

비파괴검사 표준품셈

2020. 01.

산업통상자원부

목 차

제 1 장 총 칙

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

제 2 장 방사선비파괴검사

2-1 정 의	9
2-2 업무범위 및 추진절차	9
2-3 기본업무별 추진내용	10
2-4 투입인원수 산정기준	11
2-5 적용수량 환산계수	13
2-6 보정계수 및 성과품	13

제 3 장 초음파비파괴검사

3-1 정 의	15
3-2 업무범위 및 추진절차	15
3-3 기본업무별 추진내용	16
3-4 투입인원수 산정기준	17
3-5 적용수량 환산계수	18
3-6 보정계수 및 성과품	19

제 4 장 자기비파괴검사

4-1 정 의	21
4-2 업무범위 및 추진절차	21
4-3 기본업무별 추진내용	22
4-4 투입인원수 산정기준	22
4-5 적용수량 환산계수	24
4-6 보정계수 및 성과품	24

제 5 장 침투비파괴검사

5-1 정 의	25
5-2 업무범위 및 추진절차	25
5-3 기본업무별 추진내용	26
5-4 투입인원수 산정기준	26
5-5 적용수량 환산계수	28
5-6 보정계수 산정 및 성과품	28
5-6-2 성과품	28

제 6 장 누설비파괴검사

6-1 정 의	29
6-2 업무범위 및 추진절차	29
6-3 기본업무별 추진내용	30
6-4 투입인원수 산정기준	31
6-6 보정계수 및 성과품	32

제 7 장 와전류비파괴검사

7-1 정 의	33
7-2 업무범위 및 추진절차	33
7-3 기본업무별 추진내용	34
7-4 투입인원수 산정기준	35
7-5 적용수량 환산계수	36
7-6 보정계수 및 성과품	36

제 8 장 비파괴검사 기술자문

8-1 정 의	37
8-2 업무범위 및 추진절차	37
8-3 기본업무별 추진내용	38
8-4 기본업무별 추진내용	38

[부록 1] 엔지니어링사업대가의 기준(산업통상자원부 고시)	39
--	----

[부록 2] 직접경비(예시)	49
-----------------------	----

[부록 3] 비파괴검사 대가 산출표(예시)	55
-------------------------------	----

[부록 4] 비파괴검사 대가 산출표(방사선비파괴검사 플랜트 야간검사)	56
--	----



▶ 제1장 총칙

1-1 목적

1-2 적용 범위

1-3 용어의 정의

1-4 투입인원수의 산정

1-5 투입인원수의 조정 등

1-6 세부시행기준

제 1 장 총 칙

1-1 목적

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

1-2 적용범위

「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제7항의 각목에 해당하는 발주청이 아래의 엔지니어링사업을 발주하는 경우 관계법령에 따른 대가의 고시, 기타 특별한 상황 등에 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 당해해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.
- 3) “투입인원수”란 직접인건비를 산정하기 위해 당해 엔지니어링사업 업무에 직접 종사하는 기술자의 투입된 인원수를 말한다.
- 4) “기본업무”란 계약목적의 달성을 위해 계약상대자가 수행하여야 하는 업무로서 과업지시서에 기재된 업무를 말하며, 본 표준품셈의 투입인원수 산정에 기초가 되는 업무이다.
- 5) “추가업무”란 기본업무 외에 계약목적의 달성을 위해 필요하여 과업지시서에 추가하여 지시 또는 승인한 업무를 말한다.
- 6) “기준인원수”란 기본업무별로 설정된 표준단위당 적용되는 투입인원수로 전체 투입 인원수

제1장 총 칙

를 산정하는 기준을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.

- 7) “적용수량 환산계수”란 수행하고자 하는 사업규모와 표준단위 규모의 차이에 따라 업무의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적정한 업무량을 산출하기 위한 계수이다.
- 8) “보정계수”란 적용수량과 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.

1-4 투입인원수의 산정

- 1) 전체 투입인원수는 각 업무별, 기술자등급별, 투입인원수를 산정하여 합산한다.
- 2) 각 업무별, 기술자등급별 기준인원수는 각 장에 정하는 분야별 투입인원수 산정기준을 활용하여 산정한다.
- 3) 산정방법은 각 업무별 적용수량(단위)에 업무별 기준인원수와 보정율을 반영하여 산정한다. 각 업무별, 등급별 기준인원수는 소수점 셋째자리에서 반올림한다.
- 4) 제시된 업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

1-5 투입인원수의 조정 등

과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경할 수 있으며, 기본업무별 업무정의의 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 발주자가 제공하여야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사 일정은 발주처와 협의하여 결정하여야 한다. 발주청이 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영하여야 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, 강관파일 등), 장치류 (반응로, 용기, 탭조류, 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/고속중성로 등) 3) 기타원자력설비(폐기물/가속기 등) * 원자력 운전(시운전 포함) 중 특수기법 적용 검사는 제외	파이프, 튜브, 압력용기, 구조물, 판, 저장탱크

4) 기타 적용

가. 노임의 할증

당해업무에 종사하는 기술자는 1일 8시간, 1개월을 22일로 계상한다.(한국엔지니어링협회에서 공표하는 평균근무일수를 기준으로 한다. 2019년에는 1개월=22일로 계산한다.) 근로시간, 시간외, 야간 및 휴일의 근무가 불가피한 경우에는 근로기준법 제4장(근로시간과 휴식), 제50조, 제56조, 유해 위험작업인 경우 산업안전보건법 제46조에 정하는 바에 따른다.

제1장 총 칙

나. 품의 할증

현장조건 등을 감안하여 다음의 항목별 기준에 따라 품의 할증을 적용한다. 품의 할증 적용 시 현장작업에 해당하는 다음의 기본업무*에 대해 적용한다

* 품의 할증 대상 기본업무 : 방사선 안전관리, 촬영작업, 탐상작업, 현상 및 정리,
현장검사 조건확인

(1) 야간작업

PERT/CPM 공정계획에 의한 공기산출결과 정상작업(정상공기)으로는 불가능하여 야간작업을 할 경우나 공사성질상, 부득이 야간작업을 할 경우에는 작업능력저하를 25%까지 계상한다.

(2) 지세별 할증률

① 평탄지	0%	(지세구분내역참조)
② 야산지	25%	(지세구분내역참조)
③ 물이 있는 논	20%	
④ 소택지 또는 깊은 논	50%	
⑤ 변화가	2차선 도로	30%
	4차선 도로	25%
	6차선 도로	20%
⑥ 주택가	15%	

(3) 지형별 할증률

강건너기	50%	(강폭 150m 이상)
계곡건너기	30%	(공장 150m 이상)

(4) 위험 할증률

① 교량상작업	인도교	15%
	철교	30%
	공중작업	70%

② 고소작업(비계틀 불사용)

지상(또는 바닥면적)	5m 미만	0%
	5m 이상 ~ 10m 미만	20%
	10m 이상 ~ 15m 미만	30%
	15m 이상 ~ 20m 미만	40%
	20m 이상 ~ 30m 미만	50%
	30m 이상 ~ 40m 미만	60%
	40m 이상 ~ 50m 미만	70%
	50m 이상 ~ 60m 미만	80%
60m 이상의 경우 매 10m 증가마다 10%씩 가산한다.		

③ 고소작업(비계틀 사용)

지상(또는 바닥면적)	10m 이상	10%
	20m 이상	20%
	30m 이상	30%
	50m 이상	40%
	70m 이상의 경우 매 20m 증가마다 10%씩 가산한다.	

④ 지하작업	지하 4m 이하	10%
--------	----------	-----

⑤ 활선근접작업	AC140kV이상(4m 이내)	30%
	60kV급 이상(3m 이내)	30%
	7kV급 이상(2m 이내)	30%
	600V이상(1m 이내)	30%

⑥ 터널내작업	인도	15%
	철도	30%

주) 터널내 작업 할증률은 완공되어 운영중인 터널의 입구에서 25m이상 진입하여 보수 및 보강, 유지보수 등의 작업 시에 적용한다. 또한, 터널내 사다리작업으로 작업능률이 현저하게 저하될 시는 위 할증률에 10% 가산할 수 있다.

(5) 유해별 할증률

① 고온·고압기기 접근작업	30%
② 고열·미탄실·위험물·극독물의 보관실내 작업	20%
③ 정화조, 축전지실, 제방실내 등 유해가스 발생장소	10%

제1장 총 칙

(6) 특수작업 할증률

- ① 작업의 중요성 또는 특별한 시방에 따라 특수한 기술과 안전관리 등을 위하여 기술원(기술사 및 기사, 특수자격자, 특수기능사, 안전관리자 등) 및 감독원이 투입될 때는 필요에 따라 본 작업에 대하여 5~10%까지 계상할 수 있다.
 - 가) 중요기기 및 설비의 분해, 가공 또는 조립작업
 - 나) 특별한 사양 및 공법에 의한 작업
 - 다) 기타 중요한 기기 및 설비를 취급하는 작업
- ② 작업조건이 특별한 작업조를 편성하여 작업하여야 할 시는 각 작업조에 따라 기술원 또는 감독원 1인을 계상할 수 있다.

(7) 작업시간제한 할증률

작업시간	할증률
2시간	35%
3시간	30%
4시간	25%
5시간	20%
6시간	10%
8시간	0%

주) 휴전이 필요한 공사 운행선 상의 선로일시 사용증지를 필요로 하는 궤도공사 등 이와 유사하게 작업시간에 제한을 받는 성격의 공사인 경우 작업시간별로 할증률을 적용한다.

(8) 기타 할증률

- ① 아래와 같은 이유로 작업 능력저하가 현저할 때 50%까지 가산할 수 있다.
 - 가) 동일 장소에 수종의 중기가동
 - 나) 작업장소의 협소
 - 다) 소음
 - 라) 진동
 - 마) 위험
- ② 기타 작업조건이 특수하여 작업시간 및 통행 제한으로 작업능력저하가 현저할 경우는 별도 가산할 수 있다.

- (9) 원거리 작업, 계속이동 작업, 분산 작업 시는 집합장소로부터 작업장소까지 도달하기 위하여 상당한 왕복시간(열차, 차량, 도보)을 요하거나 또는 작업장소가 분산되어 있어 이동에 상당한 시간이 요하여 실작업시간이 현저하게 감소될 경우 50%까지 가산할 수 있다. 단, 상기 도달시간(왕복) 또는 이동시간이 1시간 이내의 경우는 특별한 경우를 제외하고는 적용하지 않는다.

(10) 원자력 발전소 공사의 품 할증

원자력 발전소공사에서 작업단계별 품질 및 안전도 검사 등이 엄격히 적용되는 공정의 경우에는 각 공정에 따라 품 할증을 별도 가산한다.

(11) 할증의 중복 가산요령

$$W = \text{기본품} \times (1 + a_1 + a_2 + a_3 \dots\dots\dots + a_n)$$

단, 동일성격의 품할증 요소의 이중적용은 불가함

여기서 W : 할증이 포함된 품

기본품 : 비파괴검사 각 항에 필요한 보정계수가 감안된 품

a1~ an : 품 할증요소

(12) 지세 구분내역

구분		지구	평탄지	야산지	산악지
지 형			평지 또는 보통 야산으로서 교통이 편리한 곳	험한 야산지대 및 수목이 우거진 보통 산악지대로서 교통이 불편한 곳	산림이 우거진 험준한 산악지대로서 교통이 극히 불편한 곳
지 세			평지 또는 보통 야산	험한 야산 또는 보통 산악	험한 산악
높 이	해 발		100m 미만	300m 미만	400m 미만
	표 고		50m 미만	150m 미만	200m 미만
통 행 조 건	도 로		대소로(유)	대로(무)	대소로(무)
	구 배		완만	완급	극급
	통 행		양호	불편	극히 불량
자 연 경 관	지 세		양호	불편	불량
	수 목		소수 또는 수목	보통 또는 약간 울창	울창
	기 상		보통	불편	불편
기 타 조 건	교통편		차도에서 500m 이내	차도에서 1km 이상	차도에서 1km 이상
	숙 소		편리	불편	극히 불가
	통 신		편리	불편	불가
	인력동원		편리	불편	불가

주) ① 교통

- 차도 : 대형차(6톤 트럭 정도)의 통행가능 도로
- 편리 : 대형차의 통행가능
- 불편 : 소형차 또는 리어카 정도의 통행가능
- 극히불편 : 사람 이외의 통행불가

② 표고 : 활동 중심구역에서의 거리 300m 기준

③ 구배

- 완만 : 사거리 100m 미만으로 수평각 15도 미만 정도
- 완급 : 사거리 100m 이상으로 수평각 30도 미만 정도
- 극급 : 사거리 100m 이상으로 수평각 30도 이상 정도

④ 지구선정기준 : 상기 지구별 내역의 2/3이상 해당되는 대상을 선정함

부 칙

(시행일) 이 표준품셈은 2021년 신규사업부터 적용한다.

▶ 제2장 방사선비파괴검사

2-1 정의

2-2 업무범위 및 추진절차

2-3 기본업무별 추진내용

2-4 투입인원수 산정기준

2-5 적용수량 환산계수

2-6 보정계수 및 성과품

제 2 장 방사선비파괴검사

2-1 정 의

방사선비파괴검사(RT : Radiographic Testing)란 방사선을 시험체에 조사하여 얻은 투과사진 상의 불연속을 관찰하여 규격 등에 의한 기준에 따라 결함의 유무를 판독하는 비파괴검사 방법을 말한다.

2-2 업무범위 및 추진절차

가. 업무 범위

방사선비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 8단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 2-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 방사선안전관리
- (3) 촬영작업
- (4) 현상 및 정리
- (5) 필름판독
- (6) 보고서 작성
- (7) 품질관리
- (8) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제2장 방사선비파괴검사

2-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
방사선비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (4) 기술교육
	나. 방사선안전관리	(1) 검사에 수반되는 안전관리 교육, 지시 및 점검 (2) 방사선 구역 설치 확인 및 수시점검 (3) 안전관리 서류의 정리 및 보관 (4) 안전장비의 확인
	다. 촬영작업	(1) 사무실에서의 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 작업수행상의 안전관리 구역 설정 및 외부인 통제 (4) 작동상태 점검 및 작업장비와 자재설치 (5) 촬영작업(노출시간) (6) 장비의 해체 및 정리
	라. 현상 및 정리	(1) 촬영필름의 현상준비 (2) 현상처리 (3) 현상완료된 필름의 정리
	마. 필름판독	(1) 필름판독에 필요한 장비의 점검 및 판독준비 (2) 필름의 품질확인 및 판독
	바. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 기타조건 확인(크레인, 양수펌프, 특수치구 등)
	사. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	아. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관

2-4 투입인원수 산정기준

1) 플랜트

(표준단위 : 촬영매수 20매)

기본업무	기준인원수(인·일/표준단위)				비고
	중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.106				
방사선 안전관리		0.491			
촬영작업			0.981	0.981	
현상 및 정리			0.371		
필름판독	0.220				
보고서 작성			0.179		
현장검사 조건확인			0.145		
총 계	0.326	0.491	1.676	0.981	

2) 수송배관

(표준단위 : 촬영매수 20매)

기본업무	기준인원수(인·일/표준단위)				비고
	중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.101				
방사선 안전관리		0.466			
촬영작업			0.931	0.931	
현상 및 정리			0.352		
필름판독	0.220				
보고서 작성			0.179		
현장검사 조건확인			0.137		
총 계	0.320	0.466	1.600	0.931	

제2장 방사선비파괴검사

3) 저장시설

(표준단위 : 촬영매수 20매)

기본업무	기준인원수(인·일/표준단위)				비고
	중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.099				
방사선 안전관리		0.459			
촬영작업			0.918	0.918	
현상 및 정리			0.347		
필름판독	0.220				
보고서 작성			0.179		
현장검사 조건확인			0.135		
총 계	0.319	0.459	1.579	0.918	

4) 원자력 플랜트

(표준단위 : 촬영매수 20매)

기본업무	기준인원수(인·일/표준단위)				비고
	중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.354				
방사선 안전관리		0.797			
촬영작업			1.594	1.594	
현상 및 정리			0.605		
필름판독	0.439				
보고서 작성			0.256		
품질관리	0.602				
현장검사 조건확인			0.274		
총 계	1.396	0.797	2.730	1.594	

주 : 1) 원자력발전플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 투입인원수는 기술관리에 포함된다.

2) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.

3) 본 품은 모재두께 15mm 이하의 강판 및 강관의 맞대기 용접부를 외부선원법으로 촬영하는 것으로, 필름농도는 2.0, 필름크기는 3⅓" × 12" 를 기준으로 하며, 사용하는 동위원소는 Ir-192, 15Ci(10Ci-20Ci 사용)*를 사용하는 것을 기준으로 한다.

* 원자력안전법 및 동법 시행령에 따른 행정규칙-방사선 안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙 제 57조(사용시설 이외에서의 방사선투과검사 작업) 3항에 의거하여 "Ir-192 0.74 테라베크렐(약 20 Ci) 이하에 상응하는 방사성동위원소만을 사용할 것" 준수

4) 노임의 할증 및 품의 할증에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.

5) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

2-5 적용수량 환산계수

방사선 비파괴검사항이 표준단위(20매) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.001(A - 200)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용수량 환산계수(넷째자리에서 반올림)
- A: 해당사업 1개월 물량(매/월)
 - A ≤ 500매/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 500매/월 인 경우 : A=500 적용

〈 적용수량 환산계수(α) 산정 예시 〉

1개월 물량(매)	환산계수(α)	1개월 물량(매)	환산계수(α)
50매	0.058	400매	0.040
100매	0.055	500매	0.035
200매	0.050	600매	0.035
300매	0.045	700매	0.035

2-6 보정계수 및 성과품

2-6-1 보정계수

1) 본 품은 동위원소는 Ir-192, 15Ci(20Ci~10Ci 사용) 기준으로 하였으므로 다른 방사선원을 사용하는 경우에는 촬영작업 품에 다음의 보정계수를 곱하여 계상한다.

구 분	방사선원	보정계수
방사선 비파괴검사	Ir-192 (10~20ci)	1.0
	Se-75 (23.5~47ci)	1.0
	X-ray 발생장치	1.3
	Co-60 등 기타선원	촬영조건 감안 별도 적용

2) 본 품은 모재두께 15mm 이하를 기준으로 하였으므로 15mm를 초과하는 경우에는 촬영작업 품에 다음의 보정계수를 곱하여 계상한다.

제2장 방사선비파괴검사

구 분	모재두께	보정계수
방사선 비파괴검사	15mm 이하	1.0
	15mm 초과 25mm 이하	1.4
	25mm 초과 40mm 이하	2.2
	40mm 초과 50mm 이하	3.8
	50mm 초과 65mm 이하	7.3
	65mm 초과	13.6

3) 다양한 작업여건에 따라 외부선원법이 아닌 다른 조건(내부선원 촬영방법, 내부필름 촬영방법, 이중벽단일면 촬영방법, 이중벽양면 촬영방법 등)으로 촬영하는 경우에는 별도로 보정계수를 적용할 수 있다.

2-6-2 성과품

- 1) 방사선 비파괴검사 필름
- 2) 방사선 비파괴검사 보고서
- 3) 기타

▶ 제3장 초음파비파괴검사

3-1 정의

3-2 업무범위 및 추진절차

3-3 기본업무별 추진내용

3-4 투입인원수 산정기준

3-5 적용수량 환산계수

3-6 보정계수 및 성과품

제 3 장 초음파비파괴검사

3-1 정 의

초음파비파괴검사(UT : Ultrasonic Testing)란 초음파를 시험체 내로 전파시킬 때, 시험체가 나타내는 음향적 성질의 변화를 이용하여 시험체의 내부 결함이나 재질 등을 조사하는 비파괴검사 방법을 말한다.

3-2 업무범위 및 추진절차

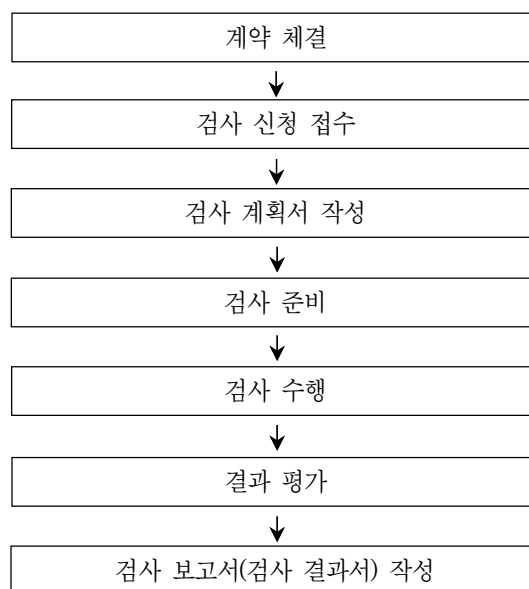
가. 업무 범위

초음파비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 5단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 3-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 탐상작업
- (3) 보고서작성
- (4) 품질관리
- (5) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제3장 초음파비파괴검사

3-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
초음파비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (6) 기술교육
	나. 탐상작업	(1) 사무실에서의 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 장비교정 (4) 현장탐상 준비 (5) 접촉매질 도포 (6) 탐상 (7) 평가 및 탐상지시 기록 (8) 장비의 해체 및 정리
	다. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	라. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관
	마. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 표면처리확인

3-4 투입인원수 산정기준

1) 플랜트

(표준단위 : 검사길이 10m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.108			
탐상작업		0.802	0.802	
보고서 작성		0.141		
현장검사 조건확인		0.110		
총 계	0.108	1.053	0.802	

2) 수송배관

(표준단위 : 검사길이 10m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.108			
탐상작업		0.806	0.806	
보고서 작성		0.142		
현장검사 조건확인		0.111		
총 계	0.108	1.059	0.806	

3) 저장시설

(표준단위 : 검사길이 10m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.106			
탐상작업		0.792	0.792	
보고서 작성		0.139		
현장검사 조건확인		0.109		
총 계	0.106	1.040	0.792	

제3장 초음파비파괴검사

4) 원자력 플랜트

(표준단위 : 검사길이 10m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.283			
탐상작업		1.824	1.824	
보고서 작성		0.496		
품질관리	0.596			
현장검사 조건확인		0.346		
총 계	0.879	2.666	1.824	

- 주 : 1) 원자력발전 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
 2) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.
 3) 본 품은 모재두께 10~15mm의 강판 맞대기 용접부를 기준으로, 수직탐상 1회와 사각탐상 1회를 실시하는 것을 기준한다.
 4) 용접보수 부위 및 국부적인 검사에 대하여는 최소 적용길이를 0.5m로 한다.
 5) 노임의 할증 및 품의 할증에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.
 6) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

3-5 적용수량 환산계수

초음파 비파괴검사량이 표준단위(10m) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.0006(A - 100)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용물량 환산계수(넷째자리에서 반올림)
- A: 해당사업 1개월 물량(m/월)
 - A ≤ 600m/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 600m/월 인 경우 : A=600 적용

< 적용수량 환산계수(α) 산정 예시 >

1개월 물량(m)	환산계수(α)	1개월 물량(m)	환산계수(α)
50m	0.103	400m	0.082
100m	0.100	500m	0.076
200m	0.094	600m	0.070
300m	0.088	700m	0.070

3-6 보정계수 및 성과품

3-6-1 보정계수

- 1) 본 품은 모재두께 10~15mm의 강판 맞대기 용접부를 검사하는 것을 기준으로 하며, 기준 두께를 초과할 경우에는 탐상작업 품에 다음의 보정계수를 곱하여 계상한다.

구 분	모재두께	보정계수
초음파 비파괴검사	15mm 이하	1.0
	15mm 초과 50mm 이하	1.2
	50mm 초과 100mm 이하	1.4
	100mm 초과 150mm 이하	1.7
	150mm 초과	2.0

- 2) 본 품은 수직탐상 1회와 사각탐상 1회를 실시하는 것을 기준으로 하였으며, 사각탐상 추가 시 탐상작업의 기준인원수에 사각탐상 횟수를 곱하여 계상한다.
- 3) 용접부(열영향부 포함) 이외의 판재 등을 수직탐상만으로 검사할 경우에는 탐상작업 품에 수직탐상에 대한 보정계수 0.5와 면적에 대한 길이 환산 보정계수 3을 곱하여 계상한다.
- 4) 판의 경우 난이도에 따른 보정계수는 다음과 같으며, 또한 검사길이에 대하여는 다음의 최소 적용길이를 한다.

구 분	호칭구경	난이도 보정계수	최소 적용길이
초음파 비파괴검사	100mm 이하	2.0	0.5m
	100mm 초과 150mm 이하	1.7	0.5m
	150mm 초과 200mm 이하	1.4	0.5m
	200mm 초과 250mm 이하	1.2	실용접길이
	250mm 초과	1.0	실용접길이

제3장 초음파비파괴검사

- 5) 해양시설의 강관 T, K, Y 용접부의 경우 탐상작업 품에 보정계수 1.5를 곱하여 계상한다.
- 6) 설비 중 검사난이도가 높은 검사 및 특수검사(박판, 노즐, 스티드, 너드 등)의 경우 적절한 보정계수를 탐상작업 품에 적용한다.
- 7) 자동초음파(PAUT, ToFD, AUT 등)의 경우에는 탐상작업 품에 2.0을 곱하여 계상한다.

3-6-2 성과품

- 1) 초음파 비파괴검사 보고서
- 2) 초음파 탐상장비 교정서
- 3) 기타

▶ 제4장 자기비파괴검사

4-1 정의

4-2 업무범위 및 추진절차

4-3 기본업무별 추진내용

4-4 투입인원수 산정기준

4-5 적용수량 환산계수

4-6 보정계수 및 성과품

제 4 장 자기비파괴검사

4-1 정 의

자기비파괴검사(MT : Magnetic Particle Testing)란 철강 재료 등 강자성체를 자화하고, 결함부분에 생긴 자극에 자분이 부착되는 것을 이용하여 결함을 검출하는 비파괴검사 방법을 말한다.

4-2 업무범위 및 추진절차

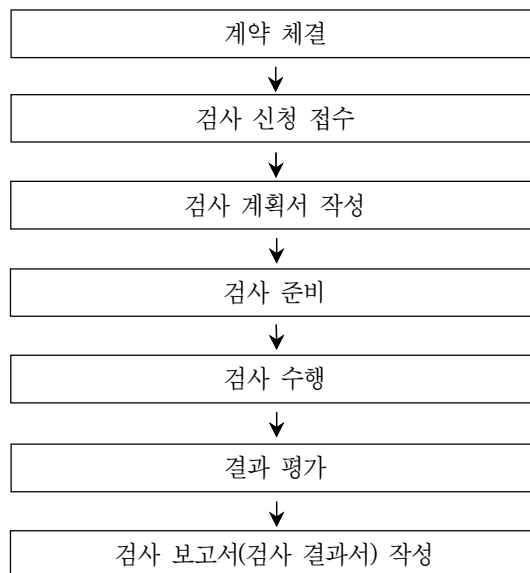
가. 업무 범위

자기비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 5단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 4-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 탐상작업
- (3) 보고서작성
- (4) 품질관리
- (5) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제4장 자기비파괴검사

4-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
자기비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (6) 기술교육
	나. 탐상작업	(1) 사무실에서 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 장치성능 확인 (4) 현장탐상 준비 (5) 탐상 (6) 평가 및 탐상지시 기록 (7) 장비의 해체 및 정리
	다. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	라. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관
	마. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 표면처리확인

4-4 투입인원수 산정기준

1) 플랜트

(표준단위 : 검사길이 15m)

구분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.132			
탐상작업		1.017	1.017	
보고서 작성		0.162		
현장검사 조건확인		0.184		
총계	0.132	1.364	1.017	

2) 수송배관

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.133			
탐상작업		1.026	1.026	
보고서 작성		0.164		
현장검사 조건확인		0.186		
총 계	0.133	1.375	1.026	

3) 저장시설

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.109			
탐상작업		0.841	0.841	
보고서 작성		0.134		
현장검사 조건확인		0.153		
총 계	0.109	1.128	0.841	

4) 원자력 플랜트

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.363			
탐상작업		1.645	1.645	
보고서 작성		0.382		
품질관리	0.398			
현장검사 조건확인		0.293		
총 계	0.761	2.320	1.645	

- 주 : 1) 원자력발전 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
 2) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.
 3) 본 품은 요크형(극간법) 장치와 비형광(가시) 자분을 사용하여 평판 맞대기 용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
 4) 용접보수 부위 및 국부적인 검사에 대하여는 최소 적용길이를 0.5m로 한다.
 5) 노임의 할증 및 품의 할증에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.
 6) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
 7) 이물질제거 및 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 보통인부가 투입되는 경우 해당 인건비는 별도 계상한다.

제4장 자기비파괴검사

4-5 적용수량 환산계수

자기비파괴검사량이 표준단위(15m) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주 물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.0006(A - 100)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용물량 환산계수(넷째자리에서 반올림)
- A: 해당사업 1개월 물량(m/월)
 - A ≤ 600m/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 600m/월 인 경우 : A=600 적용

〈 적용수량 환산계수(α) 산정 예시 〉

1개월 물량(m)	환산계수(α)	1개월 물량(m)	환산계수(α)
50m	0.069	400m	0.055
100m	0.067	500m	0.051
200m	0.063	600m	0.047
300m	0.059	700m	0.047

4-6 보정계수 및 성과품

4-6-1 보정계수

- 1) 형광자기비파괴검사 시 탐상작업 품에 보정계수 1.2를 곱하여 계상한다.
- 2) 용접부(열영향부 포함) 이외의 면적을 검사할 경우에는 m²당 보정계수 3을 곱하여 계상한다.
- 3) 관의 경우 난이도에 따른 보정계수는 다음과 같으며, 또한 검사길이에 대하여는 다음의 최소 적용길이를 한다.

구 분	호칭구경	난이도 보정계수	최소 적용길이
자기비파괴검사	150mm 이하	1.4	0.5m
	150mm 초과	1.2	실용접길이

4-6-2 성과품

- 1) 자기비파괴검사 보고서
- 2) 자기비파괴장비 교정서
- 3) 기타

▶ 제5장 침투비파괴검사

5-1 정의

5-2 업무범위 및 추진절차

5-3 기본업무별 추진내용

5-4 투입인원수 산정기준

5-5 적용수량 환산계수

5-6 보정계수 및 성과품

제 5 장 침투비파괴검사

5-1 정 의

침투비파괴검사(PT : Liquid Penetrant Testing) 란 침투성이 강한 착색된 액체 또는 형광을 발하는 액체를 시험체 표면에 도포하여 결함 유무를 조사하는 비파괴검사 방법을 말한다.

5-2 업무범위 및 추진절차

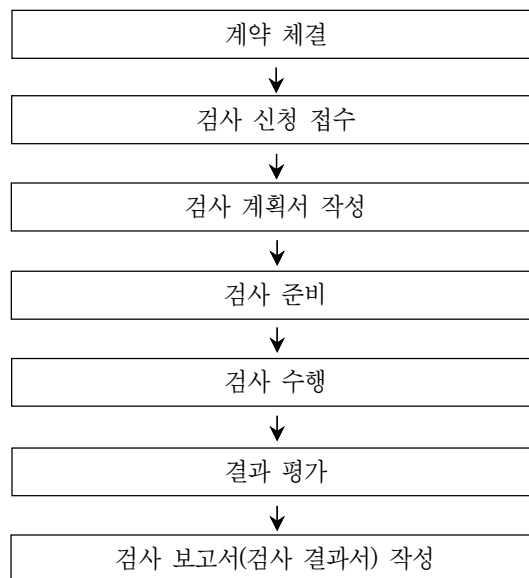
가. 업무 범위

침투비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 5단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 5-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 탐상작업
- (3) 보고서작성
- (4) 품질관리
- (5) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제5장 침투비파괴검사

5-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
침투비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (6) 기술교육
	나. 탐상작업	(1) 사무실에서의 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 장치성능 확인 (4) 현장탐상 준비 (5) 탐상 (6) 평가 및 탐상지시 기록 (7) 장비의 해체 및 정리
	다. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	라. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관
	마. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 표면처리확인

5-4 투입인원수 산정기준

1) 플랜트

(표준단위 : 검사길이 15m)

구분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.131			
탐상작업		1.130	1.130	
보고서 작성		0.157		
현장검사 조건확인		0.169		
총계	0.131	1.456	1.130	

2) 수송배관

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.116			
탐상작업		1.001	1.001	
보고서 작성		0.139		
현장검사 조건확인		0.150		
총 계	0.116	1.290	1.001	

3) 저장시설

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.103			
탐상작업		0.885	0.885	
보고서 작성		0.123		
현장검사 조건확인		0.133		
총 계	0.103	1.140	0.885	

4) 원자력플랜트

(표준단위 : 검사길이 15m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.352			
탐상작업		1.595	1.595	
보고서 작성		0.370		
품질관리	0.389			
현장검사 조건확인		0.286		
총 계	0.741	2.251	1.595	

- 주 : 1) 원자력발전 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
 2) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.
 3) 본 품은 용접제거성 염색침투비파괴검사를 기본으로 하며, 평판 맞대기 강용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
 4) 용접보수 부위 및 국부적인 검사에 대하여는 최소 적용길이를 0.5m로 한다.
 5) 노임의 할증 및 품의 할증에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.
 6) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.
 7) 이물질제거 및 도장제거, 그라인딩 등 탐상 전처리 작업에 보통인부가 투입되는 경우 해당 인건비는 별도 계상한다.

제5장 침투비파괴검사

5-5 적용수량 환산계수

침투비파괴검사량이 표준단위(15m) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주 물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.0006(A - 100)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용물량 환산계수(넋째자리에서 반올림)
- A: 해당사업 1개월 물량(m/월)
 - A ≤ 600m/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 600m/월 인 경우 : A=600 적용

〈 적용수량 환산계수(α) 산정 예시 〉

1개월 물량(m)	환산계수(α)	1개월 물량(m)	환산계수(α)
50m	0.069	400m	0.055
100m	0.067	500m	0.051
200m	0.063	600m	0.047
300m	0.059	700m	0.047

5-6 보정계수 산정 및 성과품

5-6-1 보정계수

- 1) 형광침투비파괴검사 시 탐상작업 품에 보정계수 1.2를 곱하여 계상한다.
- 2) 용접부(열영향부 포함) 이외의 면적을 검사할 경우에는 m²당 보정계수 3을 곱하여 계상한다.
- 3) 관의 경우 난이도에 따른 보정계수는 다음과 같으며, 또한 검사길이에 대하여는 다음의 최소 적용길이를 한다.

구 분	호칭구경	난이도 보정계수	최소 적용길이
침투비파괴검사	150mm 이하	1.4	0.5m
	150mm 초과	1.2	실용접길이

5-6-2 성과품

- 1) 침투비파괴검사 보고서
- 2) 침투탐상제 성분분석 보고서
- 3) 기타

▶ 제6장 누설비파괴검사

6-1 정의

6-2 업무범위 및 추진절차

6-3 기본업무별 추진내용

6-4 투입인원수 산정기준

6-5 적용수량 환산계수

6-6 보정계수 및 성과품

제 6 장 누설비파괴검사

6-1 정 의

누설비파괴검사(LT : Leak Testing)란 압력이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르는 유체(流體)의 흐름 성질을 이용하여 한 쪽에서 다른 쪽으로 기체나 액체가 통과하는 것을 검출하는 비파괴검사 방법을 말한다.

6-2 업무범위 및 추진절차

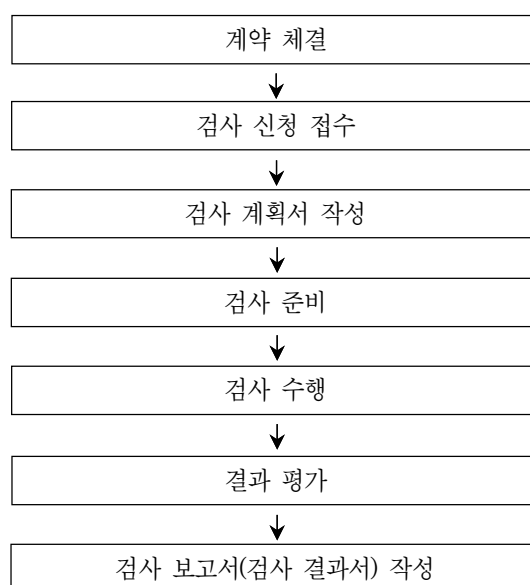
가. 업무 범위

누설비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 5단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 6-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 탐상작업
- (3) 보고서작성
- (4) 품질관리
- (5) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제6장 누설비파괴검사

6-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단 위 업 무
누설비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (6) 기술교육
	나. 탐상작업	(1) 사무실에서의 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 장치성능 확인 (4) 현장탐상 준비 (5) 탐상 (6) 평가 및 탐상지시 기록 (7) 장비의 해체 및 정리
	다. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	라. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관
	마. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 표면처리확인

6-4 투입인원수 산정기준

1) 저장시설

(표준단위 : 검사길이 20m)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.171			
탐상작업		1.027	1.027	
보고서 작성		0.147		
현장검사 조건확인		0.169		
총 계	0.171	1.343	1.027	

- 주 : 1) 원자력발전 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
 2) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.
 3) 본 품은 기포누설시험 중 감압법을 기본으로 하며, 평판 맞대기 강용접부의 한 면(또는 개선부의 한쪽면)을 검사하는 것을 기준으로 한다.
 4) 용접보수 부위 및 국부적인 검사에 대하여는 최소 적용길이를 0.5m로 한다.
 5) 노임의 활중 및 품의 활중에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.
 6) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

6-5 적용수량 환산계수

누설비파괴검사량이 표준단위(20m) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주 물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.0006(A - 100)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용물량 환산계수(넷째자리에서 반올림)
- A: 해당사업 1개월 물량(m/월)
 - A ≤ 600m/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 600m/월 인 경우 : A=600 적용

제6장 누설비파괴검사

〈 적용수량 환산계수(α) 산정 예시 〉

1개월 물량(m)	환산계수(α)	1개월 물량(m)	환산계수(α)
50m	0.0515	400m	0.0410
100m	0.0500	500m	0.0380
200m	0.0470	600m	0.0350
300m	0.0440	700m	0.0350

6-6 보정계수 및 성과품

6-6-1 보정계수

- 1) 기포누설시험 중 가압법으로 검사할 경우 탐상작업 품에 보정계수 1.5를 곱하여 계상한다.
- 2) 용접부(열영향부 포함) 이외의 면적을 검사할 경우에는 m^2 당 보정계수 3을 곱하여 계상한다.
- 3) 관의 경우 난이도에 따른 보정계수는 다음과 같으며, 또한 검사길이에 대하여는 다음의 최소 적용길이를 한다.

구 분	호칭구경	난이도 보정계수	최소 적용길이
누설비파괴검사	150mm 이하	1.4	0.5m
	150mm 초과	1.2	실용접길이

6-6-2 성과품

- 1) 누설비파괴검사 보고서
- 2) 누설비파괴검사장비 교정서
- 3) 기타

▶ 제7장 와전류비파괴검사

7-1 정의

7-2 업무범위 및 추진절차

7-3 기본업무별 추진내용

7-4 투입인원수 산정기준

7-5 적용수량 환산계수

7-6 보정계수 및 성과품

제 7 장 와전류비파괴검사

7-1 정 의

와전류비파괴검사(ECT : Eddy Current Testing)란 코일에 고주파 전류를 흘려 피검체의 탐상 부분에서 와전류를 발생시키고, 결함에 의하여 와전류의 분포 상태가 변화하는 것을 검출하는 비파괴 검사 방법을 말한다.

7-2 업무범위 및 추진절차

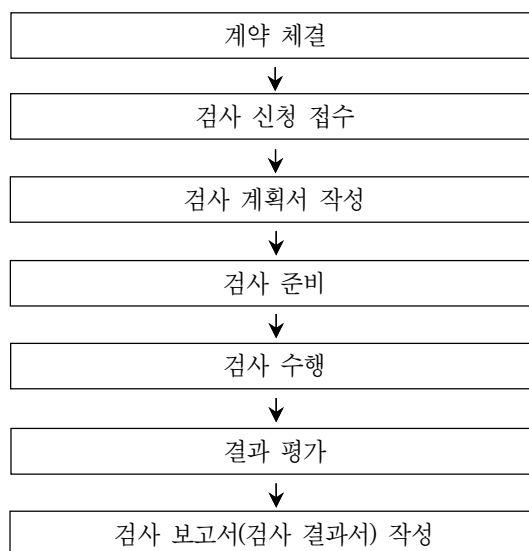
가. 업무 범위

와전류비파괴검사의 기본 업무 범위는 다음과 같이 5단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 7-3과 같다.

- (1) 기술관리
- (2) 탐상작업
- (3) 보고서작성
- (4) 품질관리
- (5) 현장검사조건 확인

나. 추진 절차

검사업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 철차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제7장 와전류비파괴검사

7-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
와전류비파괴검사	가. 기술관리	(1) 용역설계서 및 규격의 검토 (2) 절차서의 작성 및 확인 (3) 도면 및 용역설계서에 의한 검사 지시 (4) 공정관리 및 종합보고서 작성 (5) 품질관리 (6) 기술교육
	나. 탐상작업	(1) 사무실에서의 교육 및 작업준비 (2) 사용장비 및 소요기자재 운반(왕복) (3) 장치성능 확인 (4) 현장탐상 준비 (5) 탐상 (6) 장비의 해체 및 정리
	다. 판독	(1) 평가 및 탐상지시 기록
	라. 보고서 작성	(1) 보고서의 작성
	마. 품질관리	(1) 사용장비의 교정상태 및 사용 기자재의 적합성 확인 (2) 절차서에 의거한 검사여부 확인 (3) 탐상보고서 검토 및 확인 (4) 품질관련 서류의 정리 및 보관
	바. 현장검사 조건확인	(1) 부재확인 (2) 보조가설물 설치 및 전선가설 확인 (3) 표면처리확인

7-4 투입인원수 산정기준

1) 플랜트

(표준단위 : 검사분수 400분)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.026			
탐상작업		0.605	1.211	
판독	0.151			
보고서 작성		0.102		
현장검사 조건확인		0.122		
총 계	0.177	0.829	1.211	

2) 원자력플랜트

(표준단위 : 검사분수 400분)

구 분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	중급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기술관리	0.209			
탐상작업		1.791	7.164	
판독	0.448			
보고서 작성		0.450		
품질관리	0.294			
현장검사 조건확인		0.236		
총 계	0.951	2.477	7.164	

- 주 : 1) 원자력 플랜트를 제외한 다른 대상분야의 품질관리 업무에 대한 품은 기술관리에 포함된다.
- 2) 플랜트의 품은 다중주파수탐상기와 내삽형 코일을 사용하여 길이 12meter 이하의 상자성체 복수기(또는 이와 유사한 열교환기 등)를 수동으로 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 3) 원자력 플랜트의 품은 다중주파수탐상기와 내삽형 코일을 사용하여 U형 세관의 반장길이 14meter 이하의 상자성체 급수가열기를 수동으로 검사하는 것을 기준으로 한다.
- 4) 검사량이 표준단위 미만인 경우 표준단위로 적용한다.
- 5) 원자력 플랜트의 세관세척(Tube cleaning) 역무는 탐상작업의 초급숙련기술자 업무에 포함된다.
- 6) 노임의 활중 및 품의 활중에 대하여는 총칙 세부시행기준을 적용한다.
- 7) 산업안전보건관리법에 의한 안전관리자 인건비는 별도 계상한다.

제7장 와전류비파괴검사

7-5 적용수량 환산계수

와전류 비파괴검사량이 표준단위(400분) 규모를 초과하는 경우 투입인원수 산정을 위한 적용수량(발주물량)의 환산계수(α)는 다음의 식에 의해 산정한다.

$$\text{환산계수}(\alpha) = \frac{1 - 0.06(A - 3)}{\text{표준단위}}$$

- α : 적용물량 환산계수(여섯째자리에서 반올림)
- A : 해당사업 1개월 물량(만본/월)
 - A ≤ 8만본/월 인 경우 : A값 적용
 - A > 8만본/월 인 경우 : A=8 적용

〈1개월 물량에 따른 환산계수(α)〉

1개월 물량(본)	환산계수(α)	1개월 물량(본)	환산계수(α)
0.5만본	0.00288	5.0만본	0.00220
1.0만본	0.00280	6.0만본	0.00205
2.0만본	0.00265	7.0만본	0.00190
3.0만본	0.00250	8.0만본	0.00175
4.0만본	0.00235	9.0만본	0.00175

7-6 보정계수 및 성과품

7-6-1 보정계수

- 1) 강자성체 전열관을 검사할 경우 전체 품에 보정계수 5를 곱하여 계상한다.
- 2) 원자력 플랜트 분야의 복수기는 전장검사를 기준으로 하며, 탐상작업 기준인원수에 0.27를 곱하여 계상한다.

7-6-2 성과품

- 1) 와전류비파괴검사 보고서
- 2) 신호수집 테이프 또는 디스크
- 3) 기타



▶ 제8장 비파괴검사 기술자문

8-1 정의

8-2 업무범위 및 추진절차

8-3 기본업무별 추진내용

8-4 투입인원수 산정기준

제 8 장 비파괴검사 기술자문

8-1 정 의

비파괴검사 기술자문 업무는 비파괴검사를 시행하기 전에 전문적인 지식이나 정보, 기술, 경험 등을 기반으로 비파괴검사 전반에 대한 목표, 계획을 수립하는 것을 말한다.

8-2 업무범위 및 추진절차

가. 업무 범위

비파괴검사 기술자문업무의 기본 업무 범위는 다음과 같이 3단계로 구분하며, 그 세부적인 단위업무는 8-3과 같다.

- (1) 검사협의
- (2) 검사설계 및 자문
- (3) 자문 보고서 작성

나. 추진 절차

기술자문 업무의 추진 절차는 아래 표의 단계로 구분하며, 세부 업무 절차는 비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 제13조(비파괴검사업무 수행의 절차 등)에 따른다.



제8장 비파괴검사 기술자문

8-3 기본업무별 추진내용

주요 업무	기본 업무	단위 업무
비파괴검사 기술자문(공통)	가. 검사협의	(1) 공정검토 (2) 검사 전 협의 (3) 검사조건 검토 (4) 용역범위의 협의 (5) 규격선정 협의 (6) 검사준비 (7) 공수 및 공사구간 협의
	나. 검사설계 및 자문	(1) 기본설계도면, 등각투영도면, 상세도면에 의한 검사 방법 선정, 검사부위 선정, 검사부위 설정에 대한 자문 (2) 특수기술 도입 여부 (3) 검사와 시험계획의 자문 (4) 용접품질 관련 자문 (5) 품질수준 결정 (6) 접근성 검토 (7) 검사시방서 작성 자문
	다. 자문보고서 작성	(1) 위치도면 작성 및 제출 (2) 절차서와 품질관련서류의 작성 및 제출 (3) 편철시스템 인계 (4) 검사 증명서 작성 및 제출 (5) 사진첩 제출 (6) 종합보고서 작성 및 제출

8-4 기본업무별 추진내용

(표준단위주)

구분	기준인원수(인·일/표준단위)			비고
	기술자	특급기술자	고급기술자	
검사협의	0.0010			
검사설계 및 자문			0.0010	
자문보고서 작성		0.0010		

주 1) 검사방법별 표준단위

검사방법	방사선비파괴검사	초음파·자기·침투·누설 비파괴검사	와전류 비파괴검사
표준단위	1매	1m	10분



▶ **부 록**

[부록 1] 엔지니어링사업대가의 기준(산업통상자원부 고시)

[부록 2] 직접경비(예시)

[부록 3] 비파괴검사 대가 산출표(예시)

[부록 1] 엔지니어링사업대가의 기준(산업통상자원부 고시 제2019-20호, 2019.01.28)

제1장 총칙

제1조(목적) 이 기준은 「엔지니어링산업 진흥법」 제31조제2항에 따라 엔지니어링사업의 대가의 기준을 정함을 목적으로 한다.

제2조(적용) ① 「엔지니어링산업 진흥법」(이하 “법“이라 한다) 제2조제4호에 따른 엔지니어링사업자(이하 “엔지니어링사업자“라 한다)가 같은 법 제2조제7호 각 목 및 시행령 제5조의 각 호의 자(이하 “발주청“이라 한다)로부터 엔지니어링사업을 수탁할 경우에는 이 기준에 따라 엔지니어링사업대가(이하 “대가“라 한다)를 산출한다.

② 제1항에도 불구하고 엔지니어링사업자가 건설업자 또는 주택건설등록 업자로부터 위탁받아 작성하는 시공상세도의 경우에는 제21조 이하의 규정에 따라 대가를 산출한다.

제3조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “실비정액가산방식“이란 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
2. “공사비요율에 의한 방식“이란 공사비에 일정요율을 곱하여 산출한 금액에 제17조에 따른 추가업무비용과 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
3. “공사비“란 발주청의 공사비 총 예정금액(자재대 포함) 중 용지비, 보상비, 법률 수속비 및 부가가치세를 제외한 일체의 금액을 말한다.
4. “시공상세도작성비“란 관련법령에 따라 당해 목적물의 시공을 위하여 도면, 시방서 및 작업 계획 등에 따른 시공상세도를 작성하는데 소요되는 비용을 말한다.
5. “품셈“이란 발주청에서 대가를 산정하기 위한 기준으로 단위작업에 소요되는 인력수, 재료량, 장비량을 말한다.
6. “표준품셈“이란 표준품셈 관리기관이 제30조에 따라 공표한 품셈을 말한다.
7. “표준품셈 관리기관“이란 품셈의 제정, 개정, 연구, 조사, 해석, 보급 등 품셈에 대한 전반적인 업무를 효율적으로 운영하기 위한 기관으로서 제26조에 따라 산업통상자원부장관이 지정한 기관을 말한다.

제4조(대가산출의 기본원칙) ① 대가의 산출은 실비정액가산방식을 적용함을 원칙으로 한다. 다만, 발주청이 엔지니어링사업의 특성을 고려하여 실비정액가산방식을 적용함이 적절하지 아니하다고 판단하는 경우 공사비요율에 의한 방식을 적용할 수 있다.

- ② 제1항 단서에도 불구하고 다음 각호의 사유에 해당하는 경우 실비정액가산방식을 적용하여야 한다.
 - 1. 최근 3년간 발주청의 관할구역 및 인접 시·군·구에 당해 사업과 유사한 사업에 대하여 실비정액가산방식을 적용한 사업이 있는 경우
 - 2. 엔지니어링사업자가 실비정액가산방식 적용에 필요한 견적서 등을 발주청에 제공하여 거래 실례가격을 추산할 수 있는 경우
- ③ 실비정액가산방식 또는 공사비요율에 의한 방식으로 대가의 산출이 불가능한 구매, 조달, 노-하우의 전수 등의 엔지니어링사업에 대한 대가는 계약당사자가 합의하여 정한다.
- ④ 부가가치세는 「부가가치세법」에서 정하는 바에 따라 계상한다.

제5조(대가의 조정) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 대가를 조정한다.

- 1. 계약을 체결한 날부터 90일 이상 경과하고 물가의 변동으로 입찰일을 기준으로 한 당초의 대가에 비하여 100분의 3이상 증감되었다고 인정될 경우. 다만, 천재·지변 또는 원자재 가격 급등으로 당해 기간 내에 계약 금액을 조정하지 아니하고는 계약 이행이 곤란한 시 계약을 체결한 날 또는 직전 조정기준일로부터 90일 이내에도 계약금액을 조정할 수 있다.
 - 2. 발주청의 요구에 따른 업무 변경이 있는 경우
 - 3. 엔지니어링사업 계약에 있어 사업기간, 사업규모 변경 등 계약의 내용이 변경된 경우
 - 4. 계약당사자 간에 합의하여 특별히 정한 경우
- ② 제1항에서 규정된 사항에 대해서는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」의 금액 조정에 관한 규정을 준용한다.

제6조(대가의 준용) 전력시설물의 설계 및 감리, 농어촌정비사업의 측량·설계 및 공사감리의 위탁, 소프트웨어 개발용역, 측량용역 등 다른 법령에서 그 대가기준(원가계산기준)을 규정하고 있는 경우에는 그 법령이 정하는 기준에 따른다.

제2장 실비정액가산방식

제7조(직접인건비) 직접인건비란 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입된 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다. 이 경우 엔지니어링기술자의 투입인원수 및 기술등급별 노임단가의 산출은 다음 각 호를 적용한다.

- 1. 투입인원수를 산출하는 경우에는 산업통상자원부장관이 인가한 표준품셈을 우선 적용한다. 다만 인가된 표준품셈이 존재하지 않거나 업무의 특성상 필요한 경우에는 견적 등 적절한 산출방식을 적용할 수 있다.
- 2. 노임단가를 산출하는 경우에는 기본급·퇴직급여충당금·회사가 부담하는 산업재해보상보험

료, 국민연금, 건강보험료, 고용보험료, 퇴직연금급여 등이 포함된 한국엔지니어링협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 임금 실태조사보고서에 따른다. 다만, 건설상주감리의 경우에는 계약당사자가 협의하여 한국건설감리협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 노임단가를 적용할 수 있다.

제8조(직접경비) 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 경비(직접인건비에 포함되지 아니한 보조원의 급여와 현장사무실의 운영비를 말한다) 등을 포함하며, 그 실제 소요될 것으로 추정되는 비용의 일체를 계산한다. 다만, 공사감리 또는 현장에 상주해야 하는 엔지니어링사업의 경우 주재비는 상주 직접인건비의 30%로 하고 국내 출장여비는 비상주 직접인건비의 10%로 한다.

제9조(제경비) ① 제경비란 직접비(직접인건비와 직접경비)에 포함되지 아니하고 엔지니어링사업자의 행정운동을 위한 기획, 경영, 총무 분야 등에서 발생하는 간접 경비로서 임원·서무·경리직원 등의 급여, 사무실비, 사무용 소모품비, 비품비, 기계기구의 수선 및 상각비, 통신운반비, 회의비, 공과금, 운영활동 비용 등을 포함하며 직접인건비의 110~120%로 계산한다. 다만, 관련법령에 따라 계약 상대방의 과실로 인하여 발생한 손해에 대한 손해배상보험료 또는 손해배상공제료는 별도로 계산한다.

② 제1항의 경비 중에서도 해당 엔지니어링사업의 수행을 위하여 직접적인 필요에 따라 발생한 비목에 관하여는 직접경비로 계산한다.

제10조(기술료) 기술료란 엔지니어링사업자가 개발·보유한 기술의 사용 및 기술축적을 위한 대가로서 조사연구비, 기술개발비, 기술훈련비 및 이윤 등을 포함하며 직접인건비에 제경비(단 제9조 제1항 단서에 따른 손해배상보험료 또는 손해배상공제료는 제외함)를 합한 금액의 20~40%로 계산한다.

제11조(엔지니어링기술자의 기술등급 및 자격기준) 엔지니어링기술자의 기술등급 및 자격기준은 법 제2조제6호 및 시행령 제4조에 따른 별표 2와 같다.

제12조(엔지니어링기술자 노임단가의 적용기준) ① 엔지니어링기술자 노임단가의 적용기준은 1일 8시간으로 하며, 1개월의 일수는 「근로기준법」 및 「통계법」에 따라 한국엔지니어링협회가 조사·공표하는 임금실태 조사 보고서에 따른다. 다만, 토요일 휴무제를 시행하는 경우와 1일 8시간을 초과하는 경우에는 「근로기준법」을 적용한다.

- ② 출장일수는 근무일수에 가산하며, 이 경우 수탁자의 사업소를 출발한 날로부터 귀사한 날까지를 계산한다.
- ③ 엔지니어링사업 수행기간 중 「민방위기본법」 또는 「향토예비군설치법」에 따른 훈련기간과 「국가기술자격법」 등에 따른 교육기간은 해당 엔지니어링사업을 수행한 일수에 산입한다.

제3장 공사비요율에 의한 방식

제13조(요율) ① 공사비요율에 의한 방식을 적용할 경우 건설부문의 요율은 별표 1과 같고, 통신부문의 요율은 별표 2와 같으며, 산업플랜트부문의 요율은 별표 3과 같고, 기본설계·실시설계 및 공사감리 업무단위별로 구분하여 적용한다.

- ② 제1항에도 불구하고 업무단계별로 구분하여 발주하지 않는 기본설계와 실시설계 요율은 다음 각 호와 같다.
 - 1. 기본설계와 실시설계를 동시에 발주하는 경우에는 다음 각목에 따라 적용한다.
 - 가. 건설부문의 경우 해당 실시설계요율의 1.45배
 - 나. 통신부문의 경우 해당 실시설계요율의 1.27배
 - 다. 산업플랜트부문의 경우 해당 실시설계요율의 1.31배
 - 2. 타당성조사와 기본설계를 동시에 발주하는 경우에는 다음 각 목에 따라 적용한다.
 - 가. 건설부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.35배
 - 나. 통신부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.18배
 - 다. 산업플랜트부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.22배
 - 3. 기본설계를 시행하지 않은 실시설계를 발주하는 경우에는 다음 각 목에 따라 적용한다.
 - 가. 건설부문의 경우 해당 실시설계 요율의 1.35배
 - 나. 통신부문의 경우 해당 실시설계 요율의 1.18배
 - 다. 산업플랜트부문의 경우 해당 실시설계 요율의 1.22배
 - 4. 타당성 조사를 시행하지 않은 기본설계를 발주하는 경우에는 다음 각 목에 따라 적용한다.
 - 가. 건설부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.24배
 - 나. 통신부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.09배
 - 다. 산업플랜트부문의 경우 해당 기본설계 요율의 1.12배

제14조(업무범위) 공사비요율에 의한 방식을 적용하는 기본설계·실시설계 및 공사감리의 업무범위는 다음 각 호와 같다. 다만, 공사감리란 비상주 감리를 말한다.

- 1. 기본설계
 - 가. 설계개요 및 법령 등 각종 기준 검토
 - 나. 예비타당성조사, 타당성 조사 및 기본계획 결과의 검토

- 다. 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
- 라. 기본적인 구조물 형식의 비교·검토
- 마. 구조물 형식별 적용공법의 비교·검토
- 바. 기술적 대안 비교·검토
- 사. 대안별 시설물의 규모, 경제성 및 현장 적용 타당성 검토
- 아. 시설물의 기능별 배치 검토
- 자. 개략공사비 및 기본공정표 작성
- 차. 주요 자재·장비 사용성 검토
- 카. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
- 타. 설계설명서 및 계략계산서 작성
- 파. 기본설계와 관련된 보고서, 복사비 및 인쇄비

2. 실시설계

- 가. 설계 개요 및 법령 등 각종 기준 검토
- 나. 기본설계 결과의 검토
- 다. 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
- 라. 구조물 형식 결정 및 설계
- 마. 구조물별 적용 공법 결정 및 설계
- 바. 시설물의 기능별 배치 결정
- 사. 공사비 및 공사기간 산정
- 아. 상세공정표의 작성
- 자. 시방서, 물량내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서의 작성
- 차. 실시설계와 관련된 보고서, 복사비 및 인쇄비

3. 공사감리

- 가. 시공계획 및 공정표 검토
- 나. 시공도 검토
- 다. 시공자가 제시하는 시험성과표 검토
- 라. 공정 및 기성고 사정
- 마. 시공자가 제시하는 내역서, 구조 및 수리계산서 검토
- 바. 기성도 및 준공도 검토

제15조(요율조정) 요율은 다음 각 호의 사항을 참고하여 10%의 범위에 대한 증액 또는 감액을 할 수 있으나, 발주청은 사업대가의 삭감으로 인하여 부실한 설계 및 감리 등이 발생하지 않도록 적정한 대가를 지급하기 위하여 노력하여야 한다.

1. 기획 및 설계의 난이도
2. 비교설계의 유무

부 록

3. 도면 기타 자료 작성의 복잡성
4. 제출 자료의 수량 등
5. 그 밖에 위 각 호에 준하는 경우

제16조(대가조정의 제한) 발주청은 엔지니어링사업자가 엔지니어링사업을 수행함에 있어 새로운 기술개발 또는 도입된 기술의 소화 개량으로 공사비를 절감한 경우에는 이를 이유로 대가를 감액 조정할 수 없다.

제17조(추가업무비용) ① 제14조의 업무범위에 포함되지 않는 업무로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 추가업무로 본다. 이 경우 해당 추가업무에 대하여는 별도로 그 대가를 지급하여야 한다.

1. 발주청의 요구에 의한 추가업무
 2. 엔지니어링사업자의 책임에 귀속되지 아니하는 사유로 인한 추가업무
 3. 그 밖에 발주청의 승인을 얻어 수행한 추가업무
- ② 제1항에 따른 추가업무의 종류는 다음 각 호와 같다.
1. 각종 측량
 2. 각종 조사, 시험 및 검사
 3. 공사감리를 위하여 현장에 근무하는 기술자의 제비용
 4. 주민의견 수렴 및 각종 인·허가에 필요한 서류 작성
 5. 입목축적조사서 등 각종 조사서 작성
 6. 사전재해영향검토, 자연경관영향검토, 생태환경조사 등 사전환경성 검토
 7. 문화재 지표조사
 8. 전파환경 분석 및 보고서 작성
 9. 운영계획 등 각종 계획서 작성
 10. 통신장비의 운용 및 인터페이스 등 통신소프트웨어 분석
 11. 수리모형실험 및 수치모델 실험 및 시뮬레이션
 12. LEED, IBS, TAB 및 EMP 등 각종 공인인증을 위한 업무
 13. BIM설계업무(추가 성과품을 제공하는 경우에 한한다.)
 14. 모형제작, 투시도 또는 조감도 작성
 15. 제14조 업무범위에 해당하지 않는 보고서 작성, 복사비 및 인쇄비
 16. 용지도 작성비 및 보상물 작성비(용지비 및 보상물 감정업무 제외)
 17. 항공사진 촬영(원격조정무인헬기 포함)
 18. 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료)
 19. 홍보영상 제작

- 20. 관련 법령에 따라 계약상대자의 과실로 인하여 발생한 손해에 대한 손해배상보험료 또는 손해배상공제료
- 21. 그 밖에 위 각 호에 준하는 추가업무
- ③ 제2항제2호부터 13호까지의 비용은 실비정액가산방식에 따라 비용을 산출하며, 같은 항 제14호부터 제20호까지의 비용은 실제 소요된 비용만을 지급한다. 제21호의 비용은 업무의 성격에 따라 각 호의 비용산출에 준하여 정한다.

제18조(요율적용의 특례) 여러 부분의 기술이 복합된 엔지니어링사업은 실비정액가산방식에 따라 산출한다.

제19조(공사비가 중간에 있을 때의 요율) 공사비가 요율표의 각 단위 중간에 있을 때의 요율은 직선보간법에 따라 다음과 같이 산정한다.

〈직선보간법 산정식〉

$$y = y_1 - \frac{(x - x_2)(y_1 - y_2)}{x_1 - x_2}$$

※ x : 당해금액, x1 : 큰금액, x2 : 작은금액
 y : 당해공사비요율, y1 : 작은금액요율 y2 : 큰금액요율

제20조(공사비가 5,000억원 초과 시 적용요율) 공사비가 5,000억원을 초과할 경우의 적용요율은 별표 1, 별표 2, 별표 3과 같다.

제4장 시공상세도작성비

제21조(요율) 시공상세도작성비는 별표 4의 요율을 적용하여 산출한다.

제22조(업무범위) 시공상세도는 공사시방서에서 건설공사의 진행단계별로 작성하도록 명시된 시공상세도면의 작성 목록에 따라 작성한다.

제23조(예정수량 산출) 시공상세도면의 작성 예정수량은 별표 4의 요율에 따라 구한 시공상세도작성비를 별표 5에 따라 산출한 시공상세도 1장당 단가로 나누어 구한다.

제24조(사후정산) 시공상세도면의 수량은 현장여건에 따라 확정되므로 사전에 작성될 도면의 예정수량을 정하고, 현장시공시 시공상세도면의 작성 목록에 따라 작성한 후 당초 예정수량보다 실제 작성된 수량에 증감이 있는 경우 발주청의 승인을 받은 수량에 따라 사후에 정산하여야 한다.

제25조(시공상세도면의 난이도) 시공상세도면의 작성에 요구되는 난이도는 별표 6에 따라 구분한다.

제5장 표준품셈의 관리

제26조(관리기관 지정 등) ① 산업통상자원부장관은 제7조에 따른 품셈의 인가, 관리 등을 위해 법 제33조에 따라 설립된 협회 등 엔지니어링관련 기관 및 단체 중 다음 각 호의 요건을 갖춘 자를 엔지니어링 표준품셈 관리기관(이하 ‘관리기관’ 이라 한다)으로 지정할 수 있다.

1. 다음 어느 하나에 해당하는 전담인력 3명 이상을 보유할 것
 - 가. 과학기술 분야의 박사학위를 소지한 사람
 - 나. 과학기술 분야의 석사학위 소지자로서 연구기관 또는 「고등교육법」 제2조에 따른 대학에서 연구원 또는 전임강사 이상의 직(職)에 6년 이상 종사한 경력이 있는 사람
 - 다. 과학기술 분야의 학사학위 소지자로서 「엔지니어링산업 진흥법 시행령」 제4조에 따른 고급기술자 이상인 사람
 - 라. 학사학위 소지자로서 엔지니어링산업 관련 법인이나 단체에서 엔지니어링기술에 관한 업무에 9년 이상 종사한 경력이 있는 자
2. 엔지니어링품셈 관련 전담 조직을 갖추고 있을 것
 - 가. 엔지니어링산업과 관련된 업무를 주된 업무로 하며, 영리 목적이 아닌 사업을 목적으로 할 것
 - 나. 표준품셈 관리 외의 업무를 함으로써 품셈관리 업무가 불공정하게 수행될 우려가 없을 것
 - 다. 통계법 제15조에 따라 통계작성지정기관으로 지정된 기관일 것
- ② 관리기관의 장은 품셈의 제정 및 개정, 연구, 조사, 해석 및 보급 등 표준 품셈에 대한 전반적인 업무를 효율적으로 운영하기 위한 운영지침을 마련하여 산업통상자원부장관의 승인을 받아야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 관리기관이 고의로 인한 업무태만 또는 공신력에 있어 물의를 야기하는 등 지속적인 업무수행이 부적절하다고 인정될 때에는 관리기관의 지정을 철회하거나 취소할 수 있다.

제27조(품셈의 제·개정 계획보고 등) ① 관리기관의 장은 관계기관의 의견을 수렴하여 다음 각호의 사항이 포함된 품셈의 제·개정 등에 대한 추진계획을 수립하여 매년 3월말까지 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다.

1. 품셈의 제·개정 등을 위한 추진일정
 2. 품셈 제·개정 항목 선정 및 조사방법
 3. 표준품셈 심의위원회 구성 및 운영방법
 4. 기타 품셈의 제·개정 등에 필요한 사항
- ② 관리기관의 장은 제1항의 규정에 따라 제출한 추진계획이 변경 된 경우 변경된 내용을 지체 없이 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

- ③ 산업통상자원부장관은 제1항의 규정에 의거 제출된 사항을 검토하여 변경이 필요한 경우에는 관리기관의 장에게 이를 요구할 수 있다. 이 경우 관리기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 이를 반영하여야 한다.

제28조(심의위원회 구성 및 운영 등) ① 산업통상자원부는 품셈의 심의를 위하여 표준품셈심의위원회(이하 “위원회“라 한다)를 둔다.

- ② 위원회의 위원장은 산업통상자원부장관이 지정하는 자로 한다.
- ③ 위원회의 위원은 관련부처 담당 공무원 및 전문적인 지식을 보유한 다음 각 호의 사람으로 구성한다.
1. 「엔지니어링산업 진흥법」 제2조에 따른 발주청 및 엔지니어링기술 관련 기관에 소속되어 있는 자로서 해당 분야에 전문 지식이 있는 자
 2. 엔지니어링분야의 관련 업체, 학계 및 단체에서 재직중인 전문가
 3. 위원장이 해당 전문분야의 전문가로 인정하여 지정하는 자
- ④ 관리기관의 장은 위원회에 산정할 안전을 마련하기 위하여 별도의 부문위원회를 운영할 수 있다.

제29조(위원회 심의 등) ① 위원회는 다음 각 호를 심의한다.

1. 품셈 제·개정 대상 항목의 선정
 2. 품셈 제·개정 결과에 대한 심의
 3. 그 밖에 품셈 업무에 관한 사항
- ② 위원회는 위원장이 소집하며, 출석위원 3분의2이상의 찬성으로 의결한다.

제30조(표준품셈의 확정) ① 제29조에 따라 위원회가 심의·의결한 품셈은 관리기관의 장이 산업통상자원부 장관에게 보고 후 공표함으로써 산업통상자원부장관이 인가한 표준품셈으로 본다.

- ② 제1항에 따라 인가된 표준품셈은 다음연도 1월 1일부터 시행함을 원칙으로 한다. 다만, 적용의 시급성 등 필요에 따라 그 시행일을 달리할 수 있다.

제31조(사업비의 지원) 산업통상자원부장관은 관리기관의 품셈의 제정, 개정, 연구, 조사, 해석, 보급 및 위원회 운영 등 품셈 업무의 원활한 운영관리를 위하여 사업비를 지원할 수 있다.

제32조(재검토기한) 산업통상자원부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2019년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙

제1조(시행일) 이 기준은 고시하는 날로부터 시행한다.

제2조(기 공표된 표준품셈의 관리) 표준품셈 관리기관은 관련 기관에서 기 공표한 표준품셈을 조사하여, 표준품셈심의위원회를 통해서 이를 확정·공표한다. 다만, 개정이 필요한 품셈의 경우 개정여부를 정하여 산업통상자원부장관에게 보고하고 차년도 수립계획에 반영하여야 한다.

[부록 2] 직접경비(예시)

당해업무 수행에 직접 필요한 여비, 특수자료비(특허, 노하우등의사용료), 제출도서의 인쇄 및 청사진비, 측량비, 토질 및 재료 등의 시험비 또는 조사비, 모형 제작비, 타 전문기술자에 대한 자문비 또는 위탁비와 현장 운영경비(직접인건비에 포함되지 아니한 보조요원의 급여와 현장사무실의 운영비를 말한다) 등을 포함한 것으로서, 그 실비를 계산한다.

(1) 재료비

재료비는 용역원가를 구성하는 재료비와 지입 재료비로 구성한다.

재료비는 직접 사용되는 원재료 및 부분품의 비용을 말하며, 내용은 다음과 같다.

가) 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	1조100회 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	5 G/L	0.004	통	250매 현상
정착제	5 G/L	0.004	통	250매 현상
계면활성제	200 ml	0.004	통	250매 현상
면테이프	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

나) 초음파비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	단가	적용금액	비고
흡수지	(23cm×23cm)	84.5	장			1.4㎡/m 사용
엔진오일	접촉매질	0.2	l			200ml/m 사용
기타					전체금액의 10%	마킹펜, 면장갑, 청테이프, 세척제, 크레용, 건전지 등

다) 자기비파괴검사 재료비

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

부 록

라) 침투비파괴검사 재료비

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

마) 누설비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	단가	적용금액	비고
발포액	접촉매질 겸용	0.2	l			200ml/m 사용
기타					전체금액의 10%	마킹펜, 면장갑, 마스킹테이프, 와이어브러쉬, 공기호스 등

바) 와전류비파괴검사 재료비

품명	규격	수량	단위	단가	적용금액	비고
프로브	20m	0.002	개			500본/개 사용
외장하드 드라이브	2.6GB	0.005	개			1개/건 사용
기타					전체금액의 10%	마킹펜, 면장갑, 스폰지볼등

2) 지입 재료비는 엔지니어링사업 수행상 발주회사로부터 공급 또는 대여받아 사용하는 비용을 말한다.

(1) 노무비

엔지니어링사업 수행에 수반되는 일반 노무비를 말하며 특별인부와 보통인부로 구분된다. 특별인부는 엔지니어링사업 수행상 특수기술이 요구되는 노무를 담당하는 자를 말하며, 보통인부는 운반 등의 단순한 노무를 담당하는 인부를 말한다. 검사역무에 있어서 전선가설 및 비계틀 설치에 발주청이 제공하는 것이 원칙이나 특별한 경우 용역수행자가 직접 가설 및 설치시에 이를 계산하여 적용한다.

(1) 경비

경비는 엔지니어링사업 수행에 직접 소요되는 비용을 말하며 적용항목은 다음과 같다.

1) 가설비

가설비는 용역수행을 위해 필요한 가설물 및 이에 소요되는 비용을 말한다.

2) 기계기구 손료

기계기구 손료는 상각비, 정비비, 관리비 등을 포함한 고정비로서 손료 산출기준에 의한 비용을 말하며 계산은 다음과 같다.

가) 방사선비파괴검사 장비손료 계산

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×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	캐비넷형	1	개		2,166	
농도계	0.0 - 4.0	1	개		3,545	
필름관찰기	표준형	1	개		3,545	
필름결개	10" × 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	β, γ형	1	개		3,545	
암실용타이머	60분용	1	개		3,545	
경고등	표준형	1	개		3,545	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

부 록

나) 초음파비파괴검사 장비손료 계산

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×10-7)	비고
탐상기	수동(필스에코)	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	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

다) 자기비파괴검사 장비손료

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×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	
자외선등	1,000μW/cm ² 이상	1	조		3,545	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

라) 침투비파괴검사 장비손료

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×10-7)	비고
표면온도계		1	조		3,545	
자외선등	1,000μW/cm ² 이상	1	조		3,545	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

마) 누설비파괴검사 장비손료

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×10-7)	비고
진공펌프	200 l /분	1	조		3,545	
진공게이지	Bourdon 타입	1	조		2,166	
진공상자	6" x30" (폭x길이)	1	조		2,166	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

바) 와전류비파괴검사 장비손료

품명	규격	수량	단위	가격	손료율(×10-7)	비고
탐상기	다중주파수방식	1	조		3,545	
시험편	적용표준	1	조		2,166	

(장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수)

사) 비파괴검사장치 손료산정 예

장비명	규격	가격	내용 시간	연간표준 가동시간	상각 비율	정비 비율	연간관 리비율	시간당(10 ⁻⁷)				비고
								상각비 계수	정비비 계수	관리비 계수	계	
X선발생장치	300KVp 이하		4,200	1,000	0.9	0.2	0.14	2,142	476	927	3,545	
감마선조사기	150Ci 용량		10,500	1,000	0.9	0.5	0.14	857	476	833	2,166	
초음파탐상장치(수동)	25Mhz 이하		4,200	1,000	0.9	0.5	0.14	2,142	476	927	3,545	
초음파탐상장치(자동)	TOFD, PAUT		4,200	1,000	0.9	0.5	0.14	2,142	476	927	3,545	
자분탐상장치(프로브)	800~2,500A		4,200	1,000	0.9	0.2	0.14	2,142	476	927	3,545	
자분탐상장치(요크)	2,000AT		4,200	1,000	0.9	0.2	0.14	2,142	476	927	3,545	
누설진공펌프	0~760mmHg		10,500	1,000	0.9	0.5	0.14	857	476	833	2,166	
와전류탐상장치	2 Channel 이상		4,200	1,000	0.9	0.2	0.14	2,142	476	927	3,545	

3) 폐기물처리비

폐기물 처리비는 검사현장에서 환경공해 예방을 위해 소요되는 비용을 말한다.

4) 검교정비

검교정비는 방사선 안전관리장비와 요구되는 검사의 품질을 유지하기 위해 소요되는 기계기구의 교정 및 점검에 소요되는 비용을 말한다.

5) 안전관리비

안전관리비는 용역수행현장에서 산업재해 및 건강장해 예방을 위하여 법령에 의거 요구되는 비용을 말한다.

6) 준비비

준비비는 당해업무 수행을 위해 필요한 용역수행계획, 인허가 수속, 조사 등에 소요되는 비용을 말한다.

7) 임차비

임차비는 용역수행 상 직접 사용되거나 제공되는 토지, 건물, 기구 등의 사용료를 말한다.

8) 전원비

전원비는 용역 수행 상 직접 소요되는 당해 비용을 말한다.

9) 영선비

영선비는 현장가설물 등의 유지에 필요한 수리수선 시의 목공, 도장 등의 비용을 말한다.

10) 보험료

법령 또는 계약조건에 의하여 가입이 요구되는 보험료를 말한다.

11) 수리수선비

용역을 수행하는데 직접 사용되는 기계장치, 차량등운반구, 내구성공구, 기구제품의 수리수선비로서 당해 용역과정에서 발생될 것으로 예견되는 것에 한한다. 다만, 동수선으로 인하여 고정자산의 내용연수의 증가를 가져오는 큰 수리수선비는 제외한다.

부 록

12) 보관비

용역에 소요되는 재료, 기자재 등의 창고 사용료로서 외부에 지급되는 비용을 말한다.

13) 소모품비

용역수행 상 발생하는 문방구, 장부대 등 소모품을 말하며 보조 재료로서 재료비에 계상되는 것은 제외된다.

14) 운반비

재료비에 포함되지 않는 운반비로서 기계, 부분품 및 소모품의 현장까지의 운송비, 하역비, 상하차비, 조작비 등을 말한다.

15) 용차비

용역수행 상 사용되는 제반차량의 비용으로서 차량 유지비는 제외된다.

16) 도서인쇄비

용역수행 상 소요되는 각종 참고서, 규격 및 사양서의 구매비용과 보고서 작성 및 인쇄 등에 필요한 비용을 말한다.

17) 지급수수료

지급수수료는 용역수행에 따른 인지대 등 각종 수수료를 말한다.

18) 통신비

용역수행현장에서 직접 소요되는 전신 전화 사용료, 우편료를 말한다.

19) 수도광열비

용역수행현장에서 직접 소요되는 수도비 및 광열비를 말한다.

20) 교통비

용역수행 현장에서 직접 소요되는 교통비를 말한다.

21) 세금과공과

세금과공과는 용역수행 상 현장에서 부담할 지방세 등의 세금 및 공공단체에 납부하는 공과금을 말한다.

22) 여비(차량유지비)

용역수행 현장에서 직접 소요되는 차량 유지비를 말한다.

23) 특허권사용료

용역수행 상 특허권을 사용한 경우에 지급되는 사용료를 말한다.

24) 자문위탁비

자문위탁비는 각종연구소(외국연구기관포함) 등 타 전문기술자 및 단체로부터 자문을 받을 경우의 비용을 말한다.

25) 복리후생비

복리후생비는 현장 용역수행자에 대한 의료위생약품대, 공상치료비, 지급피복비, 건강진단비, 급식비(중식 및 간식 제공을 위한 비용을 말한다) 등 용역조건유지에 직접 관련되는 복리후생비를 말한다.

[부록 3] 비파괴검사 대가 산출표(예시)

구분	기본업무		기준인원수(인·일/표준단위)			
			중급 기술자	초급 기술자	중급숙련기 술자	초급숙련기 술자
기준 인원수	기술관리					
	방사선 안전관리					
	촬영작업					
	현상 및 정리					
	필름관독					
	보고서 작성					
	현장검사 조건확인					
	계(기준인원수)		A			
직접 인건비	환산계수	α				
	전체 투입인원수	$B=A \times \alpha$				
	노임단가1)	C				
	기술자등급별 인건비	$(B \times C)$				
	계(직접인건비)	$D = \Sigma(B \times C)$				
직접경비2)		E				
제경비3)		$F = D \times (110 \sim 120\%)$				
기술료4)		$G = (D + F) \times (20 \sim 30\%)$				
합 계		$(D + E + F + G)$				

주 : 1) 직접인건비는 기준인원수에 기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산하며, 노임단가는 한국엔지니어링협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 임금 실태조사보고서에 따른다.

2) 직접경비는 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비로서 여비 등을 포함하며, 실제 소요될 것으로 추정되는 비용의 일체를 계산한다.

3) 제경비는 직접인건비의 110~120%로 계산한다.

4) 기술료는 직접인건비에 제경비를 합한 금액의 20~40%로 계산한다.

부 록

[부록 4] 비파괴검사 대가 산출표(방사선비파괴검사 플랜트 야간검사)

1. 직접인건비

구분	기본업무	기준인원수(인·일/표준단위)				비고
		중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자	
기준인원수	기술관리	0.106				
	방사선 안전관리		0.491			
	촬영작업			0.981	0.981	
	현상 및 정리			0.371		
	필름판독	0.22				
	보고서 작성			0.179		
	품질관리					
	현장검사 조건확인			0.145		
소계		0.326	0.491	1.676	0.981	
환산계수 0.035 [주 ¹]	기술관리	0.004				
	방사선 안전관리		0.017			
	촬영작업			0.034	0.034	
	현상 및 정리			0.013		
	필름판독	0.008				
	보고서 작성			0.006		
	품질관리					
	현장검사 조건확인			0.005		
소계		0.011	0.017	0.059	0.034	
보정계수 1.00 [주 ²]	기술관리	0.004				
	방사선 안전관리		0.017			
	촬영작업			0.034	0.034	
	현상 및 정리			0.013		
	필름판독	0.008				
	보고서 작성			0.006		
	품질관리					
	현장검사 조건확인			0.005		
소계		0.011	0.017	0.059	0.034	
품의 할증 115% (전체 적용) 115% (현장작업 적용) [주 ³]	기술관리	0.004				
	방사선 안전관리		0.020			현장직
	촬영작업			0.039	0.039	현장직
	현상 및 정리			0.015		현장직
	필름판독	0.009				
	보고서 작성			0.007		
	품질관리					
	현장검사 조건확인			0.006		현장직
소계		0.013	0.020	0.067	0.039	
직접인건비 [주 ⁴]	검사물량	3,200 매				
	노임단가	266,054	238,142	257,404	166,486	
	노임금액	11,171,288	15,060,290	55,565,492	21,035,972	
합계		102,833,042				

※ [주¹] 환산계수

구분	산출내역					비고
	검사물량	검사기간	1개월 물량	표준단위	환산계수 적용	
환산계수	3,200 매	6 개월	500 매/월	20 매	0.035	

① 환산계수 산출식 = $(1-0.001(A-200)) \div$ 표준단위

※ [주²] 보정계수

구분	산출내역			비고
	방사선원	모재두께	보정계수 적용	
보정계수	Ir-192 1.0	15mm 이하 1.0	1.0	

① 보정계수는 촬영작업 기준인원수에 곱하여 계상

② 보정계수 산출식 = 기준인원수×보정계수₁×보정계수₂...×보정계수_n

※ [주³] 품의 할증

구분	산출내역					품의 할증 적용
	야간작업	지세 할증	지형 할증	위험 할증	유해 할증	
품의 할증	야간작업	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	115%
	15%	0%	0%	0%	0%	
	전체 적용	현장직 적용	현장직 적용	현장직 적용	현장직 적용	전체 적용
	특수작업 할증	작업시간제한 할증	기타 할증	이동시간 할증	원자력발전소 할증	전체공량에 적용
	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	해당없음	115%
0%	0%	0%	0%	0%		
	전체 적용	현장작업 적용	현장작업 적용	전체 적용	전체 적용	현장작업 적용

④ 품의 할증 산출식 = 기본품×(1+할증요소1+할증요소2...+할증요소n)

※ [주⁴] 노임단가

① 노임단가는 한국엔지니어링협회가 「통계법」에 따라 조사·공표한 임금 실태조사보고서 적용

② 노임금액 산출식 = (기준인원수×환산계수×보정계수×품의 할증)×검사물량×노임단가

2. 직접경비

2.1 재료비

품명	규격	수량	단위	단가	적용금액	비고
필름	3½×12"	1	매	1,350	1,350	1매 1회사용
납스크린	3½×12"	0.01	조	8,700	87	1조 20회사용
카세트	3½×12"	0.01	개	3,000	30	40회사용
투과도계	KS	0.001	조	60,000	60	1,000회(매)사용
현상제	5G/L	0.004	통	21,000	84	250매현상
정착제	5G/L	0.004	통	21,000	84	250매현상
계면활성제	200ml	0.004	통	5,500	22	250매현상
면테이프	5cm×10m	0.025	개	1,500	37	0.25m사용
납숫자	0-9, A-Z	0.0005	조	95,000	47	2,000회(매)사용
IR-192	20Ci	0.000667	개	1,550,000	1,033	75일 사용
소계					2,834	

부 록

2.2 노무비

품명	기준인원수	투입일수	품의 할증	노임단가	노임금액	비고
특별인부						
보통인부						
소계					0	

2.3 경비

품명	규격	수량	단위	단가	적용금액	비고
기타						
소계					0	

2.4 기계기구 손료

품명	규격	수량	손료율($\times 10^{-7}$)	가격	적용금액	비고
감마선조사기	120 Ci 용량	1	2,166	20,620,000	1,786	
콜리메터	표준형	1	2,166	1,250,000	108	
현상탱크	40용(STA-10)	1	2,166	1,400,000	121	
필름건조기	캐비닛형(DS-15)	1	2,166	1,500,000	129	
농도계	0.0~4.0(PDA-100)	1	3,545	1,250,000	177	
필름관찰기	표준형(DF-2D55)	1	3,545	850,000	120	
필름걸개	SUS304	1	2,166	12,000	1	
도시미터	0~200mR(ADR-20)	1	3,545	320,000	45	
서베이미터	0~1R/hr(RSM-300)	1	3,545	1,550,000	219	
경고등	표준형	1	3,545	120,000	17	
소계					2,723	

④ 손료 산출식 = ((장비가격)×(손료율)×(일일가동시간)×(장비가동률)×(월사용일수)×(사용개월수))÷표준단위

2.5 직접경비 합계

구분	검사수량	가격	금액	비고
재료비	3,200 매	2,834	9,068,800	
노무비	3,200 매	0	0	
경비	3,200 매	0	0	
기계기구 손료	3,200 매	2,723	8,713,600	
합계			17,782,400	

3. 제경비 및 기술료

구분	적용요율	금액	비고
제경비	직접인건비×115%	118,257,998	
기술료	(직접인건비+제경비)×30%	66,327,312	
합계		184,585,310	

4. 엔지니어링 산출 대가

구분	직접인건비	직접경비	제경비	기술료	합계	비고
구분	102,833,042	17,782,400	118,257,998	66,327,312	305,200,000	천단위 이하 버림