

골프장개발과 환경영향평가

11. 골프장사업 관련 환경영향평가 I

1. 환경영향평가 절차

우리나라 환경영향평가의 과정은 평가서 초안을 작성하여 공람·공고 또는 설명회 개최 등을 통한 주민의견을 수렴하는 초기단계와 주민의견이 수렴되어 작성된 최종평가서를 사업승인 기관에 제출하여 환경부와 협의하는 단계, 협의 내용에 대한 이행여부 확인 및 사후환경영향을 조사하는 3단계로 구분된다.

① 평가서 초안의 작성 및 주민의견 수렴

환경영향평가서 초안은 최종적인 환경영향평가서의 작성에 앞서 사업자가 지역주민들에게 사업에 대한 일반적 내용을 공개하고 의견을 수렴하기 위해 작성한다. 평가서 초안에는 개발사업에 따른 6개 분야 21개 항목에 대한 평가대상지역의 설정과 환경현황조사, 대안의 분석평가, 환경영향에 관한 항목별 개략적 예측 및 저감방안, 개발로 인한 환경에 미치는 불가피한 영향 등을 개략적으로 분석하며, 이를 기초로 주민들에게 설명회나 공청회 또는 공람 등을 하게 된다. 이를 통하여 수렴된 의견은 환경영향평가서에 포함하고 반영되지 않은 의견은 그 사유와 함께 평가서에 명시하여야 한다.

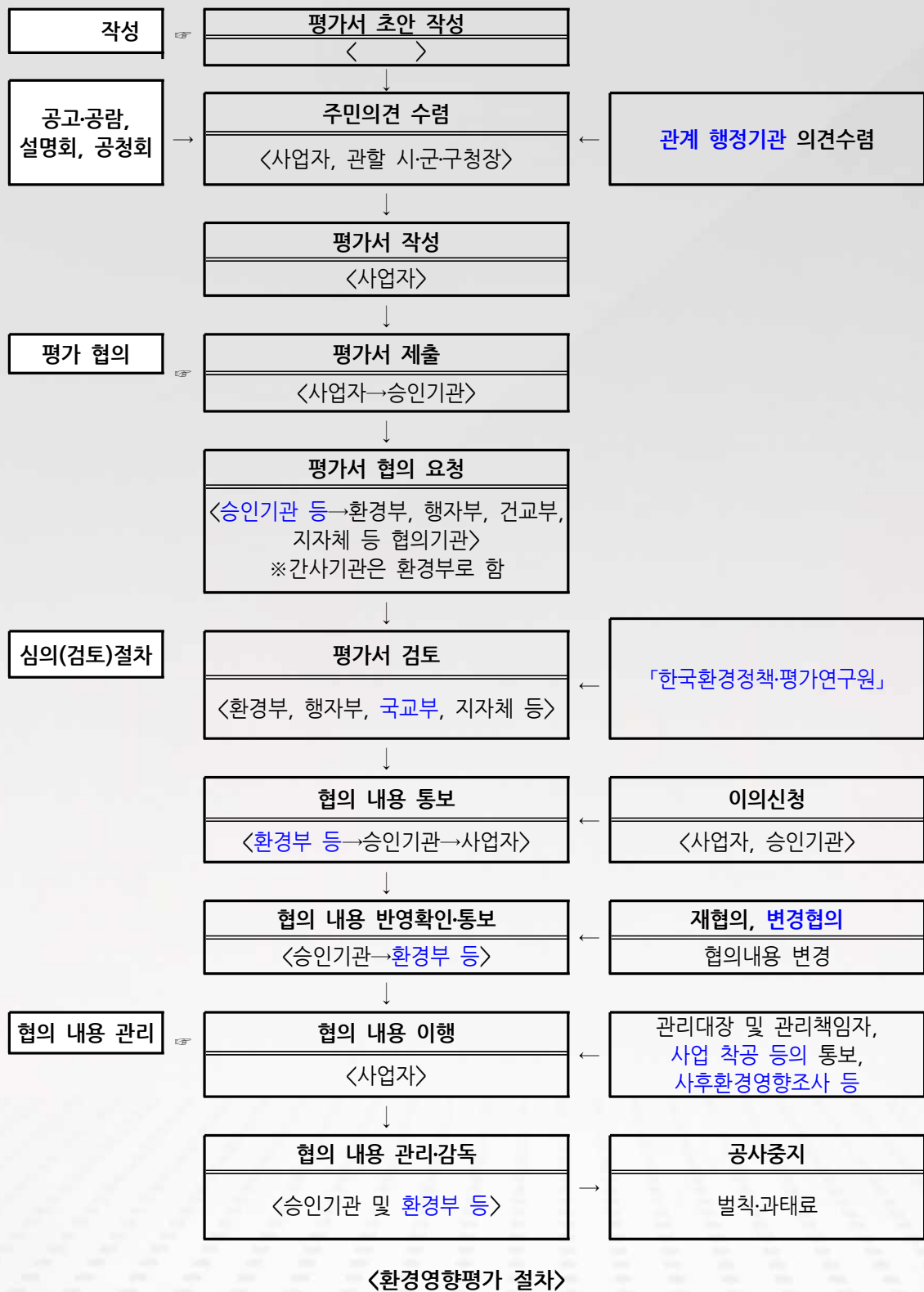
② 최종평가서의 작성 및 협의

환경영향평가서 최종평가서에서는 6개 분야 21개 항목에 대해 구체적인 환경현황조사와 사업의 추진 및 운영과정에서 발생하는 환경적 영향을 다양한 기법을 통해 가능한 한 정확히 예측·분석하고 적절한 저감방안을 마련함으로써 협의기관에 제출하여 사업의 인·허가를 취득하는 것을 목적으로 한다.

사업자가 작성한 평가서는 사업승인기관에 제출되어 환경부(또는 지방환경관서)에 협의 요청되는데, 환경부는 평가서를 협의하면서 필요시 수정·보완 등의 조치를 한 결과(협의 내용)를 사업승인기관에 통보한다.

③ 협의 내용 관리 및 사후환경영향평가

환경영향평가의 실효성 확보를 위해서는 협의 내용의 충실한 이행이 이루어져야 하므로 사업자는 협의 내용을 성실히 이행하여야 하며, 이를 위한 협의 내용 관리대장 비치, 협의 내용 관리책임자 지정, 사후환경영향조사 등의 의무를 지뿐만 아니라, 환경영향평가 협의 내용으로 확정된 오염물질의 배출농도에 관한 협의기준을 위반하는 때에는 협의기준초과부담금을 부과 받는다. 한편, 협의 내용의 충실한 이행을 확보하기 위하여 사업승인기관은 사업장 현지조사 등을 통하여 공사중지명령 등 필요한 조치를 마련하여야 하며, 지방환경관서는 사업자나 사업승인기관에 공사중지명령 등 필요한 조치를 요청할 수 있다.



1) 대상사업

환경영향평가의 대상에 관하여는 종류를 열거하지 아니하고 포괄적으로 규정하고 있는 미국의 국가환경정책법(NEPA)과는 달리 Positive List 방식을 원칙으로 하고 있다. 환경영향평가법 제22조 및 시행령 제31조의 규정에 의거 환경영향평가 대상사업에 해당하는 사업을 시행코자 하는 사업자는 평가서를 작성하여 승인기관의 장에게 제출하고 승인기관의 장은 환경부장관과 협의토록 하고 있으며, 평가대상사업은 총 17개 분야에 78개의 단위사업으로 정하고 있다. 그런데 열거된 사업의 종류를 보면 대체적으로 대규모의 사업인 동시에 환경에 중요한 영향을 미칠 가능성이 큰 사업들이다.

2) 평가항목

환경영향평가 단계의 골프장 건설에 대한 주요 항목별 평가내용에 따라 환경영향평가 시 중점적으로 검토할 내용이 <표 1>에 제시되어 있다. 일반적으로 골프장 조성시 중점적으로 검토할 항목들은 수질(지하수 포함), 지형·지질, 토양, 동·식물상, 경관, 해양환경 등 6개 항목이다.

〈표 1〉 골프장 조성사업에 대한 중점 평가항목 및 중점 평가내용

중점 평가항목	단계	중점 평가내용
/지하수	전략환경영향평가	1) 법령에 명시한 입지불허지역 해당 유무 2) 수질오염총량제도에 관련된 할당부하량 충족 여부 3) 운영시 용수공급계획의 적정성
	환경영향평가	1) 토공사로 인한 영향예측 및 저감방안 2) 오수량 예측 및 처리계획 3) 비점오염원 관련 영향예측, 오염원 저감 및 우수처리계획 4) 지하수 개발에 따른 지하수 영향
지형·지질	전략환경영향평가	1) 지형축의 보전 2) 보전가치가 있는 지형·지질 및 지형경관 보전 3) 자연지형훼손의 최소화
	환경영향평가	1) 보전가치가 있는 지형·지질의 보전 2) 능선축 및 능선 상부의 보전 3) 보전대상 설정의 적절성 4) 지형훼손 규모의 최소화 5) 재해발생가능성 최소화
토양	전략환경영향평가	-
	환경영향평가	1) 토양오염현황 파악 및 오염토양 확산 가능성 2) 농약비료 사용량 최소화 방안 3) 토양질 변화 최소화
동식물	전략환경영향평가	1) 법적보호종 및 주요 생물서식공간 2) 생태축 보전 3) 지역생태계의 보전
	환경영향평가	1) 생태계 및 생물서식공간의 연결성 확보방안 2) 양호한 식생훼손 최소화 방안 3) 숲 가장자리 보전방안 및 식재계획 4) 생물서식공간 확보방안
경관	전략환경영향평가	1) 양호한 주변 경관과의 조화 여부 2) 자연스러운 스카이라인 형성 3) 주요 조망대상축에 대한 보전 4) 사업지구의 지형 및 식생, 경관 등을 고려한 개발
	환경영향평가	1) 시설지의 차폐 2) 스카이라인의 자연스러움 3) 생태복원 및 녹화 4) 사업지구 조경지역의 밀식식재
해양환경	전략환경영향평가	1) 보호지역으로 지정된 해역에 대한 고려 2) 역사적·경관적·학술적 가치가 있는 지역에 대한 고려 3) 해안선 및 연안에 대한 보전 4) 보호가치가 있는 해역에 대한 고려 5) 육지와 해상의 생태연결성 단절 최소화 6) 해양환경의 영향 범위 최소화 7) 장기적 관점에서의 환경영향
	환경영향평가	-

2. 중점항목의 주요 평가내용

1) 수질

골프장 공사시 토공과정에서 안정성 및 폭우시 표토유실에 의한 토사유출이 최근에 환경상 큰 문제로 대두되고 있다. 이는 골프장을 경사진 산비탈에 무리하게 조성할 때에 특히 발생하는 문제이다. 또한, 골프장을 조성하는 공사과정에서 부실한 공사 및 부적절한 품질관리로 인해 충분히 다져지지 않은 채 무리하게 공사를 시행하여 배수로 등 기반시설들이 성토체 내에서 단절되거나 파괴되면서 제 기능을 발휘하지 못함으로써 가중되기도 한다.

공사시 및 운영시 가장 문제가 발생하는 부분은 계곡수의 유지와 용수공급문제, 그리고 수질의 유지관리 문제이다. 기존 골프장 대부분이 계곡의 위요된 지역을 포함하며 계곡의 물을 저류지로 유입하여 사용하고 있으며, 현재 시공되는 골프장도 주로 산지의 계곡을 포함하고 있다. 공사시 유출표토가 저류지에 모였다가 우기시 월류하여 하천으로 유입될 수 있다. 특히 장마철이나 폭우시 하류하천으로 탁수가 유출되어 민원이 야기되기도 한다. 또한, 하류하천으로 유입되는 물에 농약, 비료 등이 존재하는 경우 하천생태계에 지속적이며 누적적인 영향을 줄 수 있다. 운영시 고려해야 할 점은 재활용 저류지와 재해방지용 저류지의 운영이 혼합형태이거나 설치목적대로 제대로 지켜질 수 있느냐의 여부이다. 또한, 관로 시스템과 맨홀의 부실시공으로 인하여 사면의 슬라이딩이나 오염물질 누수 등이 문제가 될 수 있다. 특히 잔디와 골프장 내 식물의 관리를 위해 사용한 비료, 농약 등이 수질에 영향을 미칠 수 있다.

따라서 실효성 있는 저감방안이 마련되었는지, 환경영향조사계획 수립시 저감방안의 효율 및 사업지구 내외 수계에의 영향을 면밀히 검토하였는지를 중점 검토기준으로 삼아야 한다.

가. 중점 검토사항의 평가방법

(가) 토공사로 인한 영향예측 및 저감방안

① 우수유출량 및 토사유출량에 따른 수용하천의 영향예측

- 유역특성: 우수유출량 산정시 개발에 따른 유출량이 변동될 수 있는 주요지점을 선정하여 지점별 유역면적, 유로연장, 유역평균 폭, 형상계수, 유역평균 경사를 제시한다. 이때, 홍수량 산정 지점도를 첨부하여 사업지구계, 개발 전·후 유역경계, 산정지점, 우수흐름 등을 표기한다.
- 무처리시 수용하천에 미치는 영향예측: 공사시 오탁가중농도를 산정하고, 현황치, 가중치, 혼합농도 등으로 구분하여 각 유량 및 농도를 예측한다.
- 진입도로를 신설할 경우 필요시 토사유출량 및 수용하천에 미치는 영향을 예측한다.

- 공사시 지구 내 발생하는 우수유출량 및 토사유출량은 사전재해영향성검토서를 인용·제시할 수 있다.

② 토공사로 인한 토사유출 저감계획

- 절·성토작업 중 강우로 인하여 토사유출이 일어나 주변 수계에 영향을 미칠 수 있으므로, 토사 유출량이 많이 증가하는 지역에 임시침사지를 설치하고, 침투유출량 저감저류지에 침사지 기능을 병행하도록 계획할 수 있다.

○ 가배수로 설계

- 토사 미함유 우수가 사업지구 내로 유입되어 침사지 용량을 과다하게 산정하는 것을 방지하기 위해 사업지구 및 원형보전지역 경계부 등에 가배수로를 설치하는 계획을 수립한다.

○ 침사지 설계

- 퇴사량 및 침사지 소요 수면적을 산정한다. 유사전달률, 퇴적토 단위중량, 침사지 내 포착을 위한 소요 수면적 및 포착률, 퇴사량 및 침전부 용량 산정 등의 단계를 밟아 침사지 용량을 산정한다. 이를 위해서는 침사지 유입 전 유출토사의 농도와 침사지 처리 이후의 목표수질을 비교하여 처리율을 설정한 후, 동 결과와 사업지구 토사를 대상을 실시한 입도분석결과를 토대로 제거대상 입자의 입경을 설정한다. 이상과 같은 결과를 토대로 침사지를 설치하되 설치장소는 강우의 유출경로를 토대로 설정한다.
- 이상의 조건을 만족시키는 침사지 설치시 부지면적 확보가 어려우면, 다단계 형식의 침사지 설치 및 응집제 투입방안 등을 검토할 수 있다.

○ 저류지 설계

- 주여수로(방류관) 제원 및 계획저류지 용량을 산정한다. 주여수로는 침사지 저류공간에 저류된 홍수량을 천천히 배수시켜 홍수조절은 물론 토립자의 침전효과를 기대하고 다음 홍수를 대비하는 역할을 한다. 주여수로는 (1) 연직으로 세운 수갱형 여수로, (2) 오리피스형 여수로, (3) 입구에 덮개가 있는 여수로 등으로 그 종류를 정하고, 통상 24시간 이내에 완전 배수되도록 설계한다.
- 홍수시 저류지의 만수위를 월류하지 않고, 하류부에 개발 이전의 상태를 유지할 수 있도록 저류지용량을 산정한다.
- 비상여수로의 규모를 결정한다. 비상여수로는 설계치 이상의 호우에 대비하기 위한 것으로 독의 안전을 위해 보통 침사지 양옆에 설치하나, 여건이 마땅하지 않은 경우 독 위에 설치할 수 있으며 이때 침식에 대비하여 반드시 적절한 보호책을 고려한다.
- 주여수로 제원 및 그에 따른 저류지 용량과 비상여수로규모 등을 고려하여 계획저류지의 용량을 제시한다.
- 사업지구 및 하류에 보전이 필요한 저수지 등이 존재할 경우, 본 수계에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 오탁방지막 설치계획을 수립한다.

- 개발 중 저류지, 침사지 위치도를 제시한다. 사업지구 및 주변 하천의 흐름과 유수의 흐름, 사업지구 경계, 개발 중 유역경계, 홍수량 산정지점, 저류지 및 침사지, 가배수로 등을 도면에 나타낸다. 또한 저류지 및 침사지의 일반도(평면도 및 단면도)를 제시한다.

(나) 오수량 예측 및 처리계획

① 오수발생량

○ 용수사용량을 근거로 산정

- 오수량은 가능한 한 예측 용수량을 근거로 하여 산정한다. 용수량은 그 근거가 명확하고 오수량에 비해 비교적 정확한 자료를 얻을 수 있으므로 오수발생 원단위를 이용하는 것보다 정확한 오수량을 예측할 수 있다. 다만, 용수사용량이 과다하게 산정되는 경우가 있으므로 다양한 방법을 통해 이를 보정하는 작업이 필요하다.
 - 일 최대하수량 = 일최대급수량 × 유달률(80%) × 오수화율(80~90%) + 지하수유입률(오수발생량×10~20%)
 - 오수화율은 대개 80~90%를 적용하는 데 유달률을 고려하여 90%를 적용
 - 지하수유입률은 오수발생량의 10~20%를 적용(하수도시설 권고기준). 오수가 오수처리시설이나 하·폐수처리시설로 유입될 때 신설관거를 이용할 경우에는 10%를 적용하고, 지관은 신설하되 본관은 기존 시설을 이용할 경우에는 20%를 적용. 다만, 본관이 최근에 매설되었다면 신설관거로 간주
- 표준 원단위를 이용한 계획급수량으로 오수 발생량을 예측하였거나, 오수발생원단위를 이용하여 예측하였을 경우에는 다수의 유사시설의 오수 발생량과 비교하여야 한다. 표준원단위를 이용한 계획급수량은 신뢰도가 타 방법에 비해 다소 낮기 때문에 오수 발생량의 예측 또한 신뢰도가 낮아질 우려가 있으므로 보정을 위한 유사사례를 명시해야 한다. 오수발생원단위를 이용하는 경우도 동일하다.

○ 기타 사용인구 및 시설면적에 의한 산정

- 오수발생량 산정시 사용인구에 의한 방법과 시설면적에 의한 방법을 모두 산정하여, 두 방법 중 바람직한 방법을 절충하여 선택한다.
- 시설면적에 의한 오수량 산정시 가능하면 사무소, 샤워실, 식당, 숙박시설 등으로 세분화하여 오수발생량을 산정한다.
- 인구에 의한 산정시, 일일 최대내장객, 상근직원, 비상근직원 등으로 구분하여 오수발생량을 산정한다.

② 오수처리수가 하천에 미치는 영향 및 오수처리계획

- 사업지구 발생오수를 자체 오수처리장에서 처리할 경우, 오수 발생량을 근거로 오수처리수가

방류하천에 미치는 영향을 조사분석하여 아래와 같이 구체적인 오수처리계획을 수립한다.

- 처리수 수질기준(SS, BOD, T-N, T-P 등)을 설정하고, 오수처리수 방류지점의 하천현황(저수량, 수질목표농도, 저수기 수질, 하폭, 수심 등), 갈수기와 평수기의 유량과 수질 등을 조사하고, 처리수 방류로 인한 수질변화(SS, BOD, T-N, T-P 등)를 예측한다.
- 배출량이 적거나 수용하천이 소하천으로 자료가 빈약한 지역은 단순혼합공식과 유하거리에 따른 오염물질예측공식을 이용하여 방류지점의 영향과 유하거리별 영향을 예측하나, 수용하천의 인근 하류가 상수원보호구역, 수변구역, 수질환경보전법에서 정한 청정지역, 가지역일 경우에는 배출량에 상관없이 수질모델을 적용한다.
- 수질모델 예측시 하천의 경우에는 BOD, SS, T-N, T-P에 대해 예측하고, 호소의 경우에는 BOD, COD, SS, T-N, T-P에 대해 예측한다. 수용하천에 미치는 영향을 예측할 때에는 해당 하천에 적절한 모델을 선택하고 시나리오 분석, 보정, 민감도 분석 등을 수행(입·출력자료 첨부, 결과 정리)한다. 시나리오 분석은 모델인자들에 대한 민감도 분석을 통해 최악의 경우를 설정하거나, 최다빈도 경우를 설정할 수도 있고, 갈수기, 평수기, 풍수기로 구분하여 시나리오를 설정할 수도 있다. 인근 또는 해당 하천의 실측치를 사용하여 입력자료에 대한 보정을 수행한다.
- 예측결과 수질이 크게 악화될 경우 처리수질 강화, 사업규모 축소, 방류지점 변경, 중수도 이용 등의 대책을 수립한다. 일반적으로 오수처리장 방류수는 하류하천의 수질보전을 위해 가능한 BOD, SS 5mg/l 이하로 처리한다.
- 오수처리시설 설치계획에는 계획대상인원, 계획오수량, 설치위치, 처리농도(BOD, SS, T-N, T-P 등 포함), 수처리방식, 슬러지처리방식, 차집관로, 방류계획 등을 포함한다. 또한, 오수처리시설에 대해 공법구성도 및 처리계통도 등을 제시하고, 오수처리수의 재이용계획(관개용수, 화장실 용수 등)을 수립한다.
- 위에 근거하여 오수관로, 방류관로, 오수처리장 등을 표현하는 오수처리계획도를 수립한다.

(다) 비점오염원 관련 영향예측, 오염원 저감 및 우수처리계획

① 농약 및 비료 사용량

○ 농약사용량

- 농약의 종류(화학농약, 미생물제제) 및 사용비율을 결정하여 제시한다.
- 골프장 시설(그린, 티, 페어웨이, 러프 등)별로 농약사용량 원단위 및 그 근거를 제시하고, 골프장 농약사용량을 산정한다.
- 강우시 초기강우 유출수 내에 함유될 수 있는 잔류농약성분의 양을 분기별로 산정한다(유사시

설 유효성분율 조사자료, 농약살포횟수, 기존자료의 농약유출률 등 참고).

○ 비료사용량

- 비료의 종류(화학비료, 유기질비료 등) 및 사용비율을 결정하여 제시한다.
- 골프장 시설(그린, 티, 페어웨어, 러프 등)별로 성분(N, P 등)별 비료사용량 원단위 및 그 근거를 제시하고, 골프장 성분별 비료사용량을 시기별(분기 및 월별 등)로 산정한다.
- 강우시 초기강우 유출수 내에 함유될 수 있는 비료의 유출량을 산정한다.

○ 농약 및 비료 성분이 하류지역에 미치는 영향예측

- 농약 및 비료 성분의 유출량을 기초로 초기우수에 따른 농약 및 비료의 유출농도를 산정한 뒤 강우시 하류지역에 미치는 영향을 예측한다.

② 우수처리계획

- 저류지는 초기우수 5mm 이상을 저장할 수 있는 용량으로 설계하며, 초기우수저류지와 재해방지용 저류지를 구분 설치한다. 또한, 농약 및 비료 성분 등을 충분히 정화시킬 수 있는 시설 및 용량으로 설계(15일 이상 저류)하고 수질관리를 양호하게 유지할 수 있도록 오존공급 시설, 수초 등 수생식물 식재 등의 방안을 계획한다.

• 침사지

- 운영시 배수구역별 유사전달률과 침사지의 최소 소요수면적을 구한다. 퇴사량은 개발 후 유사량에 퇴적토의 단위중량 및 포착률을 적용하여 퇴사량 및 퇴사위를 산정한다.

• 재해방지용 저류지

- 개발 전·후의 홍수량 변동을 검토하기 위하여 홍수량 증가가 예상되는 지점을 대상으로 홍수량을 산정하여, 사업지구 내에 저류지 설치계획을 세운다. 사업단계별 첨두홍수량을 비교하고, 저류지 제원을 결정한 후, 비상여수로와 계획저류지 규모를 결정한다.

• 초기우수 처리계획

- 비료·농약이 초기우수를 통해 수계로 유출되는 것을 방지하기 위해 전량 차집하여 일정기간(15일 정도) 저류 후 기상여건에 따라 재해방지용 저류지로 By Pass하여 관개용수로 재이용하는 계획을 수립한다. 초기우수 이후의 우수는 사업지구 하류지역 수계로 유하하도록 계획한다. 또한, 갈수기 재해방지용 저류지 담수 중 일부를 하류로 유하시켜 유지용수 공급에 차질이 없도록 계획한다.
- 이를 위해 초기우수유출량에 근거하여 초기우수저류지 용량을 산정하고, 저류지 설치계획 및 유지관리계획을 수립하며, 초기우수 저류 후 By-Pass line이 반영되도록 한다.

• 우수처리계획도

- 개발 후 저류지, 침사지 위치도: 사업지구 경계, 주변 하천, 유수의 흐름, 개발 중 유역경계, 홍수량 산정지점, 저류지(재해방지용, 초기우수용) 및 침사지 등을 도면에 나타낸다. 또한 저류지 및 침사지의 일반도(평면도 및 단면도)를 제시한다.
- 우수처리계획도: 맨홀(우수, 월류, 우회), 날개벽, 산마루측구, 벤치플룸관, 돌볼임개수로, 기

반배수, 흘관 등이 표현된 전체적인 우수처리계획도를 제시한다.

③ 농약·비료 저감계획

- 미생물제제 및 친환경비료 사용계획을 수립한다.
- 흡착시설을 설치하여 농약오염을 저감하며 배수시설 설치로 강우시 농약성분 등을 저류지로 유입시켜 오염물질의 외부유출을 방지할 계획을 수립한다.
- 「골프장의 입지기준 및 환경보전 등에 관한 규정」(문화체육관광부고시 제 2014-32호)에 의거, 유출수에 대한 농약잔류량 검사계획을 수립한다.

④ 비점오염원 저감방안

- 저류지 관리계획
 - 저류지 내에는 농약, 비료, 질소, 인 성분이 존재할 가능성이 크므로, 누출수가 지하수로 유입되지 않도록 누수방지대책(라이닝, 차수시설 등)을 수립하고, 저류지 유입부에는 우수 맨홀을 설치하여 초기우수 이후의 우수는 우회배수를 통해 부지 외곽부로 배제토록 우수차집설비를 설치하는 계획을 수립한다.
 - 저류지 내에는 수초를 식재하고 부영양화방지 등을 위해 정화시설(광촉매장치, 응집반응침전장치 등)을 도입하며, 오수처리수가 유입되는 저류지는 외부로 저류수가 유출되지 않도록 하며 수질이 악화되지 않도록 관리 및 모니터링계획을 수립한다.
- 주차장 및 시설물 배수구역 내 비점오염처리시설 설치
 - 저류지 외에 개발로 인한 불투수층으로 인해 발생하는 초기우수(5-10mm) 오염물질을 저감시키기 위해 비점오염원관리대책(비점오염원관리요령, 2000.12, 환경부; 비점오염원관리업무편람, 2006.12, 환경부)을 검토하여 초기우수 처리시설 설치계획을 수립한다.

(라) 지하수개발에 따른 지하수영향조사

- 운영시 용수공급을 위해 신규로 지하수를 개발하고 1일 개발예정량이 300㎥를 초과한다면, 전략환경영향평가단계에서 수행되었던 사업지구 내 지하수 부존 관련 자료 및 시추공 위치 정보 등을 기초로 지하수영향조사를 실시한다.
- 지하수영향조사의 각 단계는「지하수법」제7조 및 동법 시행령 제12조(별표 1과 2)에 명시된 ‘지하수영향조사의 항목·조사방법 및 평가기준’과 ‘지하수영향조사서의 작성지침과 작성내용’과 거의 유사하다. 지하수영향조사시 조사항목은 수문지질현황 및 원수의 개발가능량, 적정 취수량 및 영향 범위 산정, 원수의 수질현황 등이며(부록 4 참조), 상세한 단계별 조사방법론은 부록 5에 수록하였다.

2) 지형·지질

환경영향평가단계에서는 사업지역에 대한 정밀한 현장조사를 토대로 사업으로 인한 영향을 최소화하는 방안을 검토한다. 환경영향평가단계에서 중점적으로 검토하여야 하는 사항은 보전가치가 있는 지형·지질의 보전, 능선축 및 능선 상부의 보전, 보전대상 설정의 적정성, 지형훼손 규모의 최소화, 재해발생가능성 최소화 등이다.

가. 중점 검토사항의 사례 및 개선방안

(가) 보전가치가 있는 지형·지질의 보전

- 보전가치가 있는 지형·지질의 경우 전략환경영향평가단계에서는 문헌조사 위주로 조사가 이루어지나 환경영향평가단계에서는 문헌조사 이외에 직접 현장조사를 실시한다. 문헌과 유사한 지형지질이 존재할 경우에 관련 분야 전문가의 조사를 통하여 보전가치를 평가한다. 특히 학술적·교육적 보전가치가 있는 지형·지질의 경우에는 관련분야 전문가에 의한 조사결과를 토대로 가치판단과 보전대책이 이루어져야 한다. 보전가치가 있는 지형·지질은 '환경영향의 합리적 예측평가를 위한 기법연구, KETI 연구보고서, 2002'와 '보전가치가 있는 지형지질 대상설정에 관한 연구, KETI 연구보고서, 2004'를 참조한다.

○ 검토기준

- 사업지역 내 보전가치가 있는 지형·지질이 존재할 경우, 원형보전지역으로 설정하여 보전한다. 보전가치에 대한 평가 및 보전대책은 전문가 조사보고서에 근거하여 판단한다.

(나) 능선축 및 능선상부의 보전

- 전략환경영향평가단계에서 주요 능선축 보전대책을 수립하였으나 조사자료의 미비 등의 이유로 충분히 검토되지 못한 경우, 환경영향평가단계에서 추가적인 보전대책(원형보전지역의 추가설정 등)을 수립한다. 지형단절, 지질재해 등으로 인한 영향의 저감 및 지형경관의 보전 등을 위하여 산지의 상부를 보호한다. 따라서 사업지역 내 소능선의 경우에도 산정부에는 골프 코스나 건축물 등의 입지를 지양하여 능선상부를 보전할 필요가 있다.

○ 개선방안

- 산정부에 배치된 클럽하우스 및 주차장 등의 구조물은 하향배치하여 경관적인 영향을 줄여야 하며 사업지역 내 능선축이 통과하는 경우 원형보전지역을 설정하여 능선축을 보전할 필요가 있다.

(다) 보전대상설정의 적절성

- 환경영향평가단계에서는 입지와 무관하나 사업지역에서 보전할 필요가 있는 대상이 적절하게 설정되었는지를 검토한다. 경사도 20° 이상이면서 자연경관 및 생태계가 우수한 지역은 보전대상에 해당한다. 자연경관 및 생태계가 우수한 지역은 ① 자연환경보전 관련 용도지역(생태계보전지역, 지하수보전구역 등), ② 녹지자연도 8등급 이상, ③ 녹지자연도 7등급 이상인 지역이 사업면적의 50%가 넘는 지역 등을 의미하므로, 관련 항목과의 연계검토가 필요하다. 또한, 계곡부 중에서 상시 유량이 유지되거나 암반계곡과 같이 자연경관이 우수한 지역, 급경사지역으로 지형개변시 지질재해 발생가능성이 높은 지역 등도 보전대상에 해당한다고 볼 수 있다.

(라) 지형훼손 규모의 최소화

- 입지가 결정되면 환경영향평가단계에서 사업시행시 지형훼손 규모를 최소화하기 위하여 지형 변화 규모를 예측하여 평가한다.

나. 중점 검토사항의 평가방법

(가) 보전가치가 있는 지형·지질의 보전

- 작성시 핵심사항
 - 문헌조사를 충실히 실시하고 사업지역과의 이격거리를 작성한다.
 - 역사적·문화적·예술적 보전가치 및 특이한 자연현상을 제외한 보전가치가 있는 지형·지질 대상은 사업지역의 지질과 연관성이 있으므로 지질도와 설명서를 참조한다.
 - 직접 조사를 실시하여야 하며 관련 분야 전문가에 의한 가치평가 및 자문을 토대로 보전대책을 수립한다.
 - 지질가치는 절개시 발견되는 경우가 많으므로, 필요한 경우 공사 중 전문가 조사계획을 수립한다.

(나) 지형변화 규모 예측평가

- 작성시 핵심사항
 - 사업시행시 예상되는 지형변화를 횡단면도로 작성하고 절·성토(사면)고를 표시한다.
 - 지형변화지수와 실제 지형변화지수를 산정하여 비슷한 규모의 사업지역(계획)과 비교·평가하고 저감방안을 수립한다.
- 횡단면도
 - 지형변화가 발생하는 구간을 선정하여 대횡단면도를 작성한다. 이때 횡단선은 특별한 사유가 없는 한 직교하도록 설정한다.
 - Key map을 작성하여 위치파악이 용이하도록 한다.
 - 지반선과 계획지반선을 표시하고 주요 절·성토고 또는 절·성토사면고를 표시한다. 이때 규모파악이 가능하도록 가로선 기준선을 함께 표시한다.

(다) 지질재해 발생가능성 검토

- 작성시 핵심사항
 - 정확한 지질도를 작성하고 구성암석의 종류, 지질구조 등을 상세히 기술한다.
 - 지표지질 및 지형경관조사결과를 작성하고 조사지점을 지형도 또는 지질도에 표시한다.
 - 사업지역 주변의 자연재해 발생 이력을 조사하고 발생가능성을 예측한다.
 - 사면안정성 검토대상의 위치를 도면에 표시하고 선정사유와 검토결과를 작성한다.
- 지질도
 - 기 발간된 1:5만 지질도를 참조하여 작성하고 참조한 지질도의 명칭을 명시한다.

- 지질도의 지질을 파악할 수 있도록 지질기호와 범례를 판독할 수 있도록 표시한다.
- 암석이 층군(예, 남포층군)이나 층(예, 진주층)으로 기재되어 있는 경우 구체적인 암석의 종류(세일, 사암, 이암 등)를 기술한다.
- 노두 조사지점을 지질도 또는 상세 지형도에 표시하고 좌표(위경도)를 표로 작성한다.
- 조사결과를 사진과 함께 상세하게 작성한다.

3) 토양

골프장 운영시 농약의 과다사용으로 인한 토양·수질오염 가능성, 비료의 과다한 유출로 인한 지표수·지하수오염 가능성 등 환경문제를 일으킬 수 있다. 환경영향평가단계에서는 운영시 농약 및 비료의 사용량을 최소화할 수 있도록 정확한 예측과 저감방안 등을 중점적으로 검토한다. 또한, 토양현황에 대한 정확한 조사가 필요한 경우가 있으며, 공사시 및 운영시 토양질 변화를 최소화하는 방안에 대해 검토하게 된다.

가. 중점 검토사항의 사례 및 개선방안

(가) 토양오염현황 파악 및 오염토양 확산 가능성

- 사업지역 및 주변지역의 토지이용 이력을 확인하여 토양오염가능성을 판단한다. 철거예정지장 물을 포함한 토양오염물질의 주요 발생원 현황 및 위치 등을 파악하고, 현지조사(실측조사 포함)를 통해 토양오염현황을 분석한다. 오염토양을 확인한 경우, 오염토양 정화대책을 마련하고 사업시행으로 인해 오염확산의 우려가 있는지 확인한다.
- 검토기준
 - 사업지역 내 토양오염물질의 주요 발생원 현황자료(위치도 포함) 및 토양오염물질의 현황농도 실측자료에 근거하여, 사업시행시 토양환경에 미치는 영향을 평가한다.
 - 골프장이 주로 산지에 입지하므로 토양오염개연성이 있는 토지이용이력이나 지장물이 존재할 가능성이 적으나, 특정 산지의 경우 휴·폐광산 부지가 존재할 가능성이 있으므로 휴·폐광산 현황을 파악하는 것이 필요하다.
 - 토양오염의 우려가 없는 경우에도 현재의 배경농도 등을 실측하여 향후 토양질 변화유무파악에 참고하도록 한다. 현황파악을 위해 토양환경측정망 및 실태조사결과 등을 참고할 수 있다.

(나) 농약비료 사용량 최소화 방안

- 운영시 골프 코스의 잔디관리에 따른 농약비료 사용량을 예측하고 유출로 인한 오염을 예측하며, 토양 및 수계에 대한 영향을 최소화하기 위한 구체적인 저감방안을 수립한다. 기 운영 중인 유사규모 골프장에서의 농약비료 사용량 자료 등을 활용하여 사용량을 구체적으로 예측하고 생물농약 사용, 지하침투억제 방법 등의 실질적인 저감방안을 수립·제시한다.

(다) 사업에 따른 토양질 변화 최소화 방안

- 골프장 조성사업의 경우 운영시 농약비료의 지속적인 사용으로 인해 토양질(비옥도)에 영향을 미칠 수 있으며, 공사시 장비운동을 위한 유류저장 및 폐유보관시설의 적절한 관리가 이루어지지 않을 경우 토양환경에 영향을 미칠 수 있다. 공사시 및 운영시 농약비료의 사용으로 인해 영향이 예상되는 적절한 지점을 선정하고 토양오염도 및 비옥도를 확인하기 위한 환경영향조사계획을 수립한다. 지하수영향조사 지점과 연계하여 오염을 예측할 수 있도록 조사지점을 선정하는 것이 바람직하다.

나. 중점 검토사항의 평가방법

(가) 토양오염현황 파악 및 오염토양의 확산 가능성

○ 작성시 핵심사항

- 과거 토지이용 이력을 확인한다.
- 주요 철거예정지장물, 불법폐기물 매립 및 투기지역 현황, 휴·폐광산 현황 등 토양오염원에 관한 자료를 확인한다.
- 기존 토양측정망 및 실태조사 자료를 활용하여 사업지구 및 주변지역의 배경농도 및 현황을 파악한다.
- 토양오염개연성이 높은 지역 및 시설물이 존재하는 경우 상세한 위치를 파악하여 표기하고, 실측조사를 통해 토양오염도를 확인한다.
- 사업지구 내 오염토양을 확인한 경우, 사업시행으로 인한 토양오염 확산 여부를 명확히 하고, 오염토양으로 인한 2차적인 오염확산을 방지하는 방안(오염토양 정화계획을 포함)을 구체적으로 수립한다.

(나) 농약비료 사용량 최소화 방안

○ 작성시 핵심사항

- 사업부지와 흙수 및 면적이 유사한 골프장의 농약사용량자료, 환경부 실태조사자료 등 기존 운영과 관련된 사용량을 조사하고 해당 골프장 운영시 사용량을 예측한다. 최대사용량 및 유풀량, 최대잔류량 등을 예측하여 제시한다.
- 예측한 사용량을 바탕으로 목표사용량을 산정하고, 사용량을 최소화하기 위한 구체적인 방안을 수립·제시한다.
 - ※ 저감방안의 경우 다음의 사항들이 포함될 수 있으며, 사업지구의 특성(지형, 지질, 토성, 기후)을 고려하여 구체화하여야 한다.
 - 흡착제를 사용한 흡착능 증대
 - 토양개량제의 사용
 - 인력을 사용한 제초작업
 - 생물학적 방제
 - 저류지 설치 (차집방안)
 - ※ 농약비료의 사용량을 예측하기 위한 원단위는 자료에 따라 상당한 차이를 보일 수 있다. 면적, 기후(강우양상), 토양조건, 잔디품종 등이 유사한 기존 골프장 실제운영으로부터 추정

된 원단위를 참조하여 산정하는 것이 타당하다. 사용량을 바탕으로 최대사용량과 최대유출량 등을 산정하여, 수질 및 토양환경에 대한 영향을 예측하고 이를 저감하기 위한 방안을 수립하는 것이 필요함

(다) 사업에 따른 토양질 변화 최소화 방안

○ 작성시 핵심사항

- 농약·비료 사용이 집중될 것으로 예상되는 지점의 토양을 대상으로 토양질변화를 지속적으로 모니터링할 수 있도록 조사계획을 수립한다. 기존의 토양질을 대표할 수 있는 지점을 선정하여 지속적인 배경농도값을 확인하여 비교한다.
- 공사시 유류 및 폐유 유출로 인한 토양오염을 조사할 수 있도록 계획을 수립한다.
- 조사지점 선정시 지하수영향조사지점과 연계하여 선정하는 방안을 검토한다.