

# 환경영향평가실무

## 06. 평가항목(토지환경 및 생활환경)에 따른 환경영향평가



## 1. 토지환경분야 : 지형지질

### 가. 현황

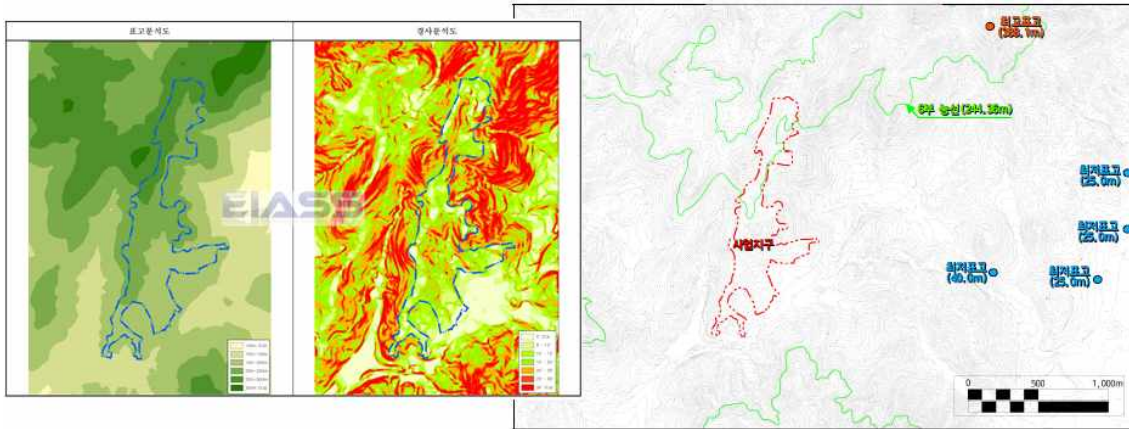
#### 1) 조사항목

○ 조사항목은 아래의 사항을 포함하되 대상사업의 종류, 규모 및 지역의 환경적 특성을 고려하여 적절히 파악할 수 있도록 설정한다.

- 지형형상, 지질 및 토양상황
- 광물자원 및 고생물 자원
- 지질재해
- 동굴 및 특이지형.지질(매립지, 습지, 연안, 해안, 침식지, 문주리층 점판암(황철석, 산성배수 발생 등))
- 지형적 장애물



(골프장 사업지구 주변의 지맥분포현황)



(골프장 사업지구의 표고 및 경사분석도) (골프장 사업지구의 능선분할분석)

〈출처 : 기장 대중골프장 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014, 장복만〉

## 2) 조사범위

- 공간적 범위는 대사업지역을 원칙으로 하되, 대상사업의 종류, 규모 및 지역의 지형적 요소와 지질 특성, 지하수, 지반특성 등을 고려하여 설정한다.
- 시간적 범위는 조사항목의 시간적 변동을 확인할 수 있는 범위로 하되 지형·지질의 특성을 고려하여 조정할 수 있다.

## 3) 조사방법

- 조사방법은 기존자료조사와 현지조사를 병행한다.
- 현지조사는 조사항목별로 각각의 목적에 맞는 방법을 선정하여 활용한다.

## 4) 조사결과

- 조사결과는 조사항목별로 정리하여 기술하고 표나 그림으로 나타낸다.

## 나. 영향예측

### 1) 항목

- 예측항목은 조사항목을 기준으로 하되 지형·지질에 영향을 미칠 것으로 예상되는 항목을 포함할 수 있다.

### 2) 범위

- 예측범위는 조사범위를 기준으로 하되 필요시 그 범위를 조정한다.
- 시간적 범위는 공사 시와 운영 시로 구분하며 운영 시의 경우 장기적인 영향을 고려한다.

### 3) 방법

- 예측방법은 대상사업의 특성, 대상지역의 환경적 특성, 지형·지질 특성 등을 고려하여 유사사례를 참조하는 등의 방법으로 한다.

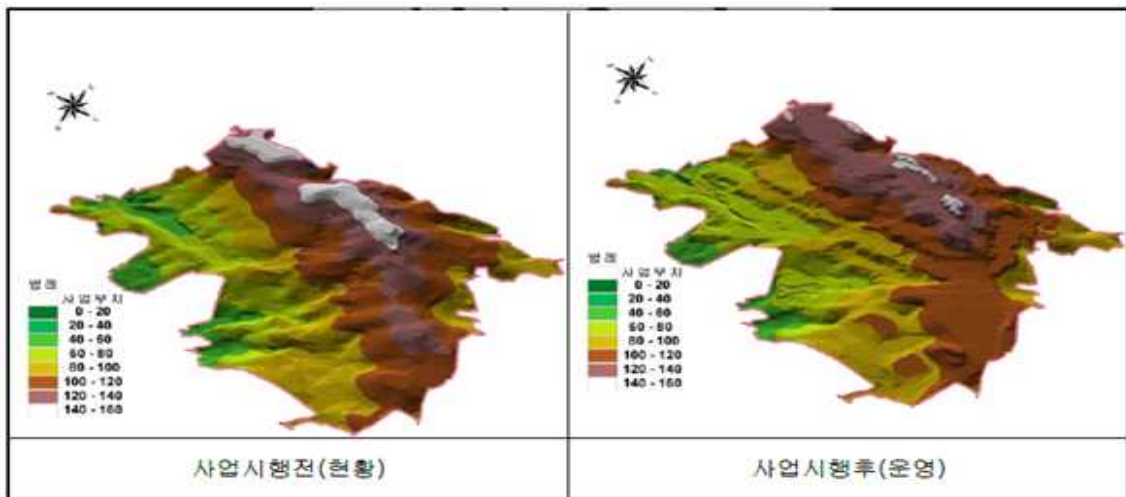


#### 4) 예측결과

- 예측결과는 예측항목별로 서술하고, 표나 그림 등을 이용하여 정리한다.

#### 5) 평가

- 예측결과를 바탕으로 해당 사업의 시행이 지형·지질에 미치는 영향을 훼손 정도, 현 지형 대비 변화 정도 등을 고려하여 평가한다.



(골프장 사업시행 전후의 지형변화모습)

구 분	사업부지 면적(㎡)	토공량(㎡)	지형변화지수	비고 (지역)
C골프클럽	978,003	4,940,000	5.1	
D골프클럽	933,463	4,578,000	4.9	
Y골프클럽	1,002,145	5,000,000	5.0	
Y골프클럽	789,586	3,866,965	4.9	
H골프클럽	1,078,216	6,434,716	6.0	
H골프클럽	5,600,000	1,017,232	5.5	
평균	-	-	5.2	

(골프장 사업지역의 지형변화지수 분포)

〈출처 : 강동골프장 조성사업에 따른 환경영향평가서(초안) , 2010, 금천레저개발㈜〉

골프장 개발사업을 대상으로 사업시행 전후에 따른 영향예측결과로서 사업지구를 대상으로 지형변화모습을 비교검토하게 되며 골프장 사업지역을 대상으로 사업시행 전후에 따른 절성토 변화를 검토하게 된다. 또한 사업지역의 면적과 토공량에 의한 지형변화지수의 분포를 살펴 지형훼손의 정도를 파악하게 된다.

## 다. 저감방안

- 평가결과를 토대로 지역의 환경적 특성을 고려하여 지형훼손, 토양교란, 보존가치가 있는 지형·지질의 영향 등 예측된 항목들과 이들을 종합하여 저감방안을 수립한다.
  - 사업규모 조정, 저감시설의 설치 및 기타 영향을 저감할 수 있는 방안을 구체적으로 수립한다.
  - 저감방안의 실시로 인한 저감효과를 명시하여 적정수준의 환경친화성 지표 및 계획기준을 유지할 수 있는지 확인한다.
  - 지형·지질 변화가 발생하는 지역에서는 최대한 회피가 가능한지, 대규모의 훼손을 피할 수 있는지에 대한 사항을 확인한다.
- 저감방안 수립 후 사업으로 인해 지형·지질에 미치는 영향을 평가한다.
- 문주리층 점판암 황철석에 의한 산성배수 처리
  - 처리공정 : 산성배수 → 침전조 → 화학반응조 → 침전조 → 방류

종 류	보 강 개 념	장 점	단 점	적 용
사면경사조정	붕괴위험부위 사진에 제거하여 활동력을 감소	·시공이 간편 ·공사비가 적음	·자연훼손이 심함	토사, 암반
역지공법	Rock Bolt 공법 철리면을 통합하여 원지반과 일체화	·시공정비가 경량 ·공사비가 적음	·육볼트의 길이 제한	연암, 경암
	Anchor 공법 프리스트레싱에 의한 지반 이완 방지	·추가적 사면절취가 곤란할 경우 적용가능	·공사비가 많음 ·공기가 길어짐	토사, 풍화암, 연암
	Soil Nailing 공법 Nail에 의한 지반의 전단저항력 증가 그라우팅에 의한 지반 보강	·시공정비가 경량 ·영구구조물에 적용 가능	·공사비가 많음 ·공기가 길어짐 ·현장에 따라 천공 작업이 곤란	토사, 풍화암
	역지말뚝 공법 역지말뚝과 말뚝사이 지반의 arching 효과를 유도하여 지반 전단 저항력 증가	·대사면의 보강시 효과	·공사비가 많음 ·시공정비가 중량 ·현장에 따라 천공 작업이 곤란	토사, 풍화암
역제공법	지표면 배수공법 비탈면의 표면 배수	·시공이 간편 ·공사비가 적음		-
	지하수 배수공법 비탈면의 지하 배수		·공사비가 많음	-

### (사면안정공법의 종류)

〈출처 : 이천 호법 SK 대중골프장 조성사업 환경영향평가서, 2014, SK건설〉

골프장 개발사업의 경우 절토사면에 의한 안정성을 확보하기 위한 저감방안으로 사면안정공법을 적용하고 있으며, 상기에서 보여지는 것과 같이 사업지역의 지형지질의 특성에 따라 다양한 방법을 적용할 수 있다.

분 류	공 법 의 종 류		목 적
식 물 에 의 한 비 탈 면 보호공법	식 생 공 법	·종자살포방법 ·객토 뽐어붙이기 공법 ·후층(厚層)기재 뽐어붙이기 공법 ·잔디식재 공법 ·식생매트 공법	·빗물에 의한 침식방지 ·동토에 의한 봉락방지
		·식생근(筋) 공법 ·근지(筋芝) 공법 ·흙푸대 공법	·비탈면 침식방지
		·식생혈(穴) 공법	·불량토, 단단한 토양 비탈면의 침식방지
	뽐어붙이기 공법	·모르타르 뽐어붙이기 공법 ·콘크리트 뽐어붙이기 공법	·암반의 박락(剝落), 풍화방지
		·모르타르 뽐어붙이기 공법 ·콘크리트 뽐어붙이기 공법	·비탈면의 침식, 풍화방지 ·비탈면의 봉락, 암반박락방지
	콘크리트 옹벽공법		·비탈면 하부의 봉락방지
	블록쌓기 옹벽공법		·비탈면 하부의 소규모봉락방지
구 조 물 에 의 한 법 연 보호공법	틀 공 법	·프리캐스트 틀공법 ·뽐어붙이기 틀공법 ·현장치기 콘크리트 틀공법	·비탈면의 침식, 봉락방지
	낙석 방지 공법		·낙석의 방지
기 타 비 탈 면 보호공법	·흙사태의 방지 돌보공법 ·뱀모양의 망공법, 이불망 공법 ·록볼트 공법 ·앵커 공법 ·철근삽입 공법 ·눈사태 방지 공법 ·대형 RC프리캐스트 공법		·표토층의 봉락방지 ·비탈면 하부의 봉락방지 ·암반의 박락방지 ·깎기공법, 틀공법, 옹벽공법 ·안정향상 ·절토비탈면의 안정화 ·비탈면에서의 눈사태 방지

#### (사면안정공법의 종류)

〈출처 : 이천 호법 SK 대중골프장 조성사업 환경영향평가서, 2014, SK건설〉

또한 사면안정을 위한 하나의 방안으로 식물에 의한 비탈면보호공법, 구조물에 의한 법면보호공법 등을 포함한 골프장 조성에 따른 비탈면 보호공법도 적용되어지고 있다.

#### 라. 사후환경영향조사

- 사업 시행으로 인한 사업지구 또는 주변지역의 지형·지질에 미치는 영향을 확인하고 필요 시 추가적인 대책을 수립할 수 있도록 조사계획을 수립한다.



구 분		조사지점	조사내용	조사주기
지형·지질	공사시	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 절·성토지역</li> <li>○ 배수로 및 침사지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공사시 토사 관리상태               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 토사의 외부반출입 여부 및 당초계획대로 절·성토가 이루어지고 있는지에 대한 검토</li> </ul> </li> <li>○ 공사시 가배수로 및 침사지 설치·점검상태</li> <li>○ 공사시 사면안정성 점검               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 발생사면 및 공구별 지형변화 사진 촬영 및 기록</li> </ul> </li> <li>○ 사면처리방안 및 사면안정화 방안 수립 및 시행 여부</li> </ul>	반기 1회
		○ 절토지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 절토사면 발생 지역의 지형·지질 자산 및 화석분포 조사</li> <li>○ 조사자 선정 : 지질관련 학과 출신의 지형·지질 자산 평가 또는 화석조사 전문가 (관련학과 : 경북대학교 지질학과 등)</li> <li>○ 조사내용 및 평가결과, 조치사항 등을 사후환경영향조사보고서에 제시</li> </ul>	분기 1회 (절토공사 완료시 까지)
	운영시	○ 절·성토지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사면안정성 점검               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 발생사면 및 공구별 지형변화 사진 촬영 및 기록</li> </ul> </li> </ul>	반기 1회

〈출처 : 군위 아라골프장 조성사업 환경영향평가서, 2014, (주)성촌〉

개발사업이 실제 시행되었을 경우에 발생하게 되는 지형지질의 변화정도를 파악하고 지형지질적 측면의 문제가 발생할 경우 추가적인 대책을 수립하기 위한 사후환경영향조사계획을 수립한다. 골프장 개발사업의 경우 공사시 및 운영시를 대상으로 절성토지역에 대한 사면안정성 검토, 절토사면 발생지역의 지형지질 자산분포 등의 내용을 포함하고 있다.

## 2. 생활환경분야 : 친환경적 자원순환

### 가. 현황

#### 1) 조사항목

- 조사항목은 다음과 같다.
  - 발생폐기물의 종류 및 발생량
  - 폐기물 처리 현황
  - 폐기물처리시설 현황(과거 폐기물매립장 운영 이력조사 등)
  - 폐기물 처리계획

#### 2) 조사범위

- 공간적 범위는 사업대상지역 및 주변 인접지역을 범위로 하되 사업시행으로 발생하

는 폐기물이 지역의 생활환경에 영향을 미칠 것으로 예상되는 지역으로 한다.

○ 시간적 범위는 폐기물 발생량, 처리현황 등의 시간적 변동을 파악할 수 있는 기간으로 한다.

### 3) 조사방법

○ 현황조사는 기존자료조사를 위주로 하고 필요시 현지조사를 수행한다.

### 4) 조사결과

○ 조사결과는 조사항목별로 표나 그림 등을 이용하여 서술한다.

## 나. 영향예측

### 1) 항목

○ 예측항목은 해당 사업의 시행으로 발생하는 폐기물의 종류, 양, 처리방법, 처리로 인한 영향 등으로 한다.

### 2) 범위

○ 공간적 범위는 조사범위를 기준으로 하되 필요 시 그 범위를 조정한다.

○ 시간적 범위는 공사 시 및 운영 시로 구분하며 운영 시의 경우 발생량이 최대가 되는 시점을 포함한다.

### 3) 방법

○ 예측방법은 대상사업의 특성, 대상지역의 특성, 발생폐기물의 특성 등을 고려하여 적절한 원단위를 적용하거나 유사사례를 참고하여 예측한다.

### 4) 예측결과

○ 예측결과는 예측항목별로 표나 그림 등을 이용하여 서술한다.

### 5) 평가

○ 폐기물의 발생량 감소, 수집·운반·보관 등에 대한 대책, 재활용 및 자원화 등의 정부 폐기물 처리정책과의 적합성 등을 평가한다.

## 다. 저감방안

○ 평가결과를 토대로 적절한 폐기물처리계획을 수립한다.

## 라. 사후환경영향조사

○ 폐기물처리시설의 설치 시 관련 규정에 따른 처리기준 또는 목표기준을 확인하고 필요시 추가대책을 수립할 수 있도록 조사계획을 수립한다.



마. 공사시 친환경적 자원순환 영향예측

- ❖ 투입인원에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생
- ❖ 공사장비에 의한 지정폐기물(폐유 등) 발생
- ❖ 지장물 철거로 인한 폐기물 발생

〈표 6.5.1-13〉 공사시 투입인원에 의한 생활폐기물 발생량

투 입 인 력	원 단 위	발 생 량
51인	0.555kg/만·일	28.305kg/일

〈표 6.5.1-14〉 공사시 투입인원에 의한 분뇨 발생량

투 입 인 력	원 단 위	발 생 량
51인	0.780L/만·일	39.780L/일

〈표 6.5.1-15〉 공사시 폐유발생량 산정

공 종	공사장비	투입규격	대수 (대)	주연료 (L/hr)	잡재료 (%)	폐유발생량 (L/일)
지반정지공	덤 프 트 력	15ton	3	15.9	38	14.50
	굴 삭 기	1.0m <sup>3</sup>	2	19.5	22	4.99
	불 도 저	12ton	1	25.0	16	3.20
합 계			6	-	-	22.69

〈출처 : 고령 오곡일반산업단지 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014, 대림에너지㈜〉

산업단지 개발사업을 중심으로 공사시 친환경적 자원순환의 영향을 예측하는 사례를 살펴 보았다. 먼저 건설현장에 투입되는 인원수와 원단위에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생량을 예측하게 된다. 또한 건설장비의 운영에 따른 폐유발생량을 건설장비의 종류별 및 규격별에 따라 산정하게 된다.

〈표 6.5.1-17〉 지장물 철거에 따른 폐기물(단위 : ton)

구 분	면 적 (m <sup>2</sup> )	폐 콘크리트	폐금속	폐목재	가연성 폐기물	불연성 폐기물	농업용 폐수지	합 계
주 택	1,182.5	1,666.14	56.76	13.21	12.00	214.77	-	1,962.88
공 장	1,056.6	1,668.37	2.11	1.63	1.48	28.60	-	1,702.19
창 고	521.7	355.80	0	1.10	0.99	19.30	-	377.19
축 사	5,446.7	8,104.69	397.61	50.76	75.76	608.83	-	9,237.66
화 장 실	16.1	10.98	0.00	0.03	0.03	0.60	-	11.64
비닐하우스	3,230.0	-	-	-	-	-	0.86	0.86
소 계		11,805.98	456.48	66.73	90.27	872.10	0.86	13,292.42

〈표 6.5.1-25〉 훼손수목 임목폐기물 총 발생량(단위 : ton)

구 분		수종	지상부				뿌리 <sup>4)</sup>	총합계
			줄기 <sup>1)</sup>	가지 <sup>2)</sup>	잎 <sup>3)</sup>	합계		
사업 지구	굴참나무군락 (3,636㎡)	굴참나무	33.23	11.08	11.08	55.38	18.46	73.83
		소나무	19.81	6.60	6.60	33.01	11.00	44.01
		아까시나무	0.94	0.31	0.31	1.57	0.52	2.09
	소나무군락 (47,452㎡)	소나무	424.88	141.63	141.63	708.14	236.05	944.19
		굴참나무	24.61	8.20	8.20	41.02	13.67	54.69
진입 도로	소나무군락 (23,886㎡)	소나무	213.84	71.28	71.28	356.40	118.80	475.20
		굴참나무	12.42	4.14	4.14	20.70	6.90	27.61
	계		-	729.73	243.24	243.24	1,216.21	405.40

〈표 6.5.1-27〉 최종 임목폐기물 발생량 산정(단위 : ton)

훼손수목 임목폐기물 (①)	이식수목 임목폐기물 (②)	최종 임목폐기물 (①+②)	비 고
1,621.62	18.06	1,603.06	

〈출처 : 고령 오곡일반산업단지 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014, 대림에너지주〉

사업지구내 지장물이 있을 경우 지장물의 종류에 따른 철거시 원단위와 발생량을 산정하여 폐기물 발생량을 계산하게 된다. 또한 훼손수목 및 이식수목을 대상으로 수종별 임목폐기물 발생량을 바탕으로 총량을 산정하게 된다.

#### 바. 공사시 친환경적 자원순환 저감방안

- ❖ 생활폐기물 처리대책
- ❖ 분뇨 처리대책
- ❖ 공사시 발생하는 지정폐기물(석면, 폐유 등) 처리계획 수립
- ❖ 투입장비로부터 발생하는 지정폐기물(폐유 등) 관리 : 폐유보관시설 설치 등
- ❖ 건설폐기물 처리계획

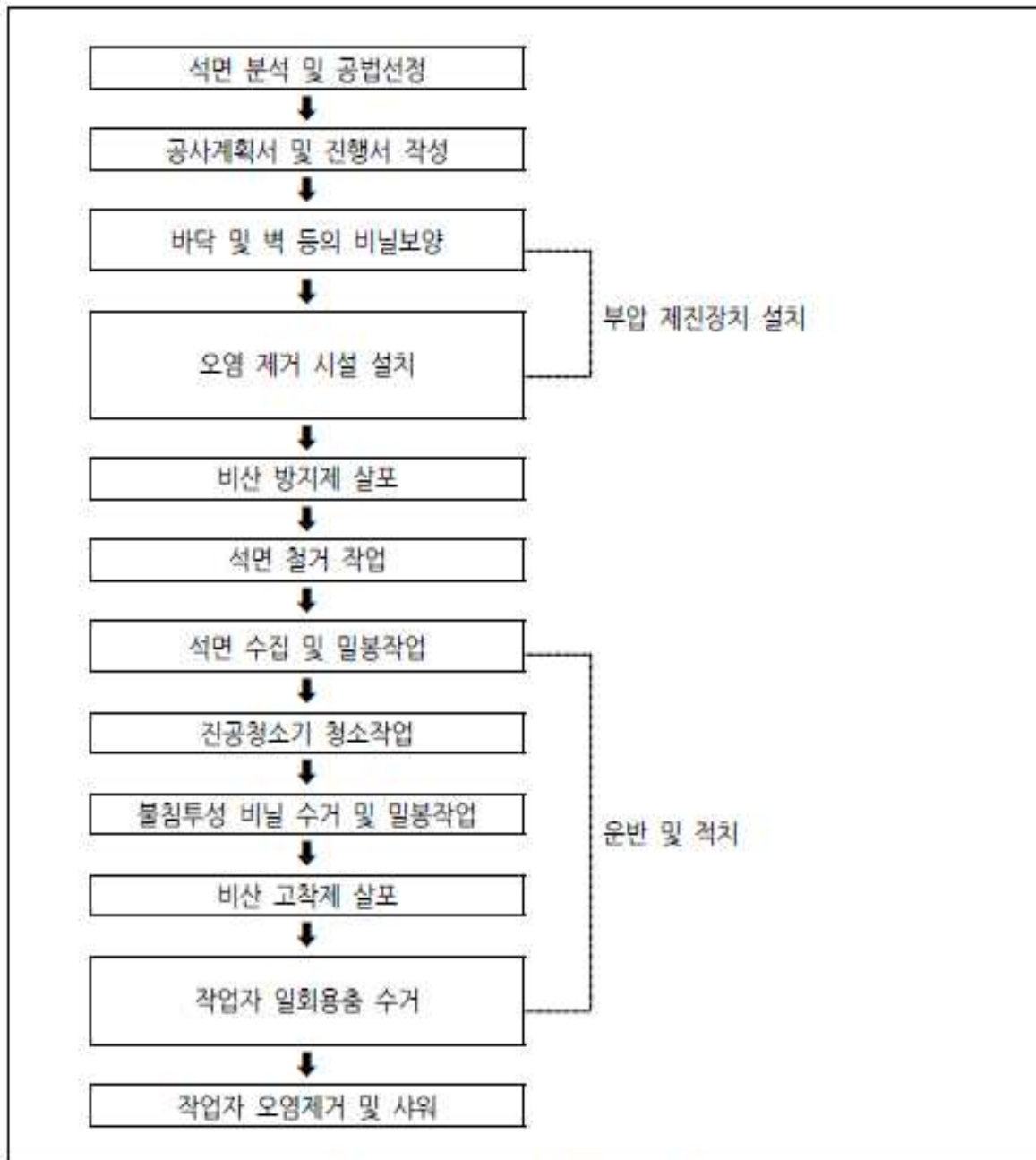


〈표 6.5.1-30〉 폐유보관시설 설치계획

구 분	내 용	폐유보관시설 개요도	
규 모	3m × 4m정도(사업장 규모에 따라 증감가능함)		
재 질	바닥		
	벽면		
	지붕		
비치상태	폐유, 폐유펀, 오일용기, 기름물은 감압 등을 분리하여 보관할 수 있는 드럼통 또는 보관용기 (전면에 표식기재), 소화기 비치		

〈출처 : 고령 오곡일반산업단지 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014, 대림에너지주〉

산업단지 개발사업을 대상으로 영향예측을 통한 폐기물 발생량을 처리하기 위한 저감방안으로 생활폐기물의 경우에는 분리수거 등의 방법을, 분뇨의 경우에는 이동식 화장실 등의 방법을 적용하게 된다. 공사장비 사용 등에 따른 폐유의 경우 폐유보관시설을 마련하여 보관한 후 처리를 하게 된다. 그리고 공사시 발생하는 지정폐기물 처리계획도 수립하게 되며 특히 석면의 경우 다음 슬라이드에 제시한 것과 같은 절차를 통해 처리하게 된다. 또한 건설공사의 진행에 따른 다양한 종류의 건설폐기물 처리계획도 포함한다.



(그림 6.5.1-3) 석면폐기물 해체·제거 순서

〈출처 : 고령 오곡일반산업단지 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014, 대림에너지주〉



## 사. 공사시 친환경적 자원순환 사후환경영향조사계획

< 표 6.5.1-44 > 환경영향조사계획

구 분		내 용
공사시	조사내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각종 폐기물 관련 인·허가 사항</li> <li>• 저감방안 실시여부</li> <li>• 현장내 오일교체금지 및 폐유보관시설 설치 여부, 폐유처리업체의 적정처리여부</li> </ul>
	조사지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 본사업과 관련하여 공사시 진행되는 전역                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지장물 철거지역</li> <li>- 폐유보관장소</li> <li>- 가설 현장사무실</li> </ul> </li> </ul>
	조사기간	• 공사 착공부터 공사 준공시까지
	조사주기	• 수시점검 및 분기 1회 점검
	조사방법	• 현장조사

〈출처 : 김해 이지(Eco-Zone)일반산업단지 조성사업 환경영향평가서(초안) , 2014,  
(주)이지산업개발〉

산업단지 개발사업을 대상으로 공사시 친환경적 자원순환에 대한 사후환경영향조사계획의 내용을 살펴보면, 폐기물 관련 허가사항, 저감방안 실시여부 및 처리효과 등의 내용을 포함하게 된다.

### 아. 운영시 친환경적 자원순환 저감방안

- 운영시 발생하는 폐기물량을 성상별 또는 처리방안별(소각, 매립, 재활용 등)로 예측하여 처리방안 수립
- 폐기물처리시설을 직접 설치·운영하거나 타인으로 하여금 설치·운영(폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률 제5조)
  - 산업단지 개발·설치 또는 증설 : 연간 폐기물 발생량이 2만톤 이상이고 조성면적이 50만제곱미터 이상
  - 공장 개발·설치 또는 증설하려는 자 : 연간 폐기물 발생량이 1만톤 이상이고 조성면적이 15만제곱미터 이상(증설의 경우에는 그 증설로 인하여 연간 폐기물 발생량이 1만톤 이상이 되고 전체 조성면적이 15만제곱미터 이상이 되는 경우)
  - 관광단지 개발·설치 또는 증설하려는 자 : 조성면적이 100만제곱미터 이상인 관광지 또는 증설의 경우에는 그 증설로 인하여 전체 조성면적이 100만제곱미터 이상이 되는 경우
- 폐기물처리시설을 설치하거나 그 설치 비용에 해당하는 금액을 해당지역 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 납부(폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률 제6조)
  - 공동주택단지나 택지 : 조성면적이 30만제곱미터 이상
- 처리방안별(소각, 매립, 재활용 등) 수립

예) 유기성 폐기물

- 위탁 또는 자체 처리 방안 수립하되 자원순환 측면 및 경제적 측면 등을 검토하여 최적방안 선정

· 위탁처리시 : 위탁처리업체의 처리능력, 자원화율, 위탁처리비 등 검토

· 자체처리시 : 자원화(퇴비화, 바이오가스의 도시가스공급, 차량용 연료사용 및 발전 등) 및 경제성 등 검토

#### (학습정리)

- 토지환경분야(지형지질) 및 생활환경분야(친환경적자원순환)의 평가항목에 대한 영향예측 및 저감대책 등의 내용을 살펴보았다.

- 지형지질의 경우 개발지역 및 주변지역의 지형지질 현황을 파악한 이후에 사업시행에 따른 지형훼손정도, 토공량 등의 영향예측을 수행하게 된다. 이러한 지형지질적 측면의 영향예측결과를 바탕으로 지형훼손 최소화를 위한 저감방안을 마련하게 된다. 골프장 개발사업의 적용사례를 바탕으로 지형지질의 영향예측 및 저감대책의 내용을 살펴보았다.

- 친환경적 자원순환의 경우 사업지구내 지장물 현황 등과 주변지역의 폐기물 현황을 파악한 이후에 공사시 및 운영시 폐기물 종류별 발생량을 예측하게 된다. 이러한 폐기물 발생량을 관리하고 처리하기 위한 저감대책을 수립하게 된다. 공사시 및 운영시 친환경적 자원순환의 폐기물 종류별 발생량 및 그에 따른 저감방안의 내용을 살펴보았다.

#### (참고문헌)

1. 환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정
2. 00골프장 조성사업 환경영향평가서, 2014
3. 00골프장 조성사업에 따른 환경영향평가서, 2010
4. 00골프장조성사업 환경영향평가서, 2014
5. 00골프장 조성사업 환경영향평가서, 2014
6. 환경영향평가 정보지원시스템, [www.eiass.go.kr](http://www.eiass.go.kr)