

상수도관망 관리 표준품셈

2022. 01.

산업통상자원부

목 차

제 1 장 총 칙	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
제 2 장 상수도관망의 세척	4
제 3 장 상수도관망의 누수탐사	9
제 4 장 상수도관망시설의 점검·정비	15
[부록 1] 직접경비 계상(예시)	21
[부록 2] 상수도관망시설의 점검주기(안)	23
[부록 3] 누수탐사 준공성과 보정계수	24



▶ 제1장 총 칙

1-1 목적

1-2 적용범위

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 상수도관망의 세척
- ② 상수도관망의 누수탐사
- ③ 상수도관망시설의 점검·정비

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 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) “기준인원수”란 기본업무별 1단위(면적, 길이, 개소 등)에 적용되는 투입인원수로 전체 투입된 인원수를 산정하는 기준물량을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.
- 6) “환산계수”란 투입인원수 산정에 필요한 기본업무별 1단위 수량이 반복됨에 따라 나타나는 설계의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적절한 설계업무량을 산출하기 위한 계수이다.
- 7) “보정계수”란 환산계수와 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 엔지니어링사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.
- 8) “상수도관망관리대행업”이란 효율적이고 체계적으로 상수도관망을 유지관리하기 위해 지방자치단체인 일반수도사업자로부터 「수도법」 제21조의4(상수도관망관리대행업의 등록 등)에서

규정한 업무(상수도관망의 세척, 상수도관망의 누수탐사·복구 등 누수관리, 상수도관망시설의 점검·정비)를 대행할 수 있도록 환경부장관에게 등록된 관리대행업을 말한다.

1-4 투입인원수의 산정

- 1) 투입인원수는 각 기준인원수, 환산계수, 보정계수를 곱하여 합산한다.
 - 투입인원수(인.일) = Σ (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) 각 기본업무별 투입인원수는 ‘상수도관망의 세척’의 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하고 ‘상수도관망의 누수탐사’의 경우 소수점 넷째자리에서 반올림하며 ‘상수도관망시설의 점검·정비’의 경우 소수점 다섯째자리에서 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, 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. 발주자가 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영하여야 한다.

부 칙

- 1) 2022년에 공표된 상수도관망 관리 표준품셈은 2022년 신규사업부터 적용한다.



▶ **제2장 상수도관망의 세척**

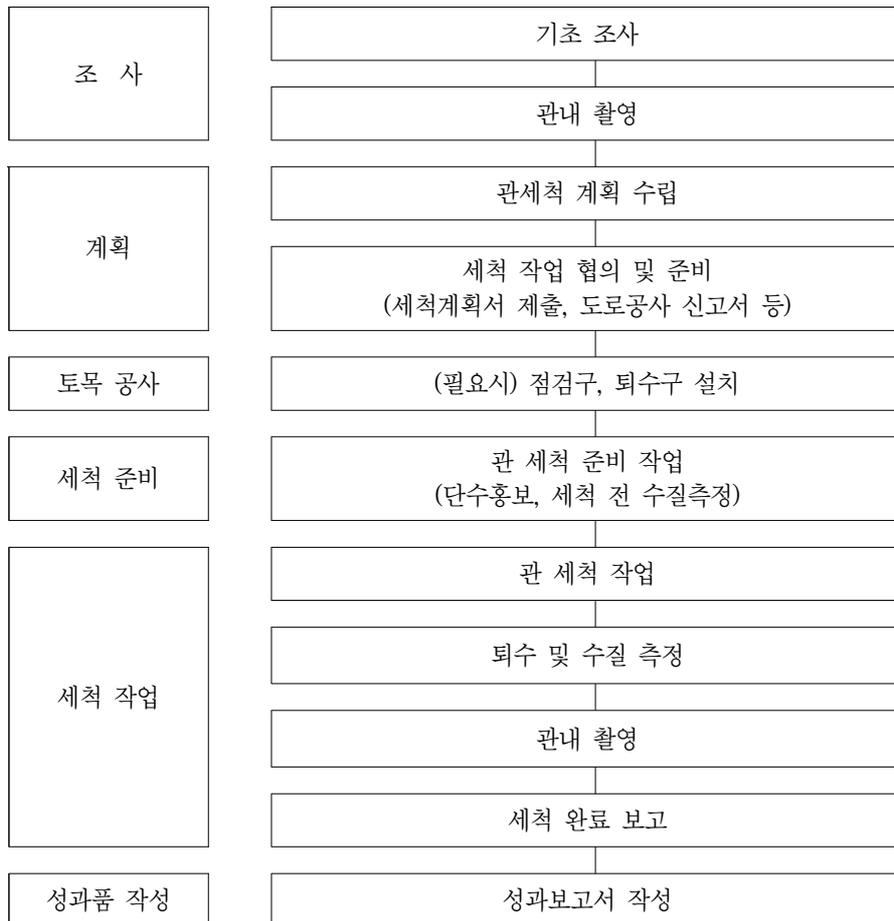
제 2 장 상수도관망의 세척

가. 정의

관세척이란 「상수도관망시설 유지관리업무 세부기준」(환경부고시 제2021-43호) 제2조 제2항에서 정의한 상수관로 내부에 기존 도장재의 손상없이 침전물, 녹, 슬라임 또는 부식생성물 등을 제거하여 수질을 개선하는 것으로 상수관로 내부의 녹 이물질의 제거 등 세관한 후 기존의 도장재를 제거하고, 표면처리를 한 후 라이닝(코팅) 등의 방법으로 통수기능을 회복시키는 관갱생(상수도공사 표준시방서, KCS 57 60 05)과 구분되는 작업이다. 관세척 공법으로는 플러싱, 피그세척, 맥동류세척, 공기 등 주입세척, 기계세척 등이 있다.

관세척은 일반수도사업자가 동 고시 제4조에 따라 수립한 ‘상수도관망시설의 운영 및 유지관리 계획’의 연차별 시행계획에 따라 송수 및 배수관로에 대해 최초 매설 후 매 10년 이내 1회 이상 시행하고, 연차별 관세척 상세 시행계획 이외의 단순히 물을 빼는 퇴수 등 세척효과가 확인되지 않은 관세척은 관세척에 포함되지 않는다.

나. 추진절차



※ 관 세척을 위한 점검구 및 퇴수구 설치 등 토목공사의 대가산정은 건설공사 표준품셈을 적용

다. 업무별 주요내용

기본업무		업무정의
I. 조사	1. 기초조사	- 과업지시서 등 발주처 요구사항 검토 - 관련계획 및 관망기술진단 등 관상태평가결과 검토 - 상수관망(GIS) 조사·분석 등
	2. 현장조사	- 관 세척 구간의 현장조사(단수여부, 상권, 주변지역 등) - 현장내의 관세척 인프라시설(제수밸브, 이토밸브, 소화전, 우/오수관) 및 기타 지하매설물(통신, 가스 등) 조사 - 교통 상황 및 교통량 조사(차량 통행량, 보행자 통행량 등) - 공공하수처리시설 연계가능여부 조사(하수처리구역 내, 외) 등
II. 관세척 계획 수립	1. 관세척 수행계획 수립	- 상수도관망시설의 운영 및 유지관리계획에 따른 관세척 시행구간의 블록 또는 급수구역 단위의 단계적 세부 수행계획 수립 - 작업구, 퇴수구 설치 계획 수립 - 수질시험 계획수립 - 관세척을 위한 관계기관 협의사항 검토 및 조치계획 수립
	2. 배출수처리 계획 수립	- 배출수의 오염도를 구분하여 최적관리기술(BMP) 기반의 세척 배출수 적정 처리방안 수립
	3. 작업안전 계획 수립	- 세척 작업 시 점검구 및 퇴수구 주변 교통 통제를 위한 안전시설물 설치 - 세척 시 작업자의 안전을 확보하기 위한 계획 수립 - 세척공법이 현장 굴착 및 관 절단, 접합이 필요할 경우 공사에 필요한 안전시설물 설치
III. 관내 촬영	1. 세척 전·후 관내 촬영	- 세척 전·후 관내 상태를 확인하기 위한 관내 카메라 촬영
IV. 수질 및 수압 측정	1. 수질 및 수압측정 (세척 전·직후·종료 후)	- 수질개선 효과 및 결과분석 위해 관세척 전/직후/종료 후 현장에서 수질 및 수압 측정
V. 관세척 작업	1. 관 세척 준비 작업	- 관 세척 수용가 공지 및 홍보 - 안전 시설물 설치 및 대상지역 교통통제 - 세척 전 민원 처리 - 사전작업 실시(밸브조절 및 점검구 준비 등)
	2. 관 세척	- 관 세척 작업 실시 - 세척 전·후 촬영결과를 비교하여 재세척 여부 판단 - 세척 종료 후 발주기관 보고 및 현장 정리
	3. 배출수처리 및 통수	- 세척 배출수 처리 계획에 의한 처리 및 통수 - 배출수는 유량계 등을 설치 또는 블록 유량계 등을 활용하여 수량 측정 - 세척 후 민원 처리
VI. 보고서 작성	1. 성과보고서 작성	- 관리대장을 작성하여 기록·관리 - 성과보고서 작성

라. 투입인원수 산정기준

기본업무		단위	기준인원수(인·일/단위)					환산계수	보정계수
			고급기술자	중급기술자	초급기술자	중급숙련기술자	초급숙련기술자		
I. 조사	1. 기초조사	식	0.10	0.15	0.20	0.03	0.02	②	
	2. 현장조사	300m	0.70	1.05	1.40	0.18	0.17	①	
II. 관세척 계획 수립	1. 관세척 수행계획 수립	식	0.49	0.98	0.49			②	
	2. 배출수처리 계획 수립	식	0.22	0.45	0.45			②	
	3. 작업안전 계획 수립	식	0.18	0.37	0.37			②	
III. 관내 촬영	1. 세척 전·후 관내 촬영	300m		0.30	0.23		0.22	①	
IV. 수질 및 수압 측정	1. 수질 및 수압측정 (세척 전·직후·종료 후)	300m		0.17			0.17	①	
V. 관세척 작업	1. 관 세척 준비 작업	300m	0.25	1.72	1.47	0.98	0.49	①	④
	2. 관 세척	300m	2.20	2.20	4.40	1.10	1.10	①	③, ④,⑤,⑥
	3. 배출수처리 및 통수	300m		0.30	0.30	0.40		①	③, ④,⑤,⑥
VI. 보고서 작성	1. 성과보고서 작성	식	1.00	1.00				②	

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 세척연장	• $(\alpha_1) = \left(\frac{\text{세척연장}[m]}{300m} \right)$, (세척연장 100m 이하는 100m 적용)	소수점 셋째 자리에서 반올림
	② 식	• $(\alpha_2) = \left(\frac{\text{세척연장}[m]}{300m} \right)^{0.7}$, (세척연장 100m 이하는 100m 적용)	
보정계수	③ 관경	• 적용 효율(α_3)	
		- D300 이하, 1.0	
		- D300 초과 D600 이하, 1.2	
	- D600 초과, 1.3		
④ ~ ⑥ 적용 공법	• 적용공법에 따른 효율		
④ 플러싱, $(\alpha_4) = 0.3$			
⑤ 피그 및 맥동류세척, $(\alpha_5) = 0.4$			
⑥ 기타공법, $(\alpha_6) = 1.0$			

(2) 적용공법

구분	적용 효율	정의
플러싱	0.3	- 관 외부에 밸브, 상수도관과 연결된 소화전, 수도전, 이토밸브 등을 조작하여 관 내부의 흐르는 물이 외부로 배출될 때 발생하는 유속을 이용하여 관 내부를 세척하는 공법 「상수도관망시설 유지관리업무 세부기준」(환경부고시 제2021-43호) 제4조에 따른 계획 이외의 단순히 물을 빼는 퇴수 등 세척효과가 확인되지 않는 관세척은 포함되지 않음 - 종류 : 재래식 플러싱, 단방향 플러싱 등
피그 및 맥동류 세척	0.4	[피그세척] - Pig를 관내에 삽입한 후 수압을 이용하여 주행시키면서 약하게 부착된 침전물, 미생물 막, 슬라임, 녹 등을 세척하는 공법 - 종류 : 폴리피그, 아이스피그 등 [맥동류세척] - 관내 흐르는 수돗물에 압축공기를 일정 간격으로 주입하여 water slug를 통해 높은 유속으로 난류를 발생시켜 이물질 등을 제거하는 세척 공법 - 종류 : 맥동류세척과 같이 물과 산소 등을 혼합하여 세척하는 공법
기타 공법	1.0	[공기 등 주입세척] - 물빼기 후 관내에 공기 또는 다른 물질을 주입하여 세척하는 공법 - 종류 : 산소세척, 질소세척, 에어샌드세척 등 [기계 세척] - 관 내부에 세척기계를 넣어 물리적으로 세척하는 공법 - 종류 : 고압수세척, 브러쉬세척 등



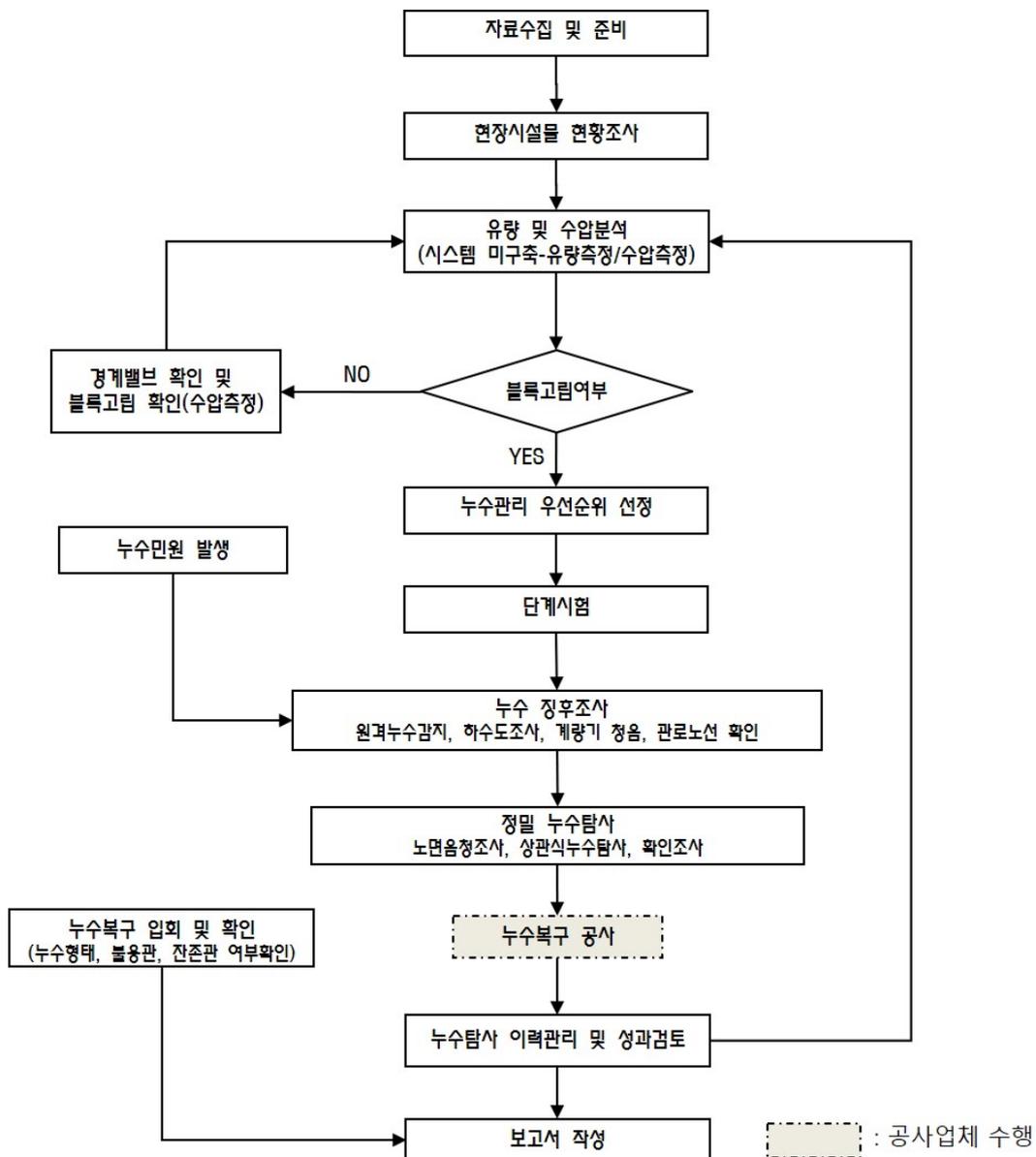
**제3장 상수도관망의
누수탐사**

제 3 장 상수도관망의 누수탐사

가. 정의

상수도관망의 누수탐사란 「수도법」 제21조의4 및 동법 시행령 제34조의4, 제36조에 의거 ‘상수도관망의 누수탐사·복구 등 누수관리’의 일환으로 송수·배수시설 또는 급수설비의 수도관리업무 중 상수도관의 누수량을 줄이기 위하여 수행하는 업무로 주요업무는 유량 및 수압분석을 통해 대상지역의 유수율 및 블록의 적정고립여부를 파악하고 고립해제 블록에 대한 경계밸브 및 블록고립을 확인하고 누수량이 많은 블록의 우선순위를 선정하여 누수탐사를 수행하는 것이다.

나. 추진절차



※ 누수복구 공사의 대가산정은 건설공사 표준품셈을 적용

다. 업무별 주요내용

기 본 업 무		업 무 정 의	
I. 작업준비 및 계획	1. 자료수집 및 준비	- 기존 상수도 관망도, 생산량 및 요금부과량, 기존 누수발생 및 조치내역의 자료 수집, 급수계통과악, 수집자료분석, 작업원도준비, 작업계획수립	
	2. 현장시설물 현황조사	- 수집된 자료를 바탕으로 배수지, 블록유량계, 가압장, 감압밸브, 공기밸브, 주요 급수탑의 위치 등 확인	
II. 유량 및 수압분석	1. 유량	가. 측정	- 배수지 유출, 블록 유입지점, 관로분기점에 유량계가 설치되어 있지 않거나, 기존유량계의 데이터를 받을 수 없는 경우 휴대용 초음파 유량계를 이용하여 유량을 측정하는 것으로 배수지계통 및 블록, 특정지역의 일유입량, 야간최소유량 측정을 통해 수압자료와 비교하여 누수량을 추정하기 위해 사용하는 측정이며 누수탐사 및 복구 전후의 유량측정자료를 분석하여 성과분석
		나. 분석	- 기 설치된 배수지, 블록 유량계의 유량데이터와 검침데이터를 활용하여 배수지 계통 및 블록별로 유수율, 유입유량, 야간최소유량, 누수량 추정과 블록별 유수율을 비교하여 블록의 해제여부 확인과 누수탐사 및 복구 전후의 유량자료를 분석하여 성과분석
	2. 수압	가. 측정	- 블록시스템구축이 되어있으나 블록의 유입지점에만 수압계가 설치되어 있거나, 수압계가 설치되어 있지 않은 경우 블록유입지점, 임계지점, 평균수압지점 등을 선정하여 측정 · 블록고립의 확인시 수압측정데이터를 이용하여 배수지 및 감/가압 자료, 수압계 위치의 지반고, 수압을 비교하여 고립상태를 파악할 때 활용하며, 블록고립 확인시 수압의 변화를 확인하여 고립여부를 확인 · 누수탐사시에는 누수복구 전후의 수압측정 자료를 비교하여 수압의 변화를 확인 · 감압검토시에는 유량자료와 동시간대의 시계열분석 및 동수두 분석, 관망해석을 위하여 측정하여 활용
		나. 분석	- 블록고립의 확인시 기 설치된 수압계의 수압데이터를 이용하여 배수지 및 감/가압 자료, 수압계위치의 지반고, 수압을 비교하여 고립상태를 파악할 때 활용하며, 블록고립 확인시 수압의 변화를 확인하여 고립여부를 확인 - 누수탐사시에는 누수복구 전후의 수압을 비교하여 수압의 변화를 확인 - 감압검토시에는 유량자료와 동시간대의 시계열분석 및 동수두 분석, 관망해석을 위한 자료로 활용
	III. 블록 고립 확인	1. 경계밸브 조사	- 기구축된 블록의 해제여부를 확인하기 위해 기존 경계밸브 상태를 확인하고 개도율 또는 회전수, 밸브의 지수여부를 조사
		2. 블록고립 확인	- 물사용이 없는 야간시간(02:00~04:00)에 블록 유입지점의 밸브를 조작하고 블록으로 유입되는 수돗물을 차단하여 블록의 고립을 확인하는 방법으로 유입지점의 밸브를 차단하여도 고립이 되지 않을 경우 경계밸브 및 비상밸브의 개폐여부 확인 등을 통하여 고립을 검증하며, 고립 확인 후 유입지점의 밸브를 개방하고 적수 등의 민원방지를 위해 이토작업 및 탁도 측정 등 시행

기 본 업 무		업 무 정 의
IV. 누수탐사	1. 단계시험	- 야간최소사용시간 동안 소블록내 일정 구간의 밸브를 단계적으로 폐쇄하여 유입점에서의 유량변화를 측정하고 단위구간별 누수여부와 문제관로를 판단하는 시험으로 사전현장조사, 단계시험 계획수립, 홍보 및 통보, 단계시험, 민원방지를 위해 이도작업 및 탁도 측정, 시험결과 분석 등의 순서로 진행
	2. 원격누수 감시	- 블록의 밸브 등 시설물에 원격누수감시 센서를 설치하여 누수음을 수집하고 센서의 수거없이 누수의 혐의지역을 추정하고 복원누수를 감시
	3. 하수도 유수조사	- 하수도 내 유량이 급격이 증가하거나 맑은 물이 흐르면 염소 반응 시험으로 수돗물 포함 여부를 확인하고 누수 의심 관로를 선정하는 방법으로 하수도내 수돗물 유입지점을 확인하여 누수원인 지점을 파악
	4. 계량기 청음조사	- 수도계량기에 청음봉의 끝을 접촉시켜 청음봉을 통해 전달되는 진동음을 직접 귀로 들음으로써 누수여부를 판단하는 방법으로 누수음이 있을 경우 계량기의 차단과 개방으로 옥내의 누수여부도 파악 가능
	5. 노면음청 조사	- 배급수관로의 누수 유무를 판단하기 위해 전자식 누수탐지기를 이용하여 밸브류(제수밸브, 소화전, 공기밸브) 및 관로가 매설된 지점의 노선을 따라 누수를 탐사하는 방법
	6. 관로노선 확인	- 누수탐사 중 누수음이 확인되나 관망도상에 관로가 없는 경우 도로노면의 공사 흔적 등을 확인하여 관로의 매설위치를 개략적으로 확인하는 방법
	7. 상관식 누수탐사	- 누수가 의심되는 지역의 관로 부속시설(관로, 밸브 등)에 데이터로거를 설치하여 누수음을 수집하고 상관분석 프로그램에 관로정보(관종, 구경, 연장 등)를 입력하여 누수음의 전파속도 및 데이터로거까지의 도달시간 차이를 통해 각 데이터로거와 누수지점 사이의 거리를 산출함으로써 누수발생 위치를 파악하는 방법
	8. 누수확인 조사	- 누수의 위치를 탐지하였으나 포장면 하부의 동공이 있는 경우 누수가 아님에도 누수음과 유사한 특징을 보이는 경우가 있으며 누수가 아닐 경우 굴착 및 복구비용, 교통불편을 초래할 수 있으므로 이를 사전에 예방하기 위해 해머드릴 및 보링바를 이용하여 누수지점과 인접한 심도까지 천공하여 누수지점을 확인하는 방법
	9. 누수복구 입회	- 누수의 복구시 현장에 참여하여 누수위치의 오류시 정확한 위치확인 및 불용관 잔존관 여부를 확인하고, 누수의 형태 및 원인, 관종을 확인 및 기록
	10. 누수민원 대응	- 민원인에 의해 누수신고 발생시 민원지역으로 이동하여 상수도 누수여부 확인 및 누수의 위치를 탐사하여 민원을 조기 해결
V. 보고서 작성	1. 성과보고서 작성	- 사업추진간 진행한 내용에 대하여 주간업무보고, 월간업무보고, 누수적출보고, 누수수리결과서, 유수율 분석결과 등이 포함된 성과자료 작성

라. 투입인원수 산정기준

기본업무		단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정 계수
			기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	중급 숙련 기술사		
I. 작업준비 및 계획	1. 자료수집 및 준비	소블록	0.113	0.338	0.450	0.562	0.787		①	
	2. 현장시설물 현황조사	km			0.067	0.067	0.067			
II. 유량 및 수압분석	1. 유량	가. 측정	회		0.500	0.500	2.000	2.000		
		나. 분석	회		0.250	0.250	0.750			
	2. 수압	가. 측정	회			0.500	0.500	1.000		
		나. 분석	회		0.050	0.150	0.300			
III. 블록 고립 확인	1. 경계밸브 조사	소블록		0.206	1.444	1.238	1.238			
	2. 블록고립 확인	소블록	2.325	2.325	3.100	3.875	3.875			
IV. 누수탐사	1. 단계시험	소블록	1.775	2.663	2.663	5.325	5.325			
	2. 원격누수 감시	소블록			0.450	2.025	2.025			
	3. 하수도 유수조사	km		0.025	0.075	0.200	0.200			③
	4. 계량기 청음조사	전			0.004	0.016		0.016		④
	5. 노면음청 조사	km		0.150	0.450	0.450	0.450			③
	6. 관로노선 확인	km			0.206	0.619	0.619	0.619		
	7. 상관식 누수탐사	km		0.100	0.800		0.800	0.800		③
	8. 누수확인 조사	건			0.142	0.142	0.142			
	9. 누수복구 입회	건			0.263			0.263		
	10. 누수민원 대응	건			0.513			0.513		
V. 보고서 작성	1. 성과보고서 작성	식	0.600	0.900	1.200	1.500	1.800		②	

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부 내용	비 고
환산계수	① 소블록 (자료수집 및 준비)	<ul style="list-style-type: none"> • $(\alpha_1) = (B)^{0.9}$ ※ $B =$ 대상 소블록 개소수 	소수점 넷째 자리에서 반올림
	② 식 (성과보고서 작성)	<ul style="list-style-type: none"> • $(\alpha_2) = (B)^{0.3}$ ※ $B =$ 대상 소블록 개소수 	
보정계수	③ 복잡도 ^{주1)}	<ul style="list-style-type: none"> • 적용 효율(α_3) 단위연장당 계량기수(N)에 따른 보정계수 적용 - $N \geq 55,$ 1.1 - $25 \leq N < 55,$ 1.0 - $N < 25,$ 0.9 ※ N (단위연장당 계량기수) = $\frac{\text{대상구간 계량기 수[개소]}}{\text{대상지역 관로연장[km]}}$ 	
	④ 밀집도 ^{주2)}	<ul style="list-style-type: none"> • 적용 효율(α_4) 단위연장당 계량기수(N)에 따른 보정계수 적용 - $N \geq 55,$ 0.9 - $25 \leq N < 55,$ 1.0 - $N < 25,$ 1.1 ※ N (단위연장당 계량기수) = $\frac{\text{대상구간 계량기 수[개소]}}{\text{대상지역 관로연장[km]}}$ 	

주1) “복잡도” 는 도심지, 교외지, 상업지역, 주거지역 등의 수도관로 매설상황과 교통혼잡, 소음, 야간 물사용에 따른 누수탐사 가능시간의 증감 등으로 인한 업무난이도 고려, 하수도 유수조사, 노면음청 조사, 상관식 누수탐사에 적용

주2) “밀집도” 는 수용가 계량의 밀집 여부에 따른 이동 소요시간의 증감을 고려, 계량기 청음조사에 적용



제4장 상수도관망시설의 점검 · 정비

제 4 장 상수도관망시설의 점검·정비

가. 정의

상수도관망시설의 점검·정비는 「상수도관망시설 유지관리업무 세부기준」제2조에 의거 수도시설이 적절한 성능을 유지할 수 있도록 일정 주기마다 검사 또는 시험을 실시하고 그 결과에 따라 수도시설의 성능이 지속적으로 유지될 수 있도록 보수, 보강 등을 하는 업무로 본 업무의 대상시설물은 지방자치단체인 일반수도사업자의 수도시설을 말한다.

주요 업무범위는 상수관로, 밸브실 및 밸브류, 가압시설에 대한 상태점검 및 분해점검으로 측정시험, 경장정비 등은 필요시 직접경비로 계상한다.

나. 추진절차

구 분	상수관로	밸브실 및 밸브류	가압시설	
상태 점검	<ul style="list-style-type: none"> · 누수징후 · 관로주변 지반침하, 세굴 등 지형지물 변화 유무 · 관로 표지석, 표지판, 표지못 손상유무 · 관로구조물(전기방식설비, TM/TC 등) 손상여부 · 하천횡단관로 상태 · 수관교 및 교량 첨가관 관로지지상태, 보온상태 · 관로주변 타공사 유무 · 유량계, 수압계 정상작동 유무 	<ul style="list-style-type: none"> · 유해가스 유무 · 밸브실 부속시설 상태점검 · 접합부 누수여부 · 침수 및 매몰 유무 · 밸브실 부속시설 상태점검 · 몸체 및 용접이음부 상태 · 키홀 마모, 키대, 가이드 부식 및 변형여부 · 신축관 처짐 및 변형여부 · 적정압력 여부 	<ul style="list-style-type: none"> · 펌프 정상 작동여부 · 밸브접합부 누수여부 · 배수펌프 정상 작동여부 · 수충압설비 정상 작동여부 · 표시램프, 제어부품, 퓨즈 등의 정상 여부 확인 · PLC 동작 및 표시상태 정상 확인 	
↓				
분해 점검		<ul style="list-style-type: none"> · 기어박스 분해점검 <ul style="list-style-type: none"> - 윤활유, 개도계, 워기어 상태, 구리스 상태점검 · 공기밸브 분해점검 <ul style="list-style-type: none"> - 공기밸브, 볼 작동상태 점검 - 내부이물질 제거 및 청소 - 진단 및 보수방안 제시 		
↓				
성과품 작성	<ul style="list-style-type: none"> · 시기별 업무보고 작성 · 성과보고서 작성 			

다. 업무별 주요내용

기본업무		업무정의		
I. 상태 점검 ^{주1)}	1. 관로	가. 상수관로 ^{주2)}		<ul style="list-style-type: none"> - 누수징후 점검 · 누수발생시 응급조치 - 관로주변 지반침하, 세굴 등 지형지물 변화 유무 및 상황에 따른 추가현황 및 영향분석 - 관로 표지석, 표지판, 표지못, GIS 표석점 손상유무 · 표지석, 표지판, 표지못 고정 및 보수 (경미한 사항) - 터널입·출구부 사면 붕괴여부 - 울타리 등 보안시설 손상여부 - 관로구조물(전기방식설비, TM/TC 등) 손상여부 · 전기방식설비 (외함부식 및 손상유무, 계기값 정상유무, 정류기 작동여부) · TM/TC (기기 작동상태, 판넬 등 부속 설비 파손여부) · 매몰밸브에 대한 키홀손상 여부 - 노출관 보호공 및 지지시설 등 관로 보호시설 손상여부 - 하천횡단관로 상태(세굴, 보호공 이상유무, 지형변화 여부) 점검 및 사진촬영 - 수관교 및 교량 첨가관 관로지지상태, 보온상태, 도장상태 점검 - 관로주변 타공사 (보링, 굴착) 유무 - 유량계, 수압계 정상작동 유무 및 판넬 정상작동 유무
		나. 가압시설 ^{주3)}	구조물	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 에어벤트 안전발판, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
			펌프설비	<ul style="list-style-type: none"> - 펌프 정상 작동여부, 밸브접합부 누수여부 - 배수펌프 정상 작동여부, 수충압설비 정상 작동여부 - 표시램프, 제어부품, 퓨즈 등의 정상 여부 확인 - 전압, 전류 등의 지시값 정상 여부 확인 - PLC 동작 및 표시상태 정상 확인
	2. 밸브실 및 밸브류	가. 제수밸브실	밸브실 ^{주4)}	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 에어벤트 안전발판, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
			제수밸브 ^{주5)}	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 키대(밸브개폐봉), 가이드 부식 및 변형여부 - 기어박스 외관 부식상태 및 손상여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 몸체 및 용접이음부 균열발생 등 이상유무 - 액츄에이터 (기기작동상태, 설비 파손여부) - 작동상태(부분작동 5%) 점검
			by-pass 밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 노출관 피복상태, 부식여부 - 작동상태(부분작동 5%) 점검

주1) 상태점검은 작업준비, 결과정리 등 포함

주2) 점검정비 대상 상수관로는 송수관로, 배수관로임

주3) 가압시설은 관로상에 설치된 소형가압펌프 시설(취수펌프, 송수펌프 제외)

주4) 인력 출입이 가능한 구형(矩形)밸브실

주5) 구형(矩形)밸브실 내 제수밸브

기본 업무		업무 정의		
I. 상태 점검	2. 밸브실 및 밸브류	나. 밸브보호통 또는 원형밸브실 내 제수밸브 ^{주6)}		<ul style="list-style-type: none"> - 철개상태 - 침수 및 매물 유무 - 작동상태(부분작동 5%) 점검 - 밸브실 주변 환경정리
		다. 공기밸브실	밸브실	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 에어벤트, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
			공기밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 밸브 및 노출관(공기밸브용플랜지뚜껑) 피복상태, 부식여부 - 이상진동 및 이상음 발생여부 - 보온상태점검(겨울철 동파방지)
			공기밸브용 제수밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 키홀 마모, 키대, 가이드 부식 및 변형여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 몸체 및 용접이음부 균열발생 등 이상유무 - 작동상태(부분작동 5%) 점검
		라. 이토밸브실	밸브실	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
			이토밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 키홀 마모, 키대, 가이드 부식 및 변형여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 몸체 및 용접이음부 균열발생 등 이상유무
		마. 신축관실	밸브실	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
			신축관	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 접합부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 신축관 처짐 및 변형여부 - 신축 가동부 상태 및 신축량

주6) 인력 출입이 불가능한 소형 또는 중형 밸브실로 밸브보호통, 원형밸브실 내 주요 제수밸브(중간밸브, 분기밸브, 경계밸브 등으로 지수밸브 제외)

기본업무			업무정의
I. 상태 점검	2. 밸브실 및 밸브류	바. 안전밸브실	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 <ul style="list-style-type: none"> · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
		안전밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 이음부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 적정압력 여부
	사. 감압밸브실	밸브실	<ul style="list-style-type: none"> - 유해가스 유무 (복합가스 측정기 사용) - 밸브실 부속시설 상태점검 (철개, 사다리등) - 구조물 점검(탈락, 손상, 배수로 및 배수구 상태) - 침수 및 토사퇴적 상태점검 (침수량, 침수원인, 방지대책, 토사 퇴적량 등) - 밸브실 주변 위해요소 점검 및 주변 환경정리 <ul style="list-style-type: none"> · 철개 보수 및 도장, 배수구 및 배수로 정비(경미한 사항)
		감압밸브	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜지 등 각 이음부 패킹 및 볼트 체결상태 및 누수여부 - 밸브 및 노출관 피복상태, 부식여부 - 이상진동 및 이상음 발생여부 - 압력계 상태 및 기준압력 비교 - 1차압력 설정 및 2차압력 확인 - 압력계의 고장 확인
II. 분해 점검	1. 제수밸브 ^{주7)}		<ul style="list-style-type: none"> - 기어박스 분해점검 <ul style="list-style-type: none"> · 윤활유, 개도계, 워기어 상태, 구리스 상태점검 · 진단 및 보수방안 제시 및 보수 (경미한 사항)
	2. 공기밸브		<ul style="list-style-type: none"> - 공기밸브 분해점검 <ul style="list-style-type: none"> · 공기밸브 및 볼 작동상태 점검 · 내부이물질 제거 및 청소 · 진단 및 보수방안 제시 및 보수 (경미한 사항)
III. 성과품 작성			<ul style="list-style-type: none"> - 시기별 업무보고 작성 - 성과보고서 작성

주7) 분해점검 대상은 기어박스가 있는 제수밸브(버터플라이밸브)

라. 투입인원수 산정기준

기본 업무			단위	기준인원수(인·일/단위)				
				중급 기술자	초급 기술자	중급 숙련 기술자	초급 숙련 기술자	
I. 상태 점검	1. 관로	가. 상수관로	km		0.0114		0.0114	
		나. 가압시설	개소			0.1630	0.2074	
	2. 밸브실 및 밸브류	가. 제수 밸브실	200mm 이하	개소		0.0222	0.1000	0.1111
			350mm 이하	개소		0.0222	0.1288	0.1600
			400mm 이상 ~ 700mm 이하	개소		0.0622	0.2896	0.2968
			800mm 이상 ~ 1600mm 이하	개소		0.0710	0.5562	0.3323
			1650mm 이상	개소		0.0888	0.6896	0.4034
		나. 밸브보호통 또는 원형밸브실 내 제수밸브	개소			0.0296		0.0370
		다. 공기밸브실	개소			0.0222	0.1221	0.2999
		라. 이토밸브실	개소			0.0222	0.1332	0.1777
		마. 신축관실	700mm 이하	개소			0.2666	0.1777
			800mm 이상 ~ 1600mm 이하	개소			0.3332	0.2222
			1650mm 이상	개소			0.3999	0.2666
		바. 안전밸브실 및 감압밸브실	개소				0.0333	0.2444
		II. 분해 점검	1. 제수밸브	350mm 이하	개소	0.0666		0.1333
400mm 이상 ~ 700mm 이하	개소			0.0962		0.1925	0.6740	
800mm 이상 ~ 1600mm 이하	개소			0.1666		0.3333	1.1666	
1650mm 이상	개소			0.2222		0.4444	1.5555	
2. 공기밸브	개소			0.0444		0.0888	0.3111	
III. 성과품 작성			식	2.0000	3.2000			

주1) 본 품셈은 도로구간에 위치한 시설물의 점검·정비 기준임

주2) 상태점검 시 관로 2인1조, 밸브실 및 밸브 3인1조 기준이며, 분해점검은 3인1조 기준임

주3) 상수도관망시설의 점검·정비 주기는 [부록 2] 상수도관망시설의 점검주기(안)을 참조



▶ **부 록**

[부록 1] 직접경비 계상 예시

[부록 2] 상수도관망시설의 점검주기(안)

[부록 3] 누수탐사 준공성과 보정계수

[부록 1] 직접경비 계상 예시

1. 직접경비 항목

「엔지니어링사업대가의 기준(산업부고시 제2021-137호)」 제8조(직접경비) 직접경비란 당해 업무 수행과 관련이 있는 경비로서 여비(발주청 관계자 여비는 제외함), 특수자료비(특허, 노하우 등의 사용료), 제출 도서의 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, 국내 출장여비 및 공사감리 등 현장에 상주해야 하는 엔지니어링사업의 주재비는 그 내역을 산정하기 어려운 경우 국내 출장여비는 비상주 직접인건비의 10%로 하고 주재비는 상주 직접인건비의 30%로 한다.

따라서, 발주청이 엔지니어링사업을 발주 시 ‘엔지니어링사업대가의 기준’에 따라 대가를 산정하는 경우 당해 업무수행과 관련이 있는 경비(여비, 인쇄비, 자문비, 현장운영 경비, 주재비, 기계경비, 재료비, 임차료, 단수홍보비, 산업안전보건관리비 등)의 발생이 추정되는 경우 해당 금액을 직접경비로 계상하여 발주하여야 한다.

2. 상수도관망시설의 점검·정비

가. 경상정비

경상정비란 일상점검 또는 상태점검, 측정·시험 중 발생된 소규모 보수, 부분적인 분해점검 및 소모성 자재의 교체 등의 업무를 말하며, 필요시 직접경비로 계상할 수 있다.

1) 작업의뢰에 의한 계획정비비 등

예정가격 작성기준의 공사원가계산방식에 따라 재료비, 노무비, 경비와 일반관리비 및 이윤 등을 규정에 따라 계산하여 산정할 수 있다.

2) 침수밸브실 양수작업

제수밸브실, 공기밸브실 등 침수된 밸브실 양수작업 직접인건비 산정 시 아래의 투입인원수 산정기준을 적용할 수 있다.

- 투입인원수 산정기준

[단위 : 인/㎡]

구분	초급숙련 기술자	합계
양수작업	0.0444	0.0444

주1) 도로구간에 위치한 시설물의 점검·정비 기준임

주2) ‘엔지니어링사업대가의 기준’에 따라 실비정액가산방식으로 산정할 수 있음

3) 분해점검 재료비 및 소모성 자재 구매비

분해점검(펌프모터 OVERHAUL) 및 경상정비 등에서 소요된 자재비용이며, 자재구매 시 지역적 여건 및 구매수량(소량) 등의 사유로 거래실례가격을 적용할 수 없는 경우 2인 이상의 사업자가 제출한 견적가격에 의해 산정할 수 있다.

4) 밸브토크, 소음진동, 고무시트, 디스크작동 오일누설여부 등 밸브 이상시는 발주청의 요청에 따라 별도 계상한다.

나. 분해점검

분해점검이란 시설의 원활한 작동을 위해서 시설의 사용을 일시 정지하고 분해하여 점검, 측정·시험, 검사하고 시운전하는 업무를 말하며, 주기적인 분해점검이 필요한 제수밸브 및 공기 밸브를 제외하고 기계시설 중 펌프모터 분해점검이 필요한 경우 직접경비로 계상할 수 있다.

1) 펌프모터 OVERHAUL

- 투입인원수 산정기준

[단위 : 인/대]

구 분	중급 기술자	고급숙련 기술자	초급숙련 기술자	합 계
20hp 이상 ~ 100hp 미만	1.000	1.000	1.000	3.000
100hp 이상 ~ 500hp 미만	3.000	3.000	3.000	9.000
500hp 이상 ~ 1,500hp 미만	4.000	4.000	4.000	12.000
1,500hp 이상 ~ 2,500hp 미만	4.000	4.000	8.000	16.000
2,500hp 이상 ~ 3,500hp 미만	5.000	5.000	10.000	20.000
3,500hp 이상	6.000	6.000	12.000	24.000

주1) 상기 투입인원수 산정기준은 펌프 분해 후 부품마모 및 파손여부 확인, 소모품 교체를 위한 20hp 이상의 송수 및 가압펌프의 펌프모터 OVERHAUL 분해점검 시 직접인건비 산정에 적용할 수 있음

주2) 펌프모터 교체비용 등을 고려하여 20hp 미만 펌프모터 OVERHAUL 분해점검은 제외함

주3) ‘엔지니어링사업대가의 기준’ 에 따라 실비정액가산방식으로 산정할 수 있음

[부록 2] 상수도관망시설의 점검주기(안)

1. 지방상수도 상수도관망시설의 점검주기(안)

시설물	광역상수도	상수도관망시설 유지관리업무 세부기준(별표4)	상수도관망시설 유지관리업무 가이드라인	지방상수도(안)	비 고
1. 상태점검					
- 관로	- 1회/주	- 1회/년	- 1회/일~1회/월	- 1회/주~1회/격주	
- 밸브실 및 밸브	- 1회/분기	- 1회/분기~1회/년 (광역시 고려)	- 1회/월~1회/분기	- 1회/반기	
- 가압장		- 1회/분기	- 1회/월~1회/분기	- 1회/반기	
2. 분해점검					
- 제수밸브 (버터플라이밸브)	- 1회/5년	- 1회/5년	- 1회/분기~1회/년	- 1회/1년	
- 공기밸브	- 1회/2년	- 1회/2년	- 1회/분기~1회/년	- 1회/1년	

주1) K-water의 광역상수도 점검·정비 주기를 참조

주2) ‘상수도관망시설 유지관리업무 세부기준’ (환경부 고시, 제2021-43호)의 [별표4] 참조

주3) ‘상수도관망시설 유지관리업무 가이드라인’ (환경부, 2021.9) 참조

[부록 3] 누수탐사 준공성과 보정계수

누수탐사는 상수도관로 및 부속시설에서 발생하는 누수를 찾는 것으로 누수탐사 결과에 대한 발주청의 성과평가가 필요할 경우, 해당업무에 대한 달성이 가능한 합리적 목표기준을 설정하고 수행결과에 따라 지점탐사와 연관이 있는 업무(하수도 우수조사, 노면음청 조사, 상관식 누수탐사)에 한정하여 해당 품에 준공성과 보정계수를 곱하여 적용할 수 있다.

구분	세부 내용
준공성과 보정계수	<ul style="list-style-type: none"> • 준공성과 보정계수(α_5) = $0.8 + [\alpha_{5-1}]$ 또는 $0.8 + [\alpha_{5-2}]$ ① 우수율 달성율 (α_{5-1}) $\alpha_{5-1} = \frac{(\text{우수율 달성율} - 50)}{50} \times 0.2 \text{ (최하기준은 0으로 한다.)}$ <ul style="list-style-type: none"> ※ 우수율 달성율(%) = $\frac{(\text{성과 우수율} - \text{과업초기 우수율})}{(\text{목표 우수율} - \text{과업초기 우수율})} \times 100\%$ ② 누수탐사 달성율 (α_{5-2}) $\alpha_{5-2} = \frac{(\text{누수탐사 달성율} - 50)}{50} \times 0.2 \text{ (최하기준은 0으로 한다.)}$ <ul style="list-style-type: none"> ※ 누수탐사 달성율(%) = $\frac{\text{누수탐사 성과건수}}{\text{누수탐사 목표건수}} \times 100\%$

주1) 준공성과 보정계수는 준공 시 누수탐사 성과로 품의 보정이 필요한 경우 참고할 수 있으며, 엔지니어링사업을 발주하는 경우 기초금액 산정시 적용하지 아니한다.

주2) 목표우수율 및 누수탐사 목표건수 적용시 현실적으로 달성이 가능한 수준으로 적용한다.