

골프장개발과 환경영향평가

3. 골프장 설계

1. 골프장 설계 개념

1) 명문코스 조성을 위한 Design의 접근개념 (개발 3박자)

- Site의 잠재 가능성
- 사회 : 법적 입지제한사항이 최우선 고려
- 인문 : Golf 잠재수요 충분, 접근성 양호
- 자연 : 기상, 지형, 경관, 식생 등 전반적
 - 자연 환경친화적 코스 설계로 그룹 브랜드 가치 향상
 - 차별화된 코스 조성으로 시장 변동시 경쟁력 확보(한국형 명문 코스의 새로운 개념 제시)
 - 이용객에게 항상 신선한 이미지 제공

나. Client 의 사업관 반영

- Human, Natural, Environment 중시
- 미래의 변화 대비(시장성, 고객 취향)
 - 주위에 산재된 골프장과 대비되는 Play에 대한 만족도 충족
 - 생태 골프장(ECO- Golf) 계획으로 기존 자연환경 조건을 최대한 이용계획반영
 - 코스 조성 면적 감소로 운영, 관리 비용 저감 (동선, 잔디 관리)

다. 명문 코스 조성 적합

- 설계자의 기술력
- 충분하고 다양한 경험을 바탕으로 계획전제 조건의 우수성을 최대한 발굴
 - 지형숙지능력 (등고선 및 향분석 계곡 및 능선에 대한 분석)
 - 진입로 및 클럽하우스 위치분석
 - 현지조사 (현장 조건을 최대한 이용계획반영)
 - 코스 설계에 대한 다수의 경험 바탕

가) 설계자가 고려하여야 할 중점사항

- 계단식 코스조성 지양
- 부지 상한면적 철폐, 승용카트 사용, 보경로 연장 무시
- 생태계 복원 능력이 뛰어남

나) 등고선에 역행되는 홀 배치 지양

- 환경훼손의 극대화, 공사비 등의 과다 증가
- 국내와 같은 산지가 많은 환경에서는 중요한 사항이나, 중요하게 고려되고 있지 않음
- 골프장 조성으로 인한 과도한 절·성토량을 보면, 지형 훼손이 과다하게 발생하고 있음

다) 코스조성 시 홀 상단의 배수 유역면적이 큰 계곡은 절토 법면 형성 지양

- 법면 유실로 인한 재해요인 대두 및 환경파괴 요인
- 국내 여건상 절토 법면 발생 지양은 힘들며, 토지이용계획 대안 등에서 고려되고 있지 않음

-) 작은 능선부 홀 배치는 환경 파괴 최소화
- 생태이동로 확보 (일정한 원형보전지역 유지)
- 훼손면적 최소화
- 국내의 경우 최소면적에 최대한 홀 계획

마) 현장 사전답사 (철저한 현장조사)

- 현장조사로 인한 가치 판단으로 인한 보전지역을 최대한 설정
- 그 외 지역에 집중적 개발 유도
- 국내는 선 토지매입, 후 토지이용계획 수립. 따라서 법정보호종이 조사되더라도 사업중단이 어려움

바) 수목, 계곡, 계곡수량, 노출암(기암괴석), 철새도래지(보호조류), 문화재, 유원지개발이 가능한 지형(국민관광지)등을 고려한 종합적 분석을 고려

- 설계자, 사업주간의 객관성이 결여된 무리한 판단지양
- 토지적성평가, 경관성 검토, 등 종합적 분석에 의한 원초적 개발 여부 판단

사) 설계자의 무책임한 홀 배치 지양

- 지형특성을 고려할 줄 아는 설계자 선택(코스설계자)

아) 사업주의 무리한 요구 지양

- 보경로 연장 최소화 요구
- 코스 및 홀 이동에 대한 무리한 완경사 요구(보경로: Green~teeing ground 이동시)

자) 부지형상의 종류 및 산악지형을 이용한 코스배치의 유형

- 효율적 부지활용 예 :
화성시 동탄면 중리 18홀 - 부지면적 32.4만평(보전 49%) 장방형
- 홀 이동간 보경로 거리(연장)무시
- Carry over 구간 다수(현 지형 최대한 이용)

2) 골프장 설계의 문제점

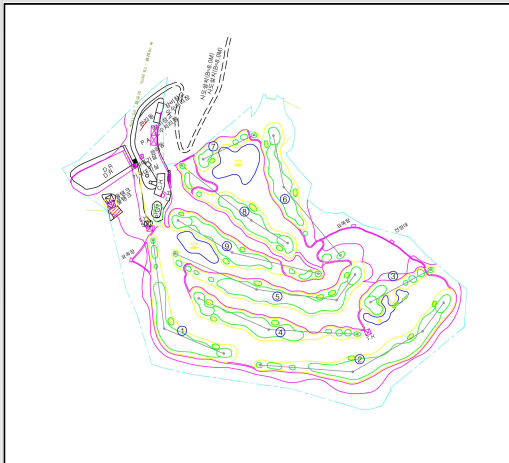
가. 현행 골프장 코스설계 기준은 아래 내용과 같이 경직성이 있으므로 대중이 즐길 수 있는 골프장 설계에 제한요인이 될 수 있으며, 회원제와 대중골프장을 동시에 설계할 경우 소요되는 면적이 크므로 적절한 입지를 선정하기 어려울 뿐 아니라 자연환경에 미치는 영향이 클 것으로 예상된다.

- long, middle, short 코스의 조합을 반드시 고려(middle홀 3개 이상 겹치지 않게, 적정 숫자의 long홀을 반드시 설치 등)
- 홀 간 거리, 홀의 구배, 홀 사이의 간격을 고려
- 골퍼들의 게임 성적, 취향, 경제성 위주로 설계
- 18홀 이상 멋있는 골프장을 설계하려는 욕구

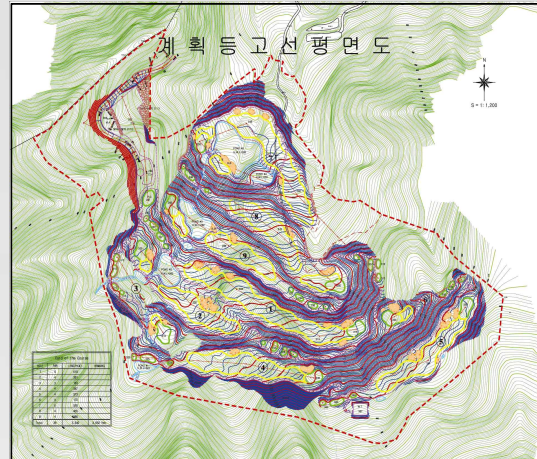
· 토지구입비를 공사비의 1/6 정도로 맞춤

나. 현재의 골프설계 기준으로는 국내의 자연지형을 이용하여 환경친화적인 골프장을 설계하기가 어려우므로 이용자의 선호와 수준에 맞추어 대중골프장과 회원제(경기용)골프장을 구분하여 설치하고, 코스의 설계기준도 비경기용과 경기용 골프장에 다르게 적용할 필요가 있다.

환경협의계획



조건부 실시설계도



1) 현장사진



2. 환경친화적 설계

⇒ 비용절감

- 코스 설계는 지형의 흐름을 따라야 한다.
- 부지의 생태계를 명확히 이해해야 한다.
- 자연 서식지를 보존하고 유지해야 한다.
- 고유식물의 조경에 이용한다.
- 지역에 적합한 잔디를 선정한다.
- 많은 구간의 서식지를 만들어 주고 그들 사이에 통로를 만들어 준다.
- 자연경관을 증진시킨다.
- 야생의 가치를 충분히 반영한다.

가. 환경친화적 골프장 설계

- 산지의 등고선에 따라 코스 배치
- 수문학적으로 하류에 용수가 공급되도록 설계한다.
- 수계에 오염물질이 유입되지 않도록 설계한다.
- POND에 녹조가 발생하지 않도록 고려한다.
- 최종방류구에 저류지를 충분한 크기로 확보한다.
- 절개면이 노출되지 않도록 차폐 조경한다.

나. 자연친화적 골프코스 설계방법

- 코스와 수계를 충분히 이격하거나 완충지역을 설치한다.
- 코스의 밀집이 없도록 원형보존지역을 최대한 확보한다.
- 코스 주변의 산림 토양을 원형대로 존치한다.
- 수계와 주변산림의 연결성을 유지한다.
- 계곡부를 캐리오버할 경우 토양을 원형보존한다.
- 카트도로 주변의 산림은 가급적 원형보존한다.

다. 생태계 유지를 위해 필요한 사항

- 능선부와 계곡부 원형보전 지역을 남겨둔다.
- 계곡부를 원형보존할 경우 계곡수계의 생태계 기능이 유지되게 한다.
- 능선의 생태계 연결성이 유지되도록 단절된 지역에는 녹지공간을 조성한다.
- 식이식물을 식재한다.
- 조류와 포유류 등의 접근과 통로역할이 용이하도록 한다.
- 코스 내 습지가 존재할 경우 주변 환경과 함께 원형보존한다.
- 최종방류구로 유기물과 오염물질이 유출되지 않도록 한다.
- 농약사용 및 유기물은 필요한 곳에서만 사용하고 남용하지 않는다.
- 야간조명을 사용하지 않는다.

라. 식물의 식재

- 지역 자생종 또는 고유종을 선정한다.

- 설계자의 무책임한 홀 배치 지양
- 지형특성을 고려할 줄 아는 설계자 선택(코스설계자)

아. 사업주의 무리한 요구 지양

- 보경로 연장 최소화 요구
- 코스 및 홀 이동에 대한 무리한 환경사 요구(보경로: Green~teeing - 골프장 건설과 관련된 법적인 내용과 환경적으로 고려할 내용을 구분하고 향후 추가적인 연구가 필요할 경우를 명시)

3. 실시설계

1) 실시설계의 계획과 개념

- 조건부 승인 사항을 최대한 반영 (환경, 교통, 재해, 도시계획 사항)
 - 법적 요건 최대한 충족
 - 국제 토너먼트가 가능한 골프장 조성
 - 회원들에게 최대한의 편의제공
 - 최신식 시설 및 자연환경과 조화롭게 조성
 - 다시 찾고 싶은 골프코스 조성
 - 잔디 관리의 효율성 고려
 - 친환경적 관리체계 수립

2) 실시설계의 주요과정

- 기본설계 및 인·허가 승인내용에 따른 정리된 안을 토대로 부지이용방법 및 현장여건을 고려하여 설계
- 상위 관련계획 및 관계기관 협의 조건사항 등을 검토 반영
- 기승인 수행된 각 평가 조건부 승인사항 등을 검토 반영
- 과업의 효율적인 추진을 위하여 과업내용의 연계성을 검토 후 공정 수행계획을 수립하여 중점 조사, 검토되어야 할 사항을 사전 검토

〈코스구성 표준단면도〉

S = 1:100

주) 쌓기부 비탈면경사

1. 적용경사

쌓기높이	적용경사	비 고
6M 이하	1 : 1.5	
6M 초과	1 : 1.8	

* 쌓기경사는 포장 계획고로부터 6M까지는 1:1.5, 아래부분은 1:1.8 경사 적용

1. 쌓기높이 H=6.0M마다 소단 1.0M 설치
3. 비탈면 경사 적용은 쌓기재료, 지반조건에 따른 비탈면 안정 검토결과에 따라 조정할 수 있음

주) 흙파기

- 비탈면 경사가 1:4보다 급한 경우 흙파기 실시.
- 흙파기의 최고 높이는 1.0M를 기준으로 함.
- 최상단 흙파기 높이가 50CM미만일 경우는 그 아랫단의 수평거리를 노상 곡선과 수직으로 만나는 점까지 연장하여 흙파기를 실시

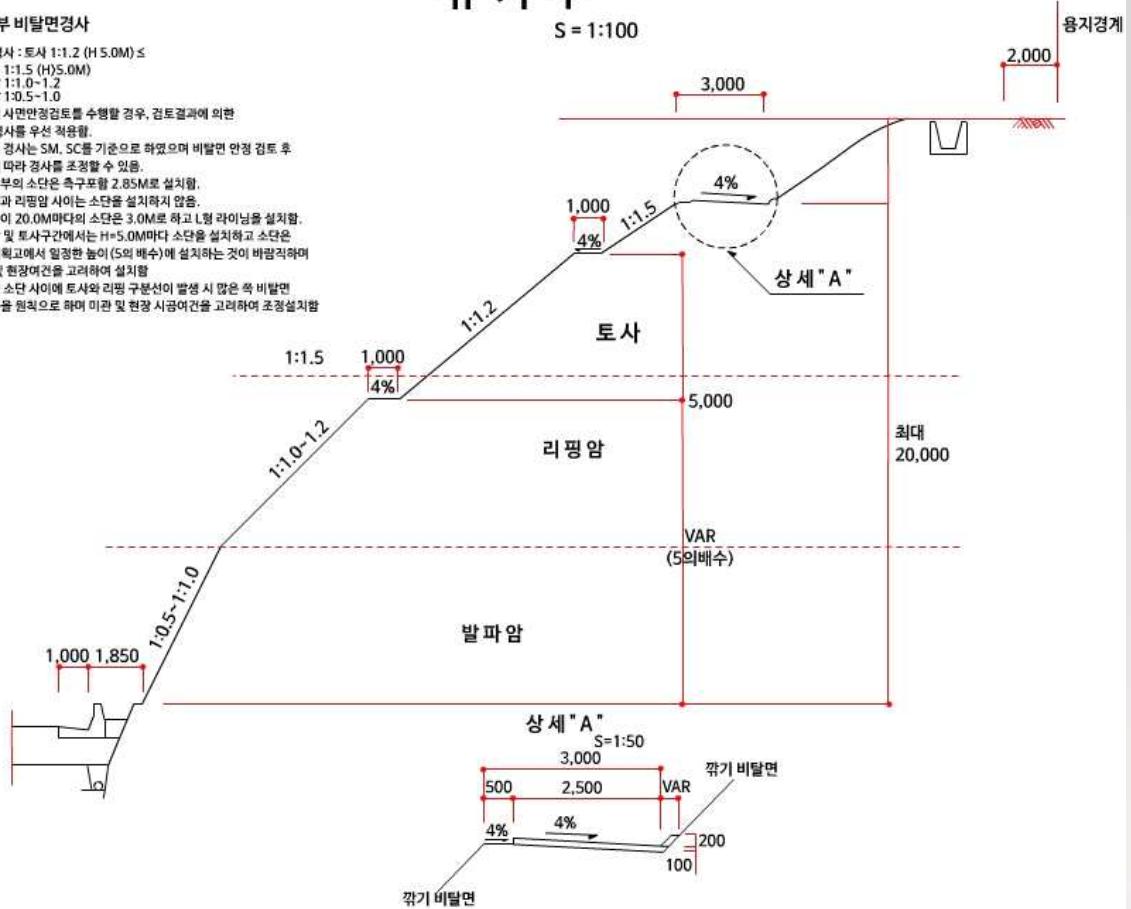
〈도로 표준단면도 - 쌓기부〉

깎기부

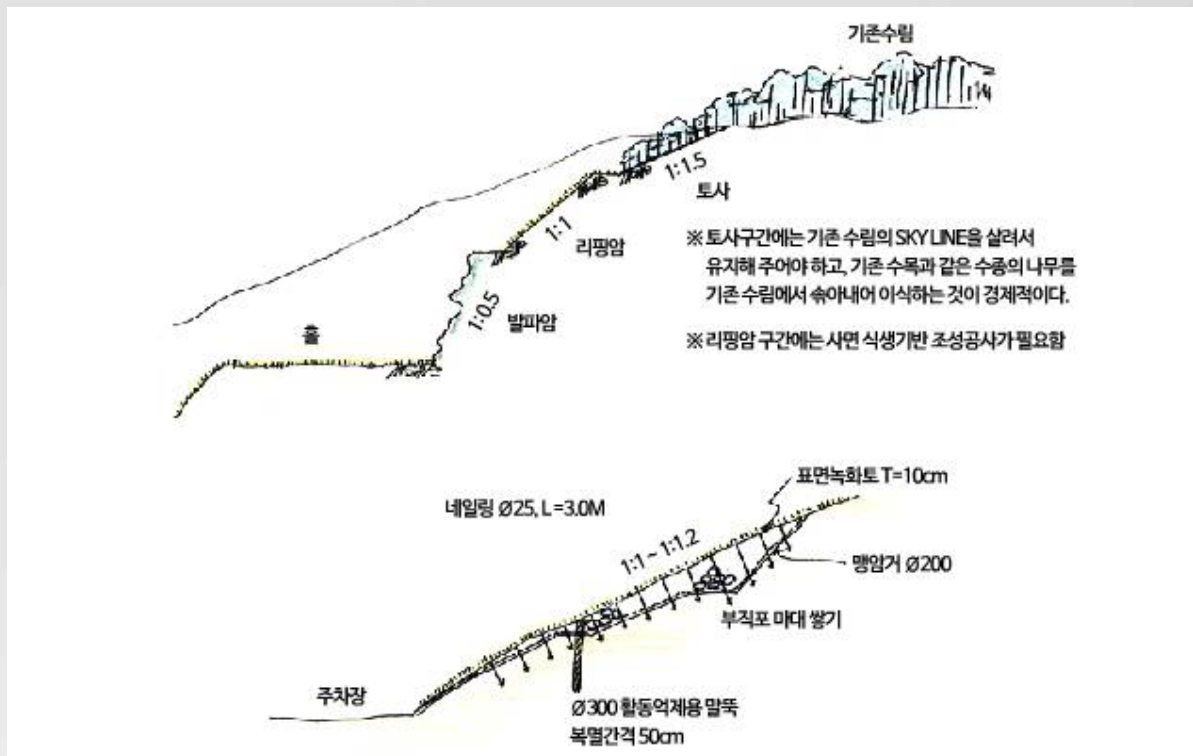
S = 1:100

주) 깎기부 비탈면경사

1. 깎기 경사 : 토사 1:1.2 (H 5.0M) ≤
리핑암 1:1.5 (H) 5.0M)
발파암 1:1.0~1.2
발파암 1:0.5~1.0
2. 절도의 사면안정검토를 수행할 경우, 검토결과에 의한
사면 경사를 우선 적용함.
3. 비탈면 경사는 SM, SC를 기준으로 하였으며 비탈면 안정 검토 후
토질에 따라 경사를 조정할 수 있음.
4. 최하단부의 소단은 측구포함 2.85M로 설치함.
5. 발파암과 리핑암 사이는 소단을 설치하지 않음.
6. 깎기높이 20.0M마다의 소단은 3.0M로 하고 L형 라이닝을 설치함.
7. 리핑암 및 토사구간에서는 H=5.0M마다 소단을 설치하고 소단은
도로 계획고에서 일정한 높이 (5의 배수)에 설치하는 것이 바람직하며
미관 및 환경여건을 고려하여 설치함
8. 소단과 소단 사이에 토사와 리핑 구분선이 발생 시 많은 석 비탈면
경사 적용을 원칙으로 하며 미관 및 환경 시공여건을 고려하여 조정설치함

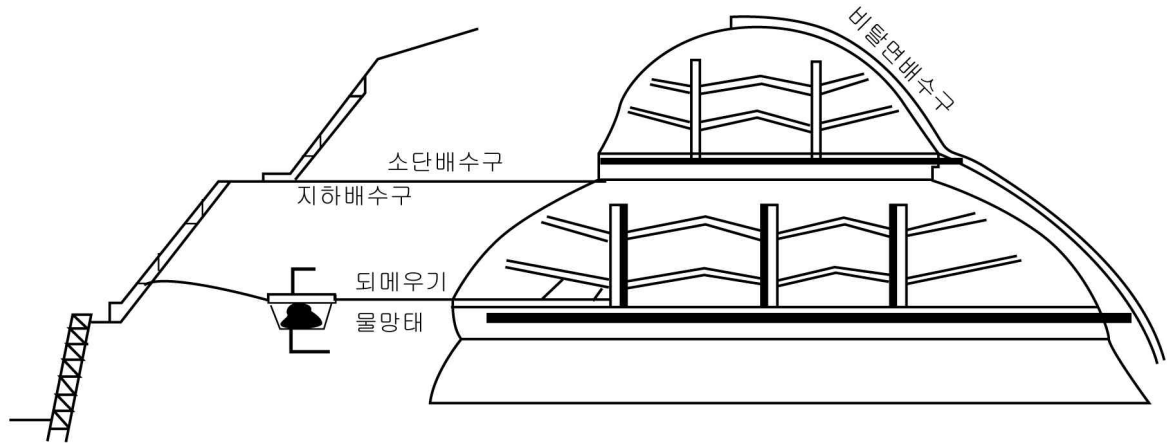


<도로 표준단면도 - 깎기부>

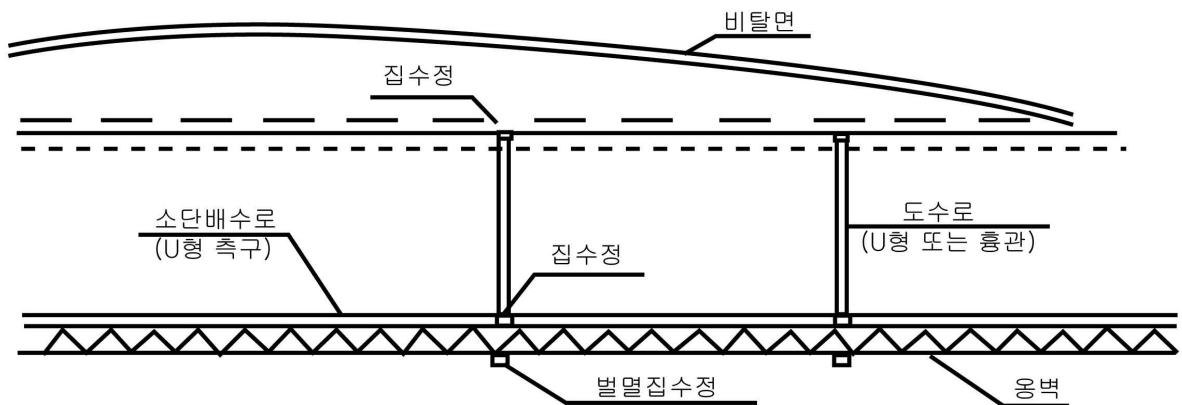


〈절토면 현장시공 개념도〉

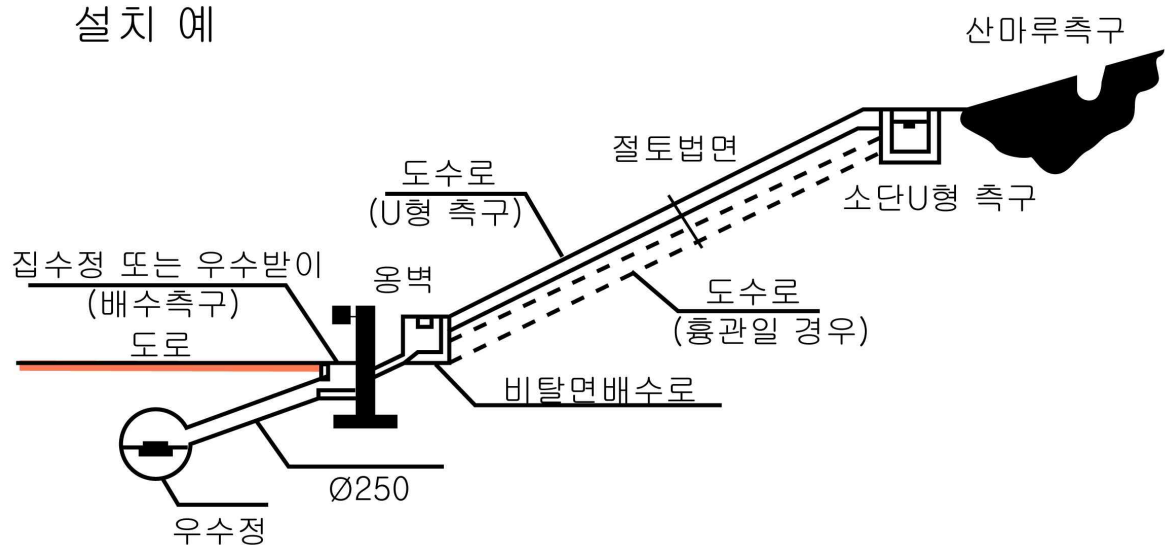
사면 배수방법 1



사면 배수방법2



설치 예



〈산마루측구 및 사면배수계획 예시〉

. 배수공-기반배수

가) 기반배수의 개념

- 기반배수란 골프코스 이외의 지역에서 유입되는 우수를 골프코스 부지 외곽으로 유출시키려는 배수를 말한다. 골프코스 부지가 산자락에 있는 경우는 산 정상으로부터 골짜기를 따라 흐르는 우수를 골프코스과 만나는 부분에서 관이나 암거에 연결시켜 골프코스 하단으로 배출시키기 위한 시설이다.



<기반배수 시공의 개념도>

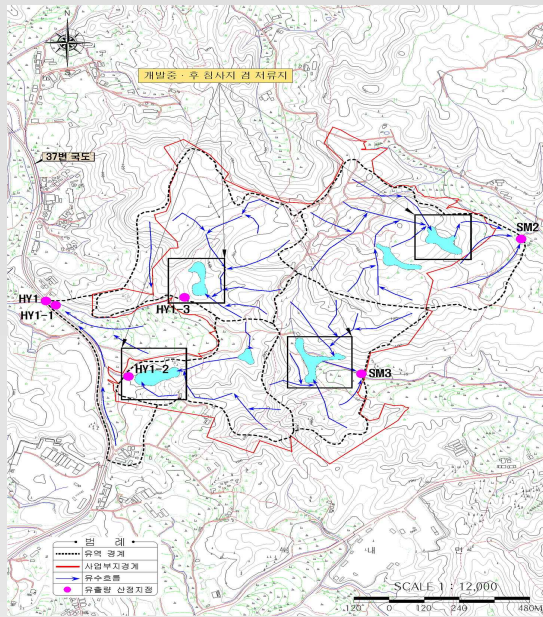
다. 배수공-표면배수

가) 표면배수의 개념

- 표면배수시설이란 골프코스 내의 잔디면에 내린 우수를 처리하는 시설을 말하며 골프장 배수의 대부분을 차지하고 있다.
- 표면배수를 시키는 목적은 잔디 위에 내린 우수를 가능한 한 잔디 위로 길게 흐르지 않도록 집수하여 배관을 통해 외부로(연못) 유출시키며 잔디가 없는 관리도로나 주차장 등에 내린 우수는 잔디로 유입되지 않도록 집수하는 것이다.

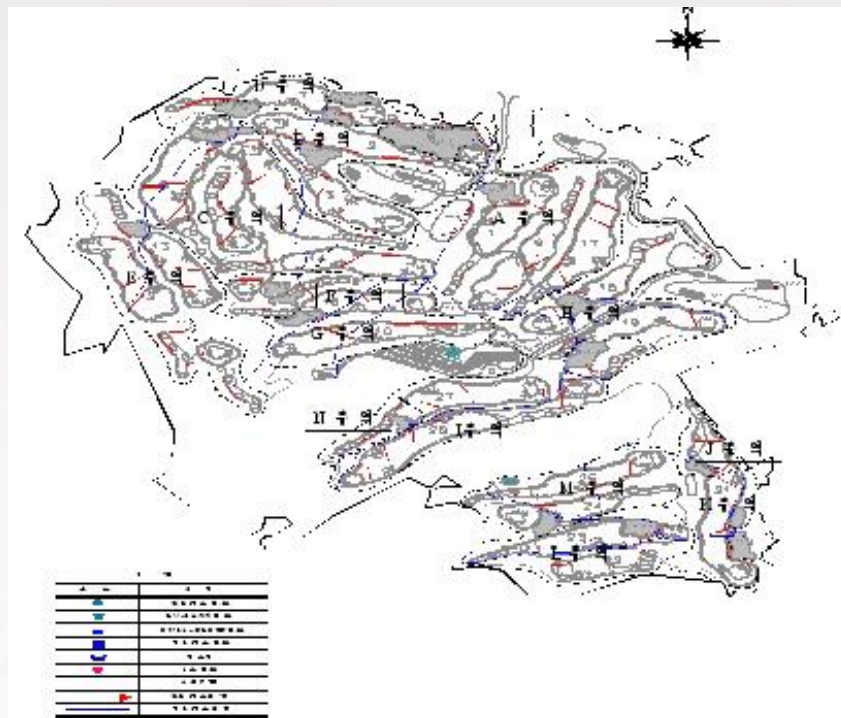
나) 토사유출방지를 위한 침사지/저류지 위치

아래 그림은 침사지 겸 저류지의 위치가 한눈에 들어오는 도면의 사례이다.



〈침사자저류지 위치도 예시〉

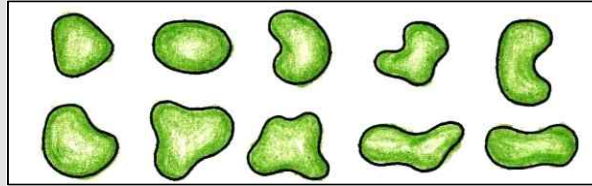
) 우수처리 계획



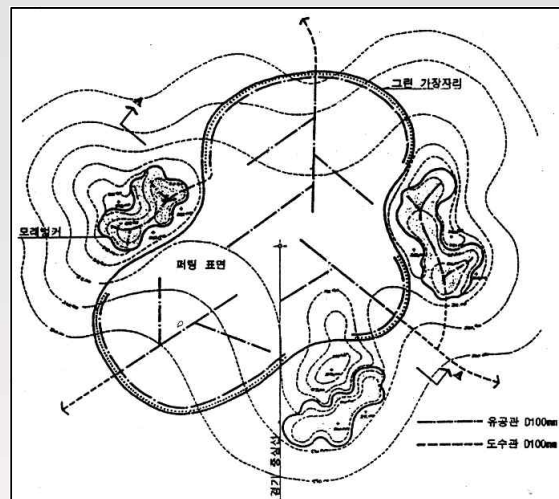
〈우수처리계획도 예시〉

라. G.T.B.P 설계(그린, 티, 벙커, 연못)
가) 그린 조성의 표준

- 그린 면은 페어웨이보다 약간 높게 하여 통풍, 배수가 원활하도록 하며, 플레이어의 흥미를 높이도록 조성한다.



〈그린의 형태〉

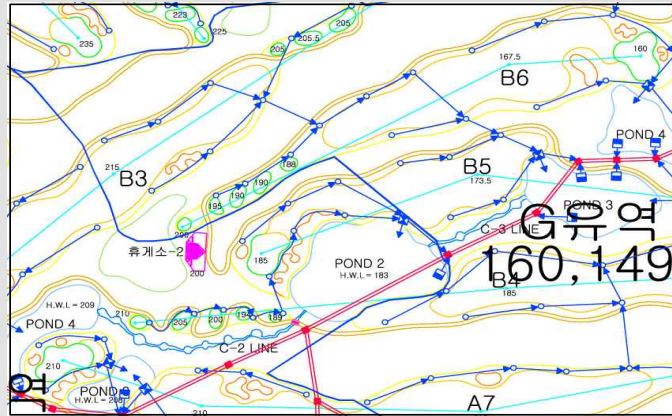


〈그린의 배수유도(USGA공법)〉

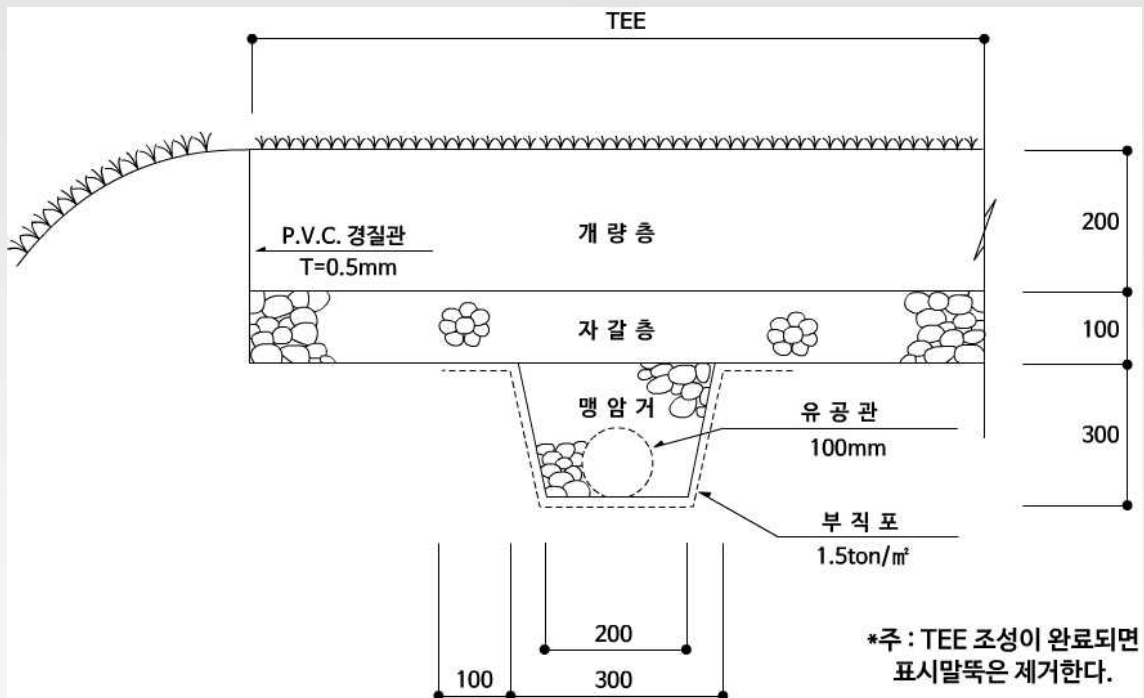


〈골프장 그린시공(그린 망암거설치(좌) 및 그린 콩자갈 포설(우))〉

- 티 조성의 표준
- 티의 단면은 기존 복토 지반 위에 그린과 같은 구조로 조성하고 배수 구배를 맞춘 뒤 잔디를 식재한다.
- 티의 배수를 원활하게 하기 위하여 그린에서와 같이 망암거를 설치한다.

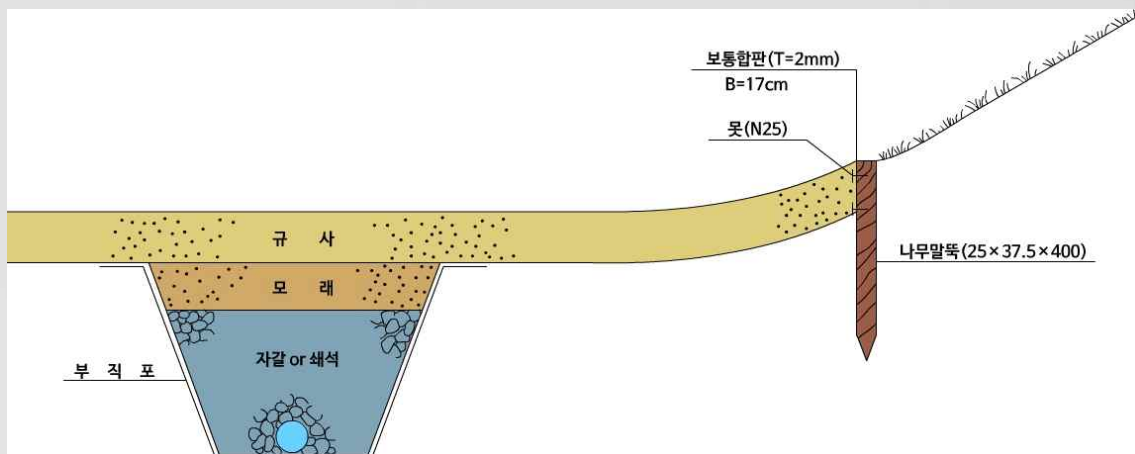


〈티에서 맹암거 설치 예〉



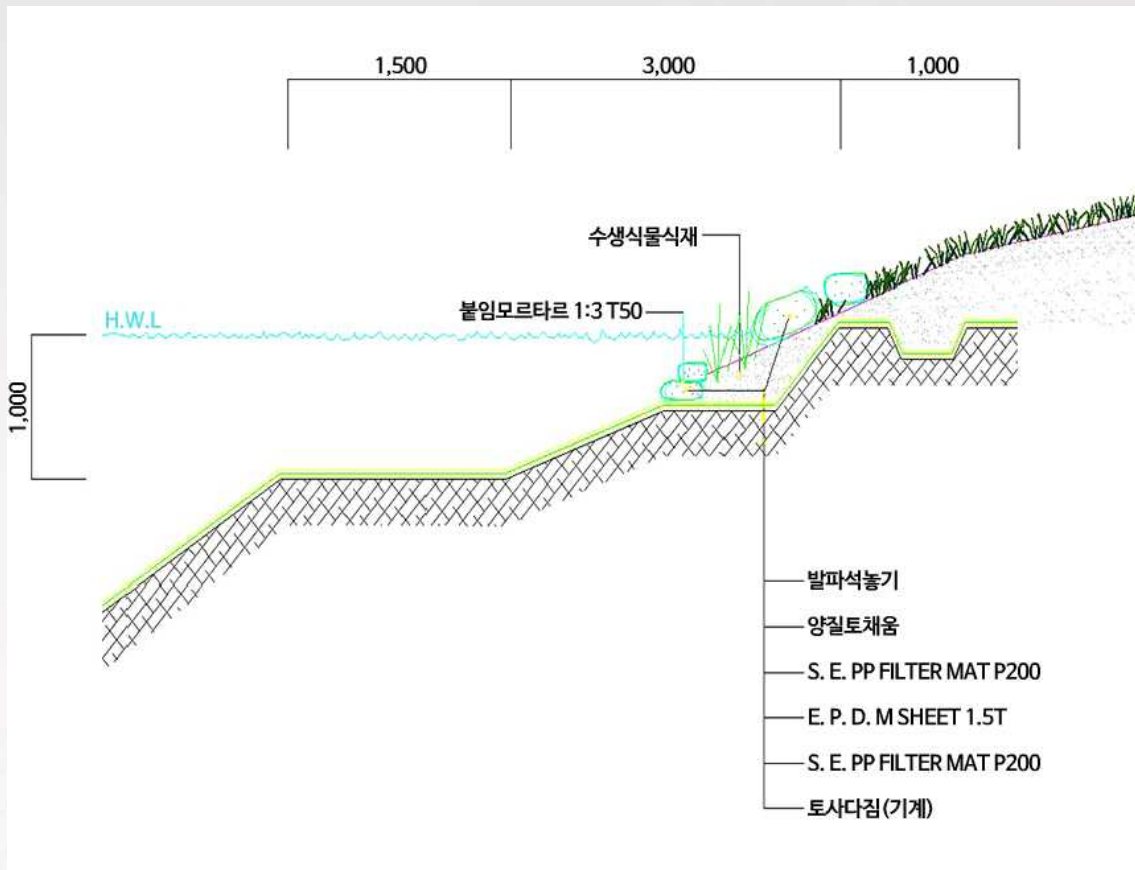
〈장방형 티 표준 단면도〉

. 병거 표준 단면
페어웨이는 모래층 두께를 10cm 이상, 그린은 15cm 이상으로 한다.

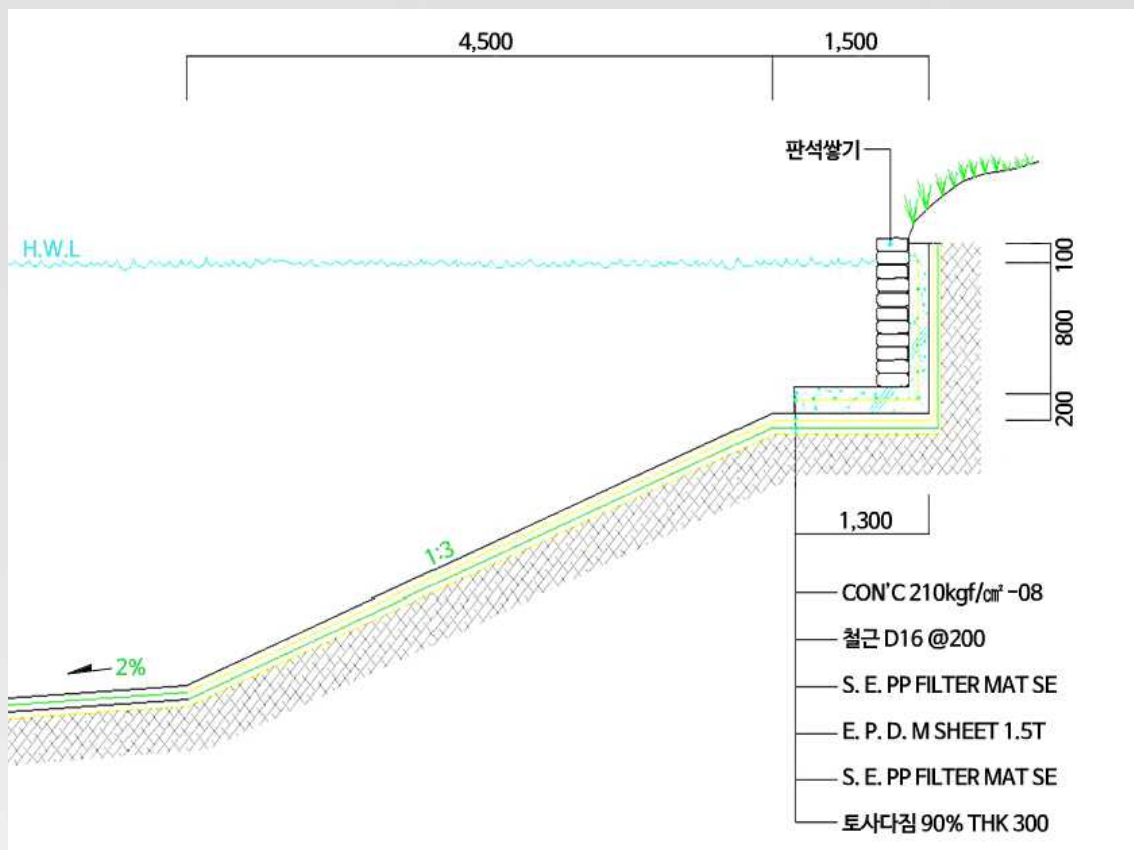


〈벙커 표준 단면〉

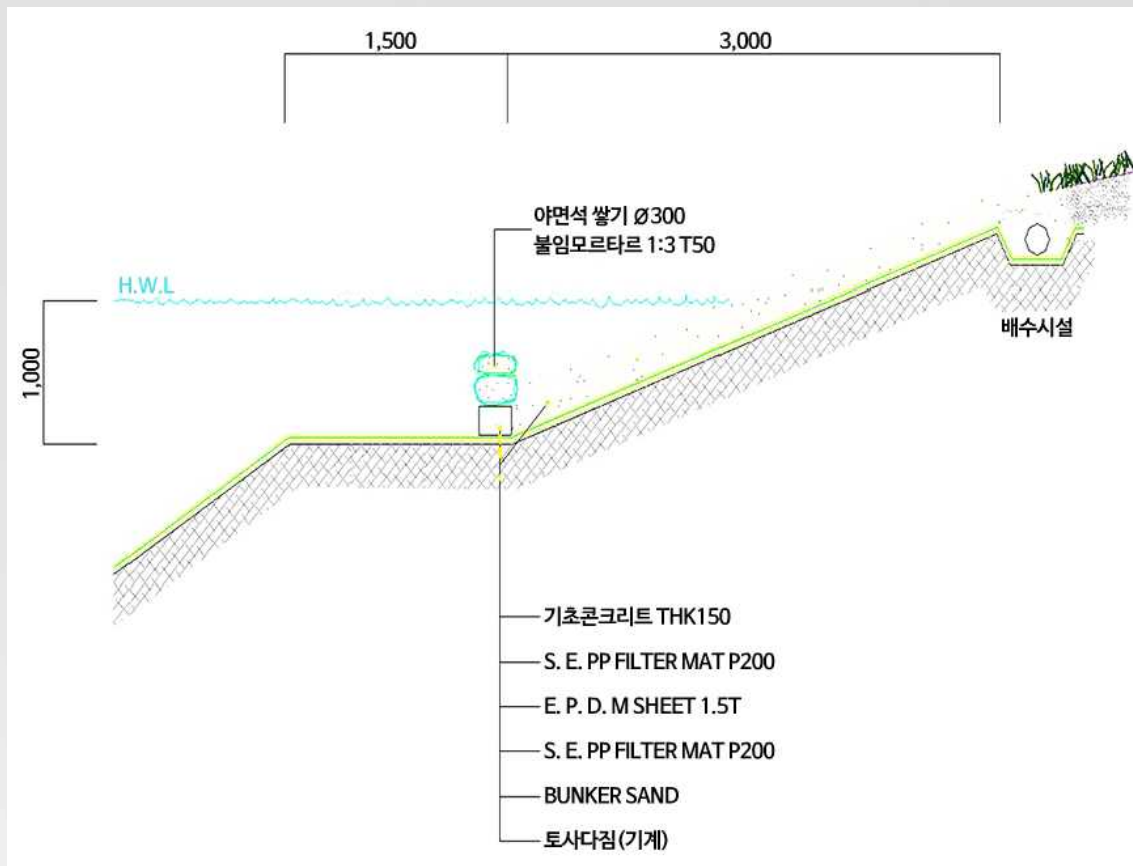
연못조성



〈Edge공사 - 옹벽+침목or자연석조경〉



〈Edge공사 - 비치벙커&경계석 쌓기〉

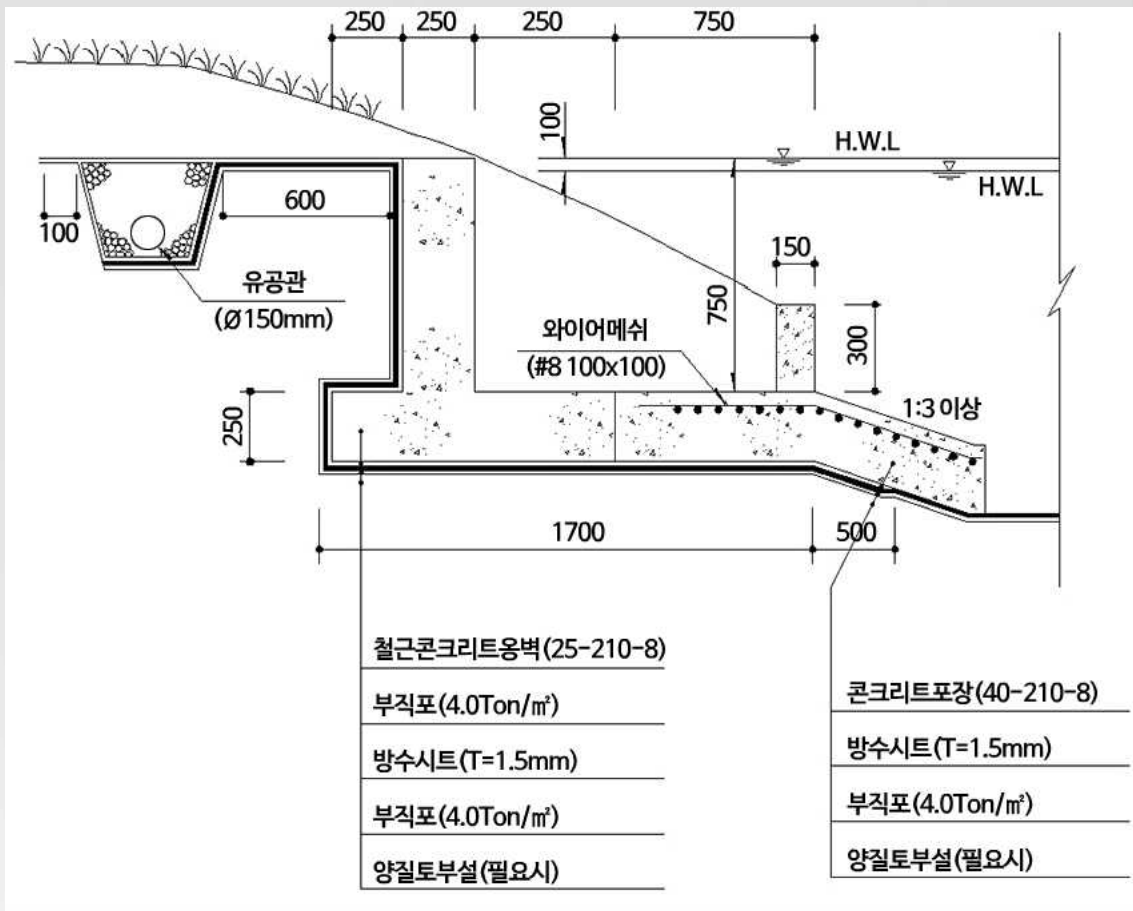


〈Edge공사 - 벽처리 마감공법〉

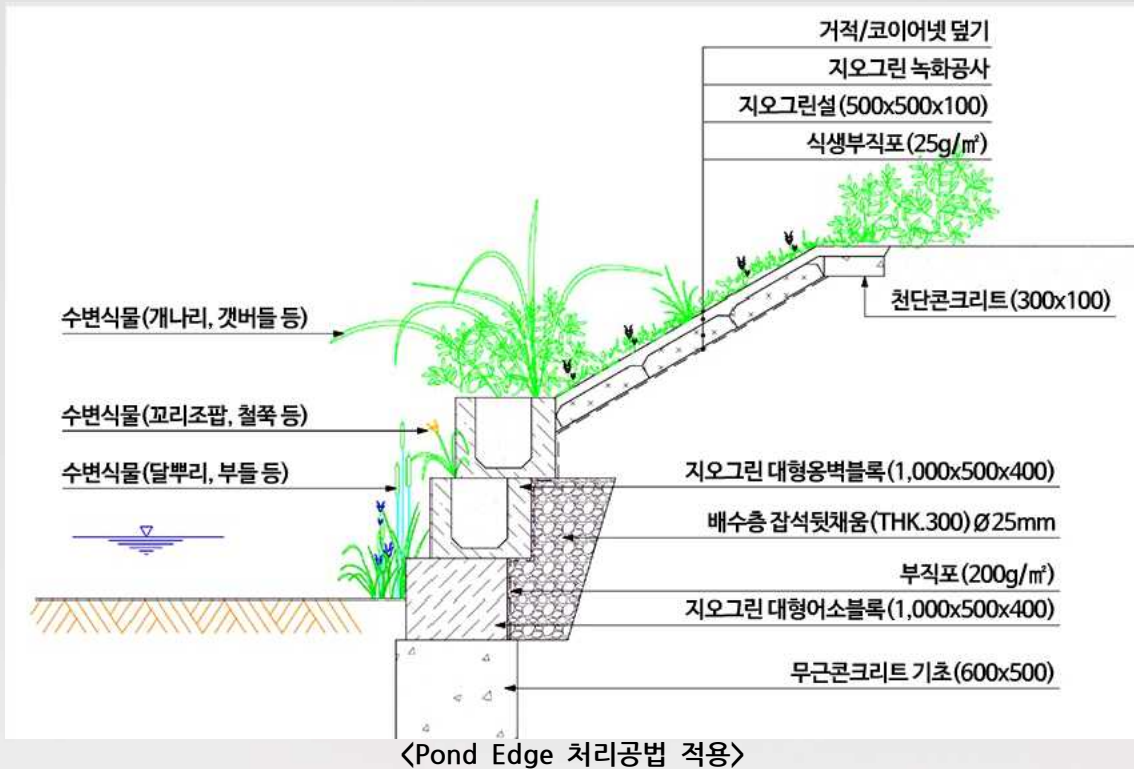
. 계류공사(creek)
자연친화적 공법 적용 등



〈친환경적으로 조성된 골프장 인공하천〉



〈골프장 인공하천의 단면도〉



3) 조형 설계의 개념

· 조형설계의 개념

이 작업은 코스에 자연미를 주고, 자연환경과 조화를 이루며 변화를 주는 것과 동시에, “원근감”을 주면서 조경적인 측면과 play적 측면을 동시에 만족시켜줄 수 있도록 코스를 아름답게 확장하는 것이다



<아름다운 조형 시공>

나. 조형설계의 주요 반영사항

가) 배수를 위한 Hollow

나) 하자드(Hazard)의 의미를 가진 마운드(Mound, Hollow)

-) Natural Hazard(자연의 위험지역)와의 조화
- 라) “수목”과의 조화
- 마) 분리를 위한“마운드”
- 바) 건축물과 조화, 시각적인 것을 위한“마운드”
- 사) 직선이 없고 부드러운 곡선으로 조성

상기한 내용들을 반복주시하면서 모든 요건을 충족하도록 한다.