 누설비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
진공펌프	200 l/분	1	조		3,545	
진공게이지	Bourdon 타입	1	조		2,166	
진공상자	폭 6" $\times$ 길이 30"	1	조		2,166	

## 6) 와전류비파괴검사 시간당 손료계수

품명	규격	수량	단위	가격	시간당 손료계수( $\times 10^{-7}$ )	비고
탐상기	다중 주파수 방식	1	조		3,545	
시험편	적용표준	1	조		2,166	

## 라. 기타

폐기물처리비, 검교정비, 산업안전보건비, 준비비, 임차비, 영선비, 보험료, 수리수선비, 보관비, 소모품비, 운반비, 용차비, 도서인쇄비, 지급수수료, 통신비, 수도광열비, 교통비, 세금과공과, 여비(차량유지비), 특허권사용료, 자문위탁비, 복리후생비 등