

토양오염정화 설계 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 기본설계	4
제 3 장 실시설계	9
제 4 장 기본 및 실시설계	14
[부 록] 세부 업무의 정의	19



▶ 제1장 총칙

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 적정한 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 예외 사항을 제외하고는 본 표준품셈을 적용하여 실비정액가산방식에 따라 대가를 산정한다.

- ① 기본설계
- ② 실시설계
- ③ 기본 및 실시설계

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 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 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 적정한 설계업무량을 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) = 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 소수점 셋째자리에서 반올림한다.
- 5) 제시된 기본업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

1-5 투입인원수의 조정 등

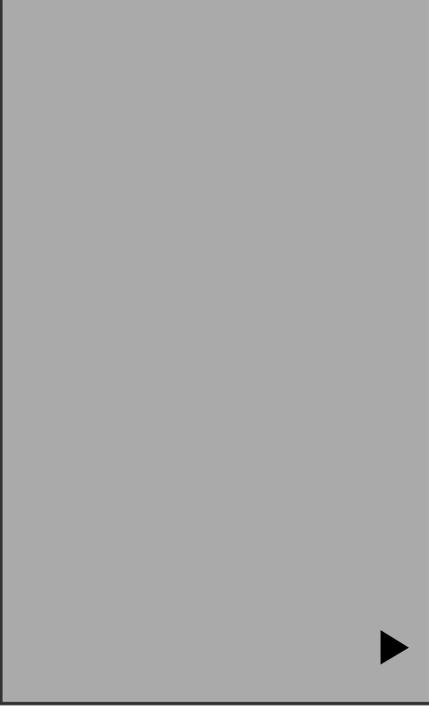
과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경할 수 있으며, 기본업무별 업무 정의의 변경이 있는 경우에는 투입인원수를 조정할 수 있다.

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 발주자가 제공하여야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사일정은 발주처와 협의하여 결정하여야 한다. 발주자가 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영하여야 한다.

부 칙

2022년에 공표된 토양오염정화 설계 표준품셈은 2023년 신규사업부터 적용한다.



▶ **제2장 기본설계**

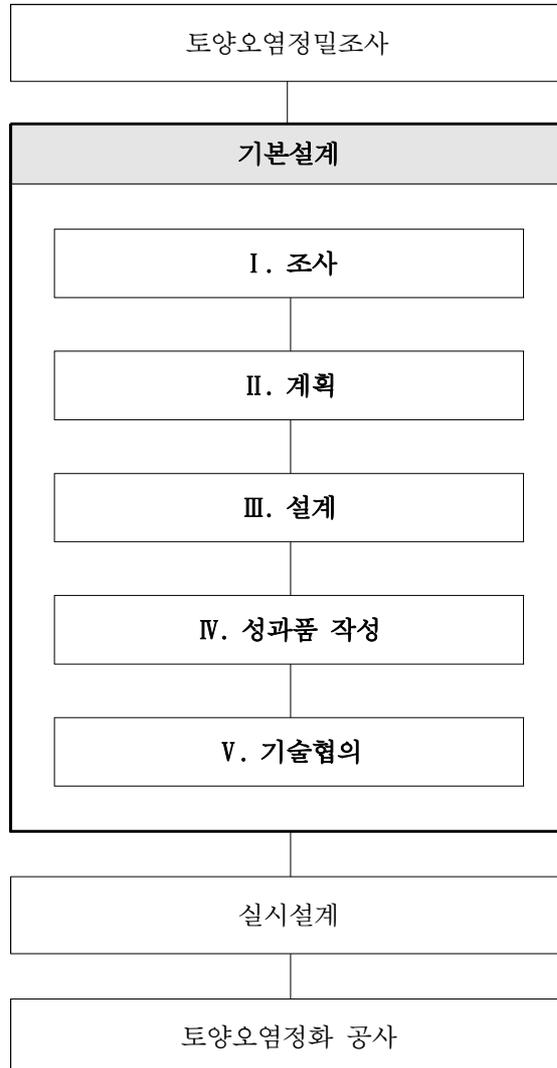
제 2 장 기본설계

가. 정의

토양오염정화 기본설계는 「토양환경보전법」 및 관련 고시의 규정을 준수하여 수립되어야 한다. 토양오염정화사업의 ‘기본설계’란 오염된 토양을 정화하기 위해 토양오염정밀조사 결과를 바탕으로 정화수행비용 등 기본적인 내용을 설계도서에 표기하는 과정으로 엔지니어링산업진흥법 시행령 제41조(엔지니어링사업 시행과정의 내용 및 방법) 제4호를 의미한다.

나. 추진절차

토양오염정화의 ‘기본설계’는 토양오염정밀조사 결과를 바탕으로 업무를 수행하며 다음과 같이 5단계로 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무		업무 정의
I. 조사	1. 기초조사	1) 기초조사계획 및 시설조사 2) 부지현황조사
	2. 오염조사	1) 정밀조사 결과 검토 및 오염현황 분석
	3. 수리지질학적 특성 조사	1) 추가조사 계획 수립(수리지질학적 특성) 2) 조사결과 해석 및 분석
II. 계획	1. 설계 계획	1) 설계 계획(개요, 기준, 지침 등 설계 계획서 작성)
	2. 공법검토 및 선정	1) 정화방법 검토 2) 정화방법 선정 및 기본계획
III. 설계	1. 정화운영 설계	1) 적용공법별 운영 관련 검토 및 설계 2) 정화기간 및 운영방법, 약품사용량, 모니터링 계획 등
	2. 토공 및 토목 설계	1) 중형단검토에 따른 토적표산출(오염/비오염) 2) 토공유용계획(굴착, 이송, 되메움) 3) 지반보호시설, 오염확산방지시설 등 검토 및 설계(구조검토) 4) 부대공사 검토 및 설계
	3. 정화시설물 설계	1) 환경보호시설, 정화시설 건축물 기초 및 시설 검토(구조검토)
	4. 정화설비 설계	1) 공법별정화설비 검토 및 설계(계통도, 상세도, 배관도 등)
	5. 유틸리티 설계	1) 전기 및 용수 등 유틸리티 관련 인입/사용 관련 설계
IV. 성과품 작성	1. 설계 설명서	1) 부지현황, 오염현황 2) 정화방법/계획/선정, 정화절차 및 운영 등
	2. 사업비 산출	1) 정화수행 비용 산출 2) 직접비 및 원가계산 3) 전체 사업비 산출
	3. 설계도서	1) 기본설계 보고서 2) 기본설계 도면 3) 일반 시방서 4) 특기 시방서
V. 기술협의	1. 심의	1) 자료작성 2) 심의
	2. 주민설명회	1) 주민설명회 자료작성 2) 설명회 개최 및 의견 수렴, 설계 반영 여부 검토
	3. 관계기관 협의	1) 발주청 협의, 기타 관공서 협의 2) 입찰안내서 작성 지원

주 1) 기본 업무에 대한 상세한 내용은 ‘[부록 1] 세부 업무의 정의’ 를 참고한다.

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		사업 성격 및 토양특성	설계 난이도	
I. 조사	1. 기초조사	5,000m ³	0.12	0.34	0.44	0.44	0.55	●	①, ⑥	
	2. 오염조사	5,000m ³	0.22	0.54	0.75	0.78	1.01	●	③, ④, ⑤, ⑥	
	3. 수리지질학적 특성 조사	5,000m ³	0.21	0.36	0.46	0.47	0.54	●	③, ⑤, ⑥	
II. 계획	1. 설계 계획	5,000m ³	0.30	0.63	0.62	0.49	0.38	●		
	2. 공법검토 및 선정	5,000m ³	0.59	0.71	0.68	0.51	0.38	●	②, ⑤, ⑥	
III. 설계	1. 정화운영 설계	5,000m ³	0.57	1.02	1.16	0.98	0.57	●	②, ⑤	⑦
	2. 토공 및 토목 설계	5,000m ³	0.36	1.08	1.23	1.05	0.68	●	①, ③, ⑤	⑧
	3. 정화시설물 설계	5,000m ³	0.32	1.01	1.08	1.08	0.69	●	②, ⑤	⑨
	4. 정화설비 설계	5,000m ³	0.67	1.26	1.23	1.23	0.72	●	②, ⑤	⑩
	5. 유틸리티 설계	5,000m ³	0.23	0.71	0.83	0.80	0.65	●	②	⑪
IV. 성과품 작성	1. 설계 설명서	5,000m ³	0.09	0.29	0.38	0.39	0.34	●		
	2. 사업비 산출	5,000m ³	0.14	0.64	0.67	0.67	0.58	●		
	3. 설계도서	5,000m ³	0.10	0.31	0.49	0.50	0.46	●		
V. 기술협의	1. 심의	식	0.30	0.35	0.33	0.24	0.20			
	2. 주민설명회	식	0.11	0.23	0.34	0.39	0.40			
	3. 관계기관 협의	식	0.14	0.38	0.33	0.29	0.39			

- 주 1) 각종 조사(철거조사, 석면조사, 폐기물조사, 지장물조사, 지반조사, 토양 및 지하수 추가조사 등)비용, 측량비용, 물리·화학적 특성 분석비용, 시료 채취 및 분석비용(지하수 관정 설치), 지하수 모델링 비용, 불포화대 및 대수성 현장시험비용, 지하수 정화설계 비용 등은 별도 계상한다.
- 2) 문화재 조사, 산림관련 조사, 농지보상을 위한 조사 등의 비용은 별도 계상한다.
- 3) 설계안전성검토, 지하안전영향평가, 유해화학물질 인·허가(장외영향평가) 등을 위한 비용은 별도 계상한다.

마. 환산계수 및 보정계수

투입인원수는 기준인원수에 오염물량(m³)을 고려한 환산계수와 각각의 보정계수를 곱하여 산출한다. 보정계수는 토양정화 사업 특성에 따라 사업성격 및 토양특성, 설계(공법) 난이도를 고려하여 적용한다.

(1) 환산계수

- 환산계수 = $(\frac{\text{오염물량}(m^3)}{5,000m^3})^{0.75}$ (오염물량이 1,000m³ 이하에서는 1,000m³로 적용한다)

* 환산계수는 소숫점 셋째자리에서 반올림한다.

(2) 보정계수

- 사업성격 및 토양특성

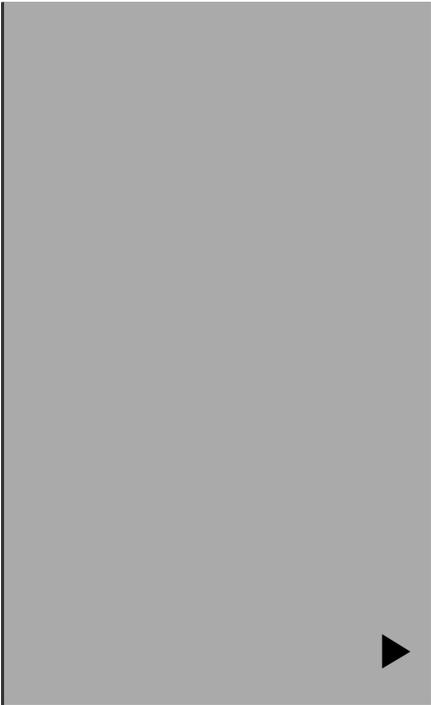
사업 성격 및 토양특성	세부 내용	보정계수
공사난이도(①)	무 (정화범위 내 간섭검토 없음)	1.0
	유 (정화범위 내 간섭검토 있음)	1.3
정화위치(②)	부지 내 정화 (On-site)	1.0
	부지 외 정화 (Off-site)	0.2
오염심도(③)	2m 미만	0.8
	2m 이상 5m 미만	1.0
	5m 이상 10m 미만	1.3
	10m 이상	1.5
오염물질(④)	단일오염(유기화합물, 무기화합물)	1.0
	복합오염(유기+무기 화합물)	1.2
	특수오염(기타물질)	1.5
지하수(⑤)	무 (오염범위 내 지하수 영향 없음)	1.0
	유 (오염범위 내 지하수 영향 있음)	1.3
특수지역(⑥)	PSM사업장 / 방폭구역 / 공항 / 철도지역 / 소음, 민원 발생 우려지역(도심지 밀집지역) 등	1.2

- 주 1) 공사난이도는 착공기준 잔존건물면적이 오염면적의 20% 이상 또는 주변 여건(주택가 등)일 경우 ‘유’ 적용
- 2) 정화위치 결정시 토양환경보전법 시행규칙 제19조(반출정화대상) 제5호의 경우 부지 내 정화(On-site)를 적용
- 3) 유기화합물(유류) : 석유계총탄화수소(TPH), 벤젠-톨루엔-에틸벤젠-크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌 등
- 4) 무기화합물(중금속) : 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 시안 등
- 5) 특수오염(기타물질) : 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐(PCB), 페놀, 벤조(a)피렌, 1,2-디클로로에탄, 다이옥신 등

- 설계(공법) 난이도

구분	세부 내용 및 보정계수				혼합 공법 (두 가지 이상)
	굴착정화		지중정화		
	토양경작 (화학산화)	토양세척/열탈착	생물학적통풍/ 토양증기추출	토양세정	
정화운영(⑦)	1.0	1.5	1.2	1.5	혼합 공법 수 ^{0.4} × (각 항목 보정계수 합 ÷ 혼합공법 수)
토공 및 토목(⑧)	1.0	1.0	0.9	0.9	
정화시설물(⑨)	1.0	1.0	0.2	0.2	
정화설비(⑩)	1.0	2.0	1.2	1.8	
유틸리티(⑪)	1.0	1.5	1.2	1.5	

- 주 1) 토공 및 토목 설계 업무 중 가시설 및 차수공법을 적용할 경우 설계 난이도 보정계수 ‘토공 및 토목(⑧)’ 을 적용한 후 가시설은 80%, 차수공법은 20%를 가산하여 적용한다.



▶ **제3장 실시설계**

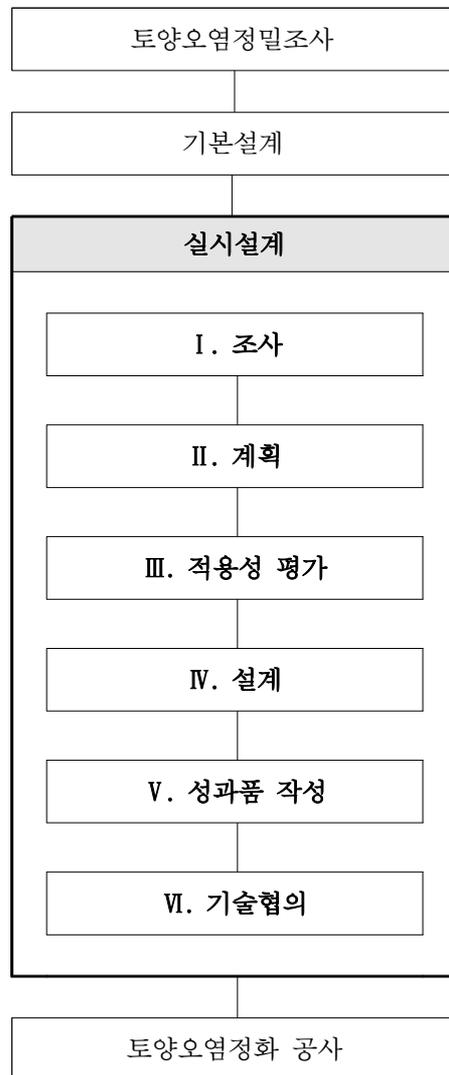
제 3 장 실시설계

가. 정의

토양오염정화 실시설계는 「토양환경보전법」 및 관련 고시의 규정을 준수하여 수립되어야 한다. 토양오염정화사업의 ‘실시설계’란 오염된 토양을 정화하기 위해 토양오염정밀조사 결과를 바탕으로 수립된 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용을 설계도서에 표기하는 과정으로 엔지니어링산업진흥법 시행령 제41조(엔지니어링사업 시행과정의 내용 및 방법) 제4호를 의미한다.

나. 추진절차

토양오염정화의 ‘실시설계’는 기본설계를 바탕으로 업무를 수행하며 다음과 같이 6단계로 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무		업무 정의
I. 조사	1. 기초조사	1) 기초조사계획 및 시설조사 2) 부지현황조사
	2. 오염조사	1) 정밀조사 결과 검토 및 오염현황 분석
	3. 수리지질학적 특성 조사	1) 추가조사 계획 수립(수리지질학적 특성) 2) 조사결과 해석 및 분석
II. 계획	1. 설계 계획	1) 설계 계획(개요, 기준, 지침 등 설계 계획서 작성)
	2. 공법검토 및 선정	1) 정화방법 검토 2) 정화방법 선정 및 기본계획
III. 적용성 평가	1. 적용성평가 계획	1) 선정 정화방법에 대한 적용성평가 필요성 검토 2) 적용성평가세부 계획 수립
	2. 적용성 평가	1) 공법별적용가능성 평가 2) 설계인자 도출
IV. 설계	1. 정화운영 설계	1) 적용공법별 운영 관련 검토 및 설계 2) 정화기간 및 운영방법, 약품사용량, 모니터링 계획 등
	2. 토공 및 토목 설계	1) 중형단검토에 따른 토적표산출(오염/비오염) 2) 토공유용계획(굴착, 이송, 되메움) 3) 지반보호시설, 오염확산방지시설 등 검토 및 설계(구조검토) 4) 부대공사 검토 및 설계
	3. 정화시설물 설계	1) 환경보호시설, 정화시설 건축물 기초 및 시설 검토(구조검토)
	4. 정화설비 설계	1) 공법별정화설비 검토 및 설계(계통도, 상세도, 배관도 등)
	5. 유틸리티 설계	1) 전기 및 용수 등 유틸리티 관련 인입/사용 관련 설계
V. 성과품 작성	1. 설계 설명서	1) 부지현황, 오염현황 2) 정화방법/계획/선정, 정화절차 및 운영 등
	2. 사업비 산출	1) 정화수행 비용 산출 2) 직접비 및 원가계산 3) 전체 사업비 산출
	3. 설계도서	1) 실시설계 보고서 2) 실시설계 도면 3) 일반 시방서 4) 특기 시방서
VI. 기술협의	1. 심의	1) 자료작성 2) 심의
	2. 주민설명회	1) 주민설명회 자료작성 2) 설명회 개최 및 의견 수렴, 설계 반영 여부 검토
	3. 관계기관 협의	1) 발주청 협의, 기타 관공서 협의 2) 입찰안내서 작성 지원

주 1) 기본 업무에 대한 상세한 내용은 ‘[부록 1] 세부 업무의 정의’ 를 참고한다.

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		사업 성격 및 토양특성	설계 난이도	
I. 조사	1. 기초조사	5,000㎡	0.19	0.57	0.72	0.72	0.91	●	①, ⑥	
	2. 오염조사	5,000㎡	0.36	0.90	1.24	1.28	1.67	●	③, ④, ⑤, ⑥	
	3. 수리지질학적 특성 조사	5,000㎡	0.35	0.59	0.76	0.77	0.89	●	③, ⑤, ⑥	
II. 계획	1. 설계 계획	5,000㎡	0.50	1.05	1.02	0.80	0.63	●		
	2. 공법검토 및 선정	5,000㎡	0.97	1.18	1.13	0.84	0.63	●	②, ⑤, ⑥	
III. 적용성 평가	1. 적용성평가 계획	5,000㎡	0.82	1.68	1.55	1.02	0.99	●	②, ④	
	2. 적용성 평가	5,000㎡	1.57	2.77	2.96	1.86	1.86	●	②, ④	
IV. 설계	1. 정화운영 설계	5,000㎡	0.95	1.69	1.92	1.61	0.95	●	②, ⑤	⑦
	2. 토공 및 토목 설계	5,000㎡	0.59	1.78	2.03	1.74	1.12	●	①, ③, ⑤	⑧
	3. 정화시설물 설계	5,000㎡	0.52	1.67	1.79	1.79	1.14	●	②, ⑤	⑨
	4. 정화설비 설계	5,000㎡	1.11	2.07	2.02	2.02	1.19	●	②, ⑤	⑩
	5. 유틸리티 설계	5,000㎡	0.38	1.17	1.36	1.32	1.07	●	②	⑪
V. 성과품 작성	1. 설계 설명서	5,000㎡	0.14	0.48	0.63	0.65	0.56	●		
	2. 사업비 산출	5,000㎡	0.24	1.05	1.11	1.11	0.95	●		
	3. 설계도서	5,000㎡	0.16	0.52	0.80	0.82	0.76	●		
VI. 기술협의	1. 심의	식	0.50	0.57	0.54	0.39	0.33			
	2. 주민설명회	식	0.19	0.37	0.57	0.64	0.65			
	3. 관계기관 협의	식	0.23	0.62	0.54	0.49	0.64			

주 1) 기본설계가 수행되지 않은 실시설계의 경우, '4장 기본 및 실시설계'의 기준을 적용한다.

- 2) 각종 조사(철거조사, 석면조사, 폐기물조사, 지장물조사, 지반조사, 토양 및 지하수 추가조사 등)비용, 측량비용, 물리·화학적 특성 분석비용, 시료 채취 및 분석비용(지하수 관정 설치), 지하수 모델링 비용, 불포화대 및 대수성 현장시험비용, 지하수 정화설계 비용 등은 별도 계상한다.
- 3) 문화재 조사, 산림관련 조사, 농지보상을 위한 조사 등의 비용은 별도 계상한다.
- 4) 실증시험시 소요되는 시험기자재 및 분석비용은 별도 계상한다.
- 5) 설계안전성검토, 지하안전영향평가, 유해화학물질 인·허가(장외영향평가) 등을 위한 비용은 별도 계상한다.

마. 환산계수 및 보정계수

투입인원수는 기준인원수에 오염물량(m³)을 고려한 환산계수와 각각의 보정계수를 곱하여 산출한다. 보정계수는 토양정화 사업 특성에 따라 사업성격 및 토양특성, 설계(공법) 난이도를 고려하여 적용한다.

(1) 환산계수

- 환산계수 = $(\frac{\text{오염물량}(m^3)}{5,000m^3})^{0.75}$ (오염물량이 1,000m³ 이하에서는 1,000m³로 적용한다)

* 환산계수는 소숫점 셋째자리에서 반올림한다.

(2) 보정계수

- 사업성격 및 토양특성

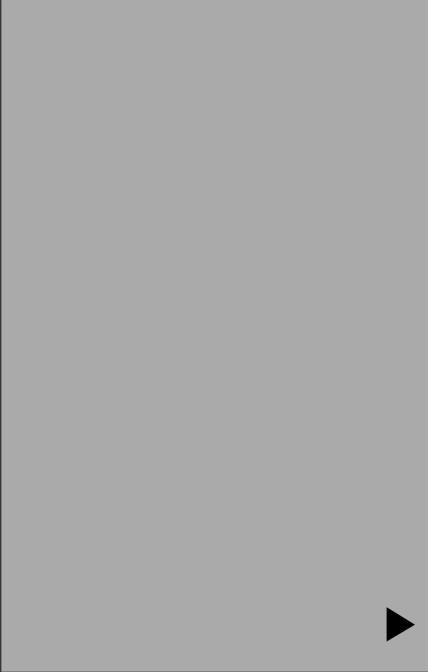
사업 성격 및 토양특성	세부 내용	보정계수
공사난이도(①)	무 (정화범위 내 간섭검토 없음)	1.0
	유 (정화범위 내 간섭검토 있음)	1.3
정화위치(②)	부지 내 정화 (On-site)	1.0
	부지 외 정화 (Off-site)	0.2
오염심도(③)	2m 미만	0.8
	2m 이상 5m 미만	1.0
	5m 이상 10m 미만	1.3
	10m 이상	1.5
오염물질(④)	단일오염(유기화합물, 무기화합물)	1.0
	복합오염(유기+무기 화합물)	1.2
	특수오염(기타물질)	1.5
지하수(⑤)	무 (오염범위 내 지하수 영향 없음)	1.0
	유 (오염범위 내 지하수 영향 있음)	1.3
특수지역(⑥)	PSM사업장 / 방폭구역 / 공항 / 철도지역 / 소음, 민원 발생 우려지역(도심지 밀집지역) 등	1.2

- 주 1) 공사난이도는 착공기준 잔존건물면적이 오염면적의 20% 이상 또는 주변 여건(주택가 등)일 경우 ‘유’ 적용
- 2) 정화위치 결정시 토양환경보전법 시행규칙 제19조(반출정화대상) 제5호의 경우 부지 내 정화(On-site)를 적용
- 3) 유기화합물(유류) : 석유계총탄화수소(TPH), 벤젠-톨루엔-에틸벤젠-크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌 등
- 4) 무기화합물(중금속) : 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 시안 등
- 5) 특수오염(기타물질) : 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐(PCB), 페놀, 벤조(a)피렌, 1,2-디클로로에탄, 다이옥신 등

- 설계(공법) 난이도

구분	세부 내용 및 보정계수				혼합 공법 (두 가지 이상)
	굴착정화		지중정화		
	토양경작 (화학산화)	토양세척/열탈착	생물학적통풍/ 토양증기추출	토양세정	
정화운영(⑦)	1.0	1.5	1.2	1.5	혼합 공법 수 ^{0.4} × (각 항목 보정계수 합 ÷ 혼합공법 수)
토공 및 토목(⑧)	1.0	1.0	0.9	0.9	
정화시설물(⑨)	1.0	1.0	0.2	0.2	
정화설비(⑩)	1.0	2.0	1.2	1.8	
유틸리티(⑪)	1.0	1.5	1.2	1.5	

주 1) 토공 및 토목 설계 업무 중 가시설 및 차수공법을 적용할 경우 설계 난이도 보정계수 ‘토공 및 토목(⑧)’ 을 적용한 후 가시설은 80%, 차수공법은 20%를 가산하여 적용한다.



▶ **제4장 기본 및 실시설계**

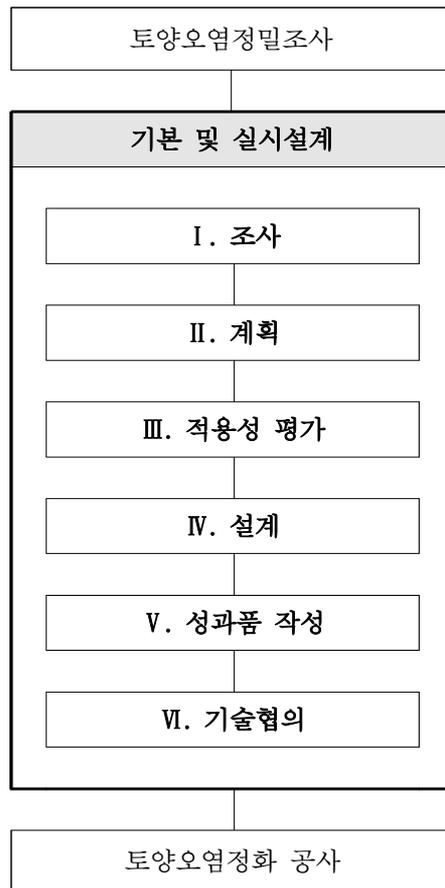
제 4 장 기본 및 실시설계

가. 정의

토양오염정화 기본 및 실시설계는 「토양환경보전법」 및 관련 고시의 규정을 준수하여 수립되어야 한다. 토양오염정화사업의 ‘기본 및 실시설계’란 오염된 토양을 정화하기 위해 토양오염정밀조사 결과를 바탕으로 정화수행비용 등 기본적인 내용을 설계도서에 표기하는 기본설계와 그 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용을 설계도서에 표기하는 과정으로 엔지니어링산업진흥법 시행령 제41조(엔지니어링사업 시행과정의 내용 및 방법) 제4호를 의미한다.

나. 추진절차

토양오염정화의 ‘기본 및 실시설계’는 토양오염정밀조사 결과를 바탕으로 업무를 수행하며 다음과 같이 6단계로 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무		업무 정의
I. 조사	1. 기초조사	1) 기초조사계획 및 시설조사 2) 부지현황조사
	2. 오염조사	1) 정밀조사 결과 검토 및 오염현황 분석
	3. 수리지질학적 특성 조사	1) 추가조사 계획 수립(수리지질학적 특성) 2) 조사결과 해석 및 분석
II. 계획	1. 설계 계획	1) 설계 계획(개요, 기준, 지침 등 설계 계획서 작성)
	2. 공법검토 및 선정	1) 정화방법 검토 2) 정화방법 선정 및 기본계획
III. 적용성 평가	1. 적용성 평가 계획	1) 선정 정화방법에 대한 적용성평가 필요성 검토 2) 적용성평가세부 계획 수립
	2. 적용성 평가	1) 공법별적용가능성 평가 2) 설계인자 도출
IV. 설계	1. 정화운영 설계	1) 적용공법별 운영 관련 검토 및 설계 2) 정화기간 및 운영방법, 약품사용량, 모니터링 계획 등
	2. 토공 및 토목 설계	1) 중형단검토에 따른 토적표산출(오염/비오염) 2) 토공유용계획(굴착, 이송, 되메움) 3) 지반보호시설, 오염확산방지시설 등 검토 및 설계(구조검토) 4) 부대공사 검토 및 설계
	3. 정화시설물 설계	1) 환경보호시설, 정화시설 건축물 기초 및 시설 검토(구조검토)
	4. 정화설비 설계	1) 공법별정화설비 검토 및 설계(계통도, 상세도, 배관도 등)
	5. 유틸리티 설계	1) 전기 및 용수 등 유틸리티 관련 인입/사용 관련 설계
V. 성과품 작성	1. 설계 설명서	1) 부지현황, 오염현황 2) 정화방법/계획/선정, 정화절차 및 운영 등
	2. 사업비 산출	1) 정화수행 비용 산출 2) 직접비 및 원가계산 3) 전체 사업비 산출
	3. 설계도서	1) 기본 및 실시설계 보고서 2) 기본 및 실시설계 도면 3) 일반 시방서 4) 특기 시방서
VI. 기술협의	1. 심의	1) 자료작성 2) 심의
	2. 주민설명회	1) 주민설명회 자료작성 2) 설명회 개최 및 의견 수렴, 설계 반영 여부 검토
	3. 관계기관 협의	1) 발주청 협의, 기타 관공서 협의 2) 입찰안내서 작성 지원

주 1) 기본 업무에 대한 상세한 내용은 ‘[부록 I] 세부 업무의 정의’ 를 참고한다.

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		사업 성격 및 토양특성	설계 난이도	
I. 조사	1. 기초조사	5,000㎡	0.28	0.82	1.05	1.05	1.32	●	①, ⑥	
	2. 오염조사	5,000㎡	0.52	1.30	1.80	1.86	2.43	●	③, ④, ⑤, ⑥	
	3. 수리지질학적 특성 조사	5,000㎡	0.51	0.86	1.10	1.12	1.28	●	③, ⑤, ⑥	
II. 계획	1. 설계 계획	5,000㎡	0.73	1.52	1.48	1.16	0.91	●		
	2. 공법검토 및 선정	5,000㎡	1.40	1.71	1.63	1.22	0.91	●	②, ⑤, ⑥	
III. 적용성 평가	1. 적용성평가 계획	5,000㎡	1.19	2.44	2.25	1.48	1.44	●	②, ④	
	2. 적용성 평가	5,000㎡	2.28	4.01	4.29	2.70	2.70	●	②, ④	
IV. 설계	1. 정화운영 설계	5,000㎡	1.38	2.44	2.78	2.33	1.38	●	②, ⑤	⑦
	2. 토공 및 토목 설계	5,000㎡	0.85	2.58	2.94	2.52	1.62	●	①, ③, ⑤	⑧
	3. 정화시설물 설계	5,000㎡	0.76	2.42	2.59	2.59	1.66	●	②, ⑤	⑨
	4. 정화설비 설계	5,000㎡	1.61	3.01	2.94	2.94	1.73	●	②, ⑤	⑩
	5. 유틸리티 설계	5,000㎡	0.55	1.70	1.98	1.92	1.55	●	②	⑪
V. 성과품 작성	1. 설계 설명서	5,000㎡	0.21	0.69	0.92	0.94	0.81	●		
	2. 사업비 산출	5,000㎡	0.35	1.53	1.61	1.61	1.38	●		
	3. 설계도서	5,000㎡	0.23	0.75	1.16	1.19	1.10	●		
VI. 기술협의	1. 심의	식	0.72	0.83	0.78	0.57	0.47			
	2. 주민설명회	식	0.27	0.54	0.82	0.92	0.95			
	3. 관계기관 협의	식	0.33	0.90	0.78	0.70	0.93			

주 1) 각종 조사(철거조사, 석면조사, 폐기물조사, 지장물조사, 지반조사, 토양 및 지하수 추가조사 등)비용, 측량비용, 물리·화학적 특성 분석비용, 시료 채취 및 분석비용(지하수 관정 설치), 지하수 모델링 비용, 불포화대 및 대수성 현장시험비용, 지하수 정화설계 비용 등은 별도 계상한다.

2) 문화재 조사, 산림관련 조사, 농지보상을 위한 조사 등의 비용은 별도 계상한다.

3) 실증시험시 소요되는 시험기자재 및 분석비용은 별도 계상한다.

4) 설계안전성검토, 지하안전영향평가, 유해화학물질 인·허가(장외영향평가) 등을 위한 비용은 별도 계상한다.

마. 환산계수 및 보정계수

투입인원수는 기준인원수에 오염물량(m³)을 고려한 환산계수와 각각의 보정계수를 곱하여 산출한다. 보정계수는 토양정화 사업 특성에 따라 사업성격 및 토양특성, 설계(공법) 난이도를 고려하여 적용한다.

(1) 환산계수

- 환산계수 = $(\frac{\text{오염물량}(m^3)}{5,000m^3})^{0.75}$ (오염물량이 1,000m³ 이하에서는 1,000m³로 적용한다)

* 환산계수는 소숫점 셋째자리에서 반올림한다.

(2) 보정계수

- 사업성격 및 토양특성

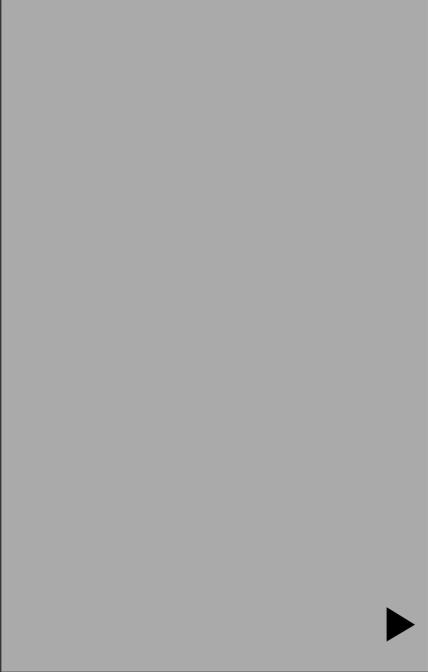
사업 성격 및 토양특성	세부 내용	보정계수
공사난이도(①)	무 (정화범위 내 간섭검토 없음)	1.0
	유 (정화범위 내 간섭검토 있음)	1.3
정화위치(②)	부지 내 정화 (On-site)	1.0
	부지 외 정화 (Off-site)	0.2
오염심도(③)	2m 미만	0.8
	2m 이상 5m 미만	1.0
	5m 이상 10m 미만	1.3
	10m 이상	1.5
오염물질(④)	단일오염(유기화합물, 무기화합물)	1.0
	복합오염(유기+무기 화합물)	1.2
	특수오염(기타물질)	1.5
지하수(⑤)	무 (오염범위 내 지하수 영향 없음)	1.0
	유 (오염범위 내 지하수 영향 있음)	1.3
특수지역(⑥)	PSM사업장 / 방폭구역 / 공항 / 철도지역 / 소음, 민원 발생 우려지역(도심지 밀집지역) 등	1.2

- 주 1) 공사난이도는 착공기준 잔존건물면적이 오염면적의 20% 이상 또는 주변 여건(주택가 등)일 경우 ‘유’ 적용
- 2) 정화위치 결정시 토양환경보전법 시행규칙 제19조(반출정화대상) 제5호의 경우 부지 내 정화(On-site)를 적용
- 3) 유기화합물(유류) : 석유계총탄화수소(TPH), 벤젠-톨루엔-에틸벤젠-크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌 등
- 4) 무기화합물(중금속) : 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 시안 등
- 5) 특수오염(기타물질) : 유기인, 폴리클로리네이티드비페닐(PCB), 페놀, 벤조(a)피렌, 1,2-디클로로에탄, 다이옥신 등

- 설계(공법) 난이도

구분	세부 내용 및 보정계수				혼합 공법 (두 가지 이상)
	굴착정화		지중정화		
	토양경작 (화학산화)	토양세척/열탈착	생물학적통풍/ 토양증기추출	토양세정	
정화운영(⑦)	1.0	1.5	1.2	1.5	혼합 공법 수 ^{0.4} × (각 항목 보정계수 합 ÷ 혼합공법 수)
토공 및 토목(⑧)	1.0	1.0	0.9	0.9	
정화시설물(⑨)	1.0	1.0	0.2	0.2	
정화설비(⑩)	1.0	2.0	1.2	1.8	
유틸리티(⑪)	1.0	1.5	1.2	1.5	

주 1) 토공 및 토목 설계 업무 중 가시설 및 차수공법을 적용할 경우 설계 난이도 보정계수 ‘토공 및 토목(⑧)’ 을 적용한 후 가시설은 80%, 차수공법은 20%를 가산하여 적용한다.



▶ **부 록**

[부록 1] 세부 업무의 정의

[부록 1] 세부 업무의 정의

기본업무		업무 정의
I. 조사	1. 기초조사	1) 기초조사계획 및 시설조사 - 기초조사 계획 수립(시설물, 오염개연성, 지장물, 주변환경, 부지이력, 관계자 청취) - 오염개연성 보유 시설물 조사(원재료, 사용약품, 사용량, 보관방법, 사용기간, 누출유무 등) - 부지내 건축물 등 지상, 지장물 조사(포장상태, 지하매설물, 활용기능시설 등) - 용전, 용수, 통신 등 유틸리티 시설 조사, 지하수 이용 유무 2) 부지현황조사 - 사업부지 및 주변 환경 조사(부지용도, 주변현황, 민원가능성 등) - 수리지질학적 기초 조사(지형도, 지질도, 지적도, 수계, 도로, 식생 등) - 기상(기온, 강우, 적설, 동결심도, 풍속 등), 기후 조사 - 부지이력(오염사고) 및 향후 토지이용계획 조사 - 군부대 부지(사격장) 불발탄, 폭발물 조사 - 기타 주요사항에 대한 시설 관계자 청취조사
	2. 오염조사	1) 정밀조사 결과 검토 및 오염현황 분석 - 정밀조사 보고서 종합 검토 - 오염물질 특성 검토(오염성상, 오염농도, 유류(유종), 중금속(존재형태) 특성 검토) - 수평, 수직적 오염분포 검토 - 수리지질학적 특성 검토 - 지하수 오염 및 지하수위에 등에 따른 오염확산 개연성 검토
	3. 수리지질학적 특성 조사	1) 추가조사 계획 수립(수리지질학적 특성) - 시추조사(지반조사) 필요성 검토 및 조사계획 수립 - 물리화학적 특성 분석 필요항목 검토 및 채취, 분석계획 수립 2) 조사결과 해석 및 분석 - 측량조사 결과 해석 - 시추조사(지반조사) 결과 해석 - 물리화학적 특성 분석(입경, 토성, 비중, CEC, 유기물농도, pH, 미생물개체수 등) 결과 해석
II. 계획	1. 설계 계획	1) 설계 계획 - 설계 기준 설정(개요, 범위, 단위, 시설, 환경 등) - 설계 절차 계획 수립(각 과업별 목적, 업무범위, 위치, 대상 및 수량, 성과 예시 투입 인력, 장비, 방법)

기본업무		업무 정의
	2. 공법검토 및 선정	1) 정화방법 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 법령 및 기준검토(정화목표치 설정) - 정화기본안(원위치, 반출) 검토 - 오염물질에 따른 정화 방법 검토(문헌, 사례) - 부지특성에 따른 정화 방법 검토(문헌, 사례) - 정화기간내 정화품질 달성 여부 정화 방법 검토 - 표토보전 검토 2) 정화방법 선정 및 기본계획 <ul style="list-style-type: none"> - 검토된 정화방법 선정 (적용실적, 소요비용, 정화기간, 처리가능성, 토양특성, 부지특성, 2차오염 발생가능성, 발주처 요구사항 등 검토에 따라 선정) - 선정 정화방법 적용 기간, 운영 등 기본 개념 수립
Ⅲ. 적용성평가	1. 적용성 평가 계획	1) 적용성 평가 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 선정 정화방법에 대한 적용성 평가 필요성 검토 및 계획 - 정화방법별 실증실험 세부 계획 (생물학적, 물리화학적, 열적, 수리지질학적)
	2. 적용성 평가	1) 굴착 토양경작 <ul style="list-style-type: none"> - 환경인자(pH, 수분, 온도, Tilling, 질소, 인 등) 조절에 따른 저감율 및 저감속도(정화기간) 평가 - 적정 투입제재의 종류, 양, 농도 - Tailing 및 Rebound 현상 정도 확인 2) 굴착 화학산화 <ul style="list-style-type: none"> - 환경인자(pH, 수분, 온도, 유기물농도 등) 조절에 따른 저감율 및 저감속도(정화기간) 평가 - 적정 투입제재의 종류, 양, 농도 3) 굴착 토양세척 <ul style="list-style-type: none"> - 환경인자(pH, 고액비 등) 조절에 따른 저감율 - 적정 투입제재의 종류, 양, 농도, 체류시간 - Cut-off Size 결정 및 슬러지발생량 평가 4) 굴착 열탈착 <ul style="list-style-type: none"> - 열중량 분석(TGA) / 회화로 실험 수행 및 평가 - 열탈착 처리 온도범위, 체류시간 평가 5) 지중 생물학적, 물리화학적 <ul style="list-style-type: none"> - 적정 투입제재의 종류, 양, 농도 - 적정 PV(Pore Volume) 평가, 영향반경 평가 - 기계장치 운전압력 평가 6) 굴착배수처리 <ul style="list-style-type: none"> - 유량검토 / 적정약품 종류, 양, 농도 / 처리절차 검토

기본업무		업무 정의
IV.설계	1. 정화운영 설계	1) 정화 - Mass Balance / PFD - 정화시설 배치 계획 - 정화기간 및 운영방안(정화제재, 연료, 운영인건비, 장치 운영 등) - 모니터링 계획(사후관리 위해성 저감조치 계획은 필요시 포함)
	2. 토공 및 토목	1) 굴착정화, 지중정화 - 오염토양 굴착 계획 - 오염굴착물량, 비오염굴착물량 산정 - 되매움 계획(청토 및 비오염토) - 전체 토양 이동계획, 토공 중/횡단 검토 - 정화시설 기초 공사 - 기반시설 철거 및 복구(콘크리트 포장, 수목 등) - 기반시설 보호(관매달기, 구조물 버팀) - 부대시설물 설치, 철거, 복구(펜스, 세륜, 계근, 배수로, 임시도로 등) 2) 가시설 - 시설물 또는 인접시설물의 붕괴방지 및 안전확보를 위해 설계 - 가시설, 지보공 등의 공법 검토 및 선정 - 구조검토에 따른 가시설 근입심도 결정 - 계획계획 수립 및 반영 3) 차수 - 사업대상구역 내·외부간 교차오염방지 또는 지하수 유입 방지 설계 - 차수공의 공법 검토 및 결정
	3. 정화시설물 설계	1) 건축 - 비가림시설 설계 - 현장사무실 설계
	4. 정화설비 설계	1) 굴착 토양경작 - 배가스 처리시설 설계(덕트 및 흡착시설) - 미생물 저장 및 공급탱크, 펌프 설계 2) 굴착 화학산화 - 배가스 처리시설 설계(덕트 및 흡착시설) - 산화제 저장 및 공급탱크, 펌프 설계 3) 굴착 토양세척 - 토양세척 플랜트 설계 - 수처리 플랜트 설계 - P&ID 설계 - 장치 Layout 설계 4) 굴착 열탈착 - 열탈착 플랜트 설계

기본업무		업무 정의
		<ul style="list-style-type: none"> - 배가스 처리시설 설계 - P&ID 설계 - 장치 Layout 설계 <p>5) 지중 생물학적(BV, Bio Venting)</p> <ul style="list-style-type: none"> - P&ID 설계 - 장치 Layout 및 상세 설계 - 관정/배관 설계 <p>6) 지중 물리화학적(SVE, SF, CO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - SVE(Soil Vapor Extraction), SF(Soil Flushing), CO(Chemical Oxidation) 등 설계 - P&ID 설계 - 장치 Layout 및 상세 설계 - 관정/배관 설계 <p>7) 굴착배수양수처리(P&T, Pump and treat)</p> <ul style="list-style-type: none"> - P&ID 설계 - 장치 Layout 및 상세 설계 - 관정/배관 설계 <p>8) 반출정화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해당공법 적용안 검토 - 기존 보유설비 검토
	5. 유틸리티 설계	<p>1) 전기 및 용수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1차전기/용수(상수 또는 지하수) 인입 및 철거 설계 - 2차전기/용수(상수 또는 지하수) 인입 및 철거 설계 - 전력사용량 산정 - 용수사용량 산정
V. 성과품작성	1. 설계 설명서	<p>1) 설계 설명서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 설계 요약 / 설명 보고서(부지현황, 오염현황, 정화방법/계획/선정, 정화절차 및 운영, 설계 내용)
	2. 사업비 산출	<p>1) 사업비 내역서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정화수행 비용 산출 - 직접비 및 원가계산 - 발주청의 전체 사업비 산출
	3. 설계도서	<p>1) 설계보고서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실시설계 보고서(부지현황, 오염현황, 정화방법/계획/선정, 정화시설 용량, 배치, 운영, 품질보증 등 상세 설계 내용)

기본업무		업무 정의
		2) 설계도면 - 정화수행에 필요한 상세 도면 작성 - 오염현황, 토공, 지반보호시설, 정화시설, 철거, 원상복구 도면 작성(기본 : 공정별 계획평면도, P&ID, PFD 등 개념 도면 작성) 3) 일반 시방서 - 토공, 토목 등 일반 표준 시방서 작성 4) 특기 시방서 - 토양정화 특기 시방서(적용되는 각 정화방법별 시방서 작성)
VI. 기술협의	1. 심의	1) 심의 - 자문회의 및 기술심의에 필요한 자료작성 - 30%, 60%, 90% 보고 회의 - 공법심의 등
	2. 주민설명회	1) 주민설명회 - 주민설명회 자료작성 - 설명회 개최 및 의견 수렴, 설계 반영 여부 검토
	3. 관계기관 협의	1) 관계기관 협의 - 발주청 협의, 기타 관공서 협의 - 입찰안내서 작성 지원 - 설계, 용역수행 중 필요한 인허가 사전 검토 및 지원 - 인허가 자료 작성(오염토양 정화계획서 등)