

- 터널 굴착암은 성토재로 쓰이거나 사토처리 할 경우, 굴착암의 성분에 따라 산성배수를 유출하는 경우도 있다. 이 경우 주변 수생태계에 심각한 영향을 미칠 수 있고 또한 침전물을 형성하여 미관상 영향을 미치므로, 노선선정 단계에서 미리 이러한 지역을 회피할 수 있는지 여부를 검토하는 것이 바람직하다.
 - 불가피하게 이러한 지역을 통과하는 경우는 굴착암의 처리량을 고려하여 저감대책이 실효성이 있는지 여부를 검토하여야 한다.
- ※참고문헌 : 「청원-상주간 고속도로 제4공구 환경친화성검토」(황철석 및 산성배수 처리 중심). 한국건설기술연구원, 금강종합건설(주), 한국도로공사, 2002.

GEO-9. 지형변화 계획의 변경 유무

- 당초(사전협의, 초안, 본안 등의 단계) 계획이 변경(선형 조정, 종단경사 조정, 사면보강 등)되어 지형변화가 달라진 지역이 있을 경우 그러한 사항과 사유를 명확히 작성한다.
- 원안과 변경안을 비교도면으로 작성한다.

GEO-10. 사업 계획노선의 평면도 및 종단면도

- 도면 작성시 다음의 사항을 참조한다.
 - (1) 평면도의 축척은 1:5,000 내지 1:10,000 을 사용하여 작성한다. 평면도의 축척이 이 보다 큰 경우, 절·성토 현황 파악이 어렵고, 이 보다 작은 경우 지형특성에 따른 현황 파악이 어렵다. 또한 상세한 현황을 확인할 수 있는 1:2,400 평면도를 별도로 첨부하는 것이 좋다. 종단면도의 축척은 1:200 내외로 하여 지형의 변화를 용이하게 파악할 수 있는 것이 바람직하다.
 - (2) 사업지구 인근의 지형 형상을 파악할 수 있도록 충분한 범위를 표시한다. 사업노선 주변만 지형·형상을 작성할 경우 지엽적인 사항을 파악하기에는 좋으나 전체적인 지형의 현황을 파악할 수 있도록 하는 것이 중요하다.
 - (3) 평면도 및 종단면도의 축점은 명확히 인식이 가능하여야 한다. 축점이 불명확할 경우 지형 특성에 따른 절·성토 현황을 파악하는 지장이 많다.
 - (4) 도면은 3가지 이상 색으로 작성한다. 단색으로 작성할 경우 사업의 내

용을 파악하기 어려운 경우가 많다.

(5) 도면은 축소되지 아니한 전 구간이 연속적으로 이어진 도면을 작성한다(절토가 발생하는 구간만을 선정하여 작성하는 것은 주변 현황과의 관련성을 연계하기 곤란하므로 전 구간을 작성하는 것이 바람직함)

- 사업노선 지역의 평면도에는 다음의 사항을 작성한다
 - 도면에 평가서의 제목, 방위, 경위도(가능하면 TM좌표), 등고선을 표시한다.
 - IC 설치계획(IC 형식을 작성), 연결도로망 계획, 주요 구조물(교량, 터널 등) 설치계획, 이설도로 계획을 표시한다.
 - 정온시설현황(인가, 축사, 학교, 정밀계측시설 등), 지장물 등을 표시한다.
 - 녹지자연도 7등급 이상을 표시한다.
 - 환경관련 지구·지정 현황(생태계보전지역, 습지보호지역, 자연공원, 자연환경보전지역, 문화재보호구역, 천연기념물 등)을 표시한다.
 - 문화재 지표조사에 의한 문화재 분포현황을 표시한다.
 - 계획노선 전구간의 절·성토 상황(표식 혹은 횡단면도)을 평면도에 중첩하여 표시한다.
- 사업계획 지역의 전구간에 대한 종단면도는 다음의 사항을 작성한다.
 - 계획노선의 지반고, 계획고, 절·성고를 작성한다.
 - 계획노선의 종단경사를 표시한다.
 - 주요 구조물(통로박스, 수로박스, 터널, 교량, 성토구조물(옹벽, 보강토류벽 등)의 설치계획을 표시한다.
- ※ 평면도와 종단면도는 평가서에 반드시 합본된 상태로 작성하여야 한다. 별도로 작성될 경우에는 평가서와 합치성을 판단하기 어려운 경우가 많으므로 사후에 논란의 소지가 발생할 수 있다. 그러나 모든 평가서에 포함하기에는 부담이 있으므로, 평면도와 종단면도는 평가서의 말미에 포켓을 만들어서 5부 정도를 평가서 검토기관과 협의기관에 제출하는 것이 바람직하다.

GEO-11. 사업노선의 절·성토 지역의 횡단면도

- 사업으로 인해 지형개변이 발생하는 지역(이설도로 포함)은 절·성토 현황을 판단할 수 있도록 절·성토 현황표를 작성한다.

※다음에 해당하는 것을 모두 작성한다. 임의의 지역을 선정하여 작성할 경우에는 최대 절성토 지역이 누락될 수 있으므로 주의하여야 한다. 또한 본선 구간뿐만 아니라 진출입로, 램프 구간, 부체도로 등도 포함한다.

- 절토고 30m 이상인 지역 중 최대 절토고가 발생하는 측점
- 어느 한쪽이라도 절토사면고가 30m 이상되는 지역 중 최대 절토사면고가 발생하는 측점(특히 터널입출구부의 측면도 및 횡단면도 반드시 포함)
- 성토고 15m 이상인 지역 중 최대성토사면고가 발생하는 측점
- 어느 한쪽이라도 성토사면고가 15m 이상되는 지역 중 최대 성토사면고가 발생하는 측점

- 절·성토 현황을 파악할 수 있도록 주요 구간은 횡단면도를 작성한다.
- 절·성토 구간이 연속적으로 발생하는 구간은 최대 절토고, 최대 성토고, 최대 편사면고 등이 발생하는 측점만을 작성한다.
- 측점, 지반고, 계획고, 절·성고, 절토사면고, 성토사면고, 사면길이 등을 인식 가능하게 표시한다. 특히 사면고는 명확히 숫자로 표시한다.
- 횡단면도를 평면도(전 구간이 이어진 종평면도를 말함)의 여백에 표시하고, 횡단면선을 평면도에 표시한다.
- 사면보강으로 절토계획을 변경시에는 원래 절토계획과 사면보강으로 줄어드는 사면발생 현황을 비교도면으로 작성한다.

※횡단면도는 축척을 조절하여 평가서의 한 면에 일목요연하게 작성하는 것이 바람직하다. 또한 사면고는 반드시 표시하도록 한다.

※절토고와 절토사면고는 다른 의미이므로 구분하여야 한다. 절토고는 노선 중심을 기준으로 절토하는 높이이고, 절토사면고는 절토로 인해 최종적으로 발생한 사면의 높이를 말한다.

※모든 비교노선도의 주요한 절성토지역의 횡단면도를 작성한다.

○ 지형변화에 대한 용어 정의(그림 11-1 참조)

- 절토고(H_0) : 계획절취 지반고의 중심선에서 현재의 지반고까지 절취되는 수직높이
- 성토고(+ H_0) : 현재의 지반고에서 계획절취 지반고의 중심선까지 성토되는 수직높이, 편의상 + 기호를 붙여서 사용한다.
- 절토사면고(H_L , H_R) : 계획절취 지반고에서 좌우측의 사면의 절취로 발생하는 사면의 수직높이를 말한다. 좌측 사면고를 H_L , 우측 사면고를 H_R 로 한다.
- 성토사면고(+ H_L , + H_R) : 성토구간에서 계획절취 지반고의 가장자리에서 사면이 현 지반고와 만나는 지점까지의 수직높이를 말한다. 편의상 + 기호를 붙인다. 좌측 성토사면고를 + H_L , 우측 성토사면고를 + H_R 로 한다.
- 절토사면길이(S) : 계획절취 지반고의 가장자리에서 절토사면이 발생한 최정상부까지의 길이를 말한다. 왼쪽 사면길이(S_L), 오른쪽 사면길이(S_R)로 한다.
- 토심고 (D_0) : 계획절취 지반과 절토사면의 사이각의 반의 각도로 수직선을 그렸을 때, 현지반고와 만나는 곳까지의 길이이다. 터널을 고려할 때 토피고가 충분하게 나올 수 있는가를 검토하는 데 용이한 지표가 된다.

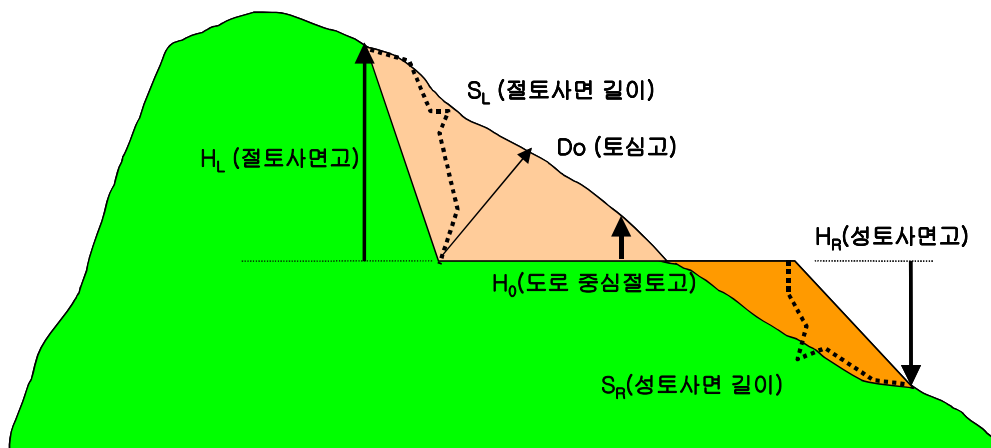
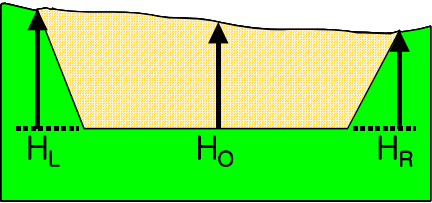
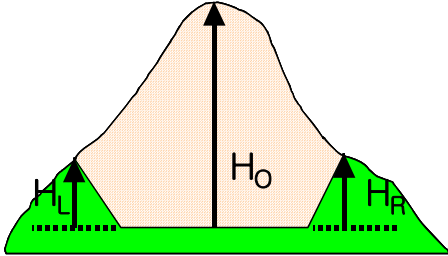
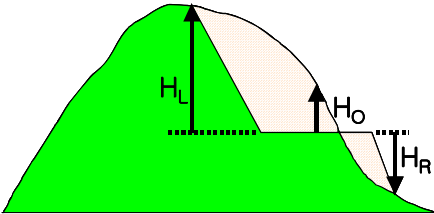
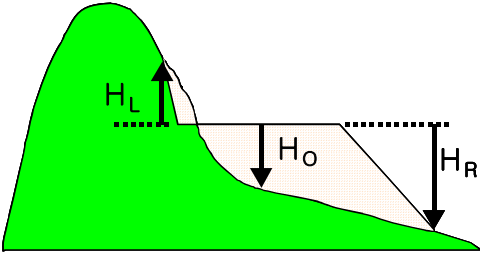
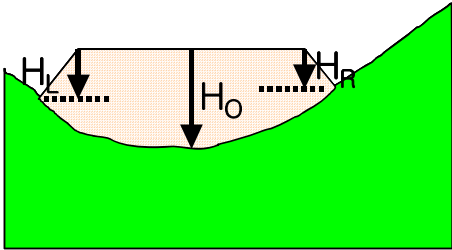


그림 11-1 지형 변화를 설명하기 위한 용어 정의

○ 지형의 형태에 따른 지형변화 모식도

-지형변화의 형태는 절·성토 계획에 따라 대체로 5가지로 나눌 수 있다.
그 기준은 중심고와 사면고의 높이의 차이로 나눌 수 있다 <그림 11-2>.

지형 변형 계획	지형 변형 분류
	<p><I 형> $H_L \simeq H_O \simeq H_R$ $H_L \simeq H_O > H_R$ 위치: STA 0+500</p>
	<p><II 형> $H_O > H_R, H_L$ 위치: STA 1+000</p>
	<p><III 형> $H_O < H_L$ 위치: STA 2+500</p>
	<p><IV 형> $+H_O < +H_R$ 위치: STA 3+500</p>
	<p><V 형> $+H_O > +H_R$ 위치: STA 4+400</p>

<그림 11-2> 지형형태에 따른 절성토 양상의 모식도

○ 지형변화 현황의 작성방법

- 지형변화가 발생하는 지역은 구간별로 그 변화의 정도를 표로 작성한다 (표 11-1).

<표 11-1> 지형변화 목록표 작성(예시)

공구	구간(STA)	연장 (m)	깎기지역				쌓기지역				비고
			최대 깎기고		최대 사면고		최대 쌓기고		최대 사면고		
			높이 (m)	위치 (sta)	높이 (m)	위치 (sta)	높이 (m)	위치 (sta)	높이 (m)	위치 (sta)	
1	4+200~4+700	500	20	4+300	38	4+400	20	4+300	10	4+400	본선 램프

○ 특정 위치의 절·성토 현황 작성 방법

- 특정지역의 절·성토 규모는 <표 11-2>의 형식에 맞추어서 작성하는 것이 평가서의 작성과 검토에 매우 편리하다.
- (1) 성토부는 + 기호로 표시하여 절토부와 구분한다.
- (2) 절토고와 절토사면고가 30m 이상 발생하는 구간과, 성토고와 성토사면고가 10m 이상 발생하는 구간은 칸에 농담표시를 하여 구분한다.
- (3) 터널부와 교량부는 제외한다. 단 터널입출구와 인터체인지도 포함하고 지형형태에 터널입출구부는 T로, 인터체인지는 IC로 표시한다.

<표 11-2> 특정지역의 지형변화 규모 및 지형형태 표시방법

	좌측사면		중심부	우측사면		지형 변형 유형
위치(STA)	사면고 (H _L)	사면길이 (S _L)	절·성토고 (H _o)	사면고 (H _R)	사면길이 (S _R)	
STA 0+500	27	28	26	23	24	I
STA 1+000	10	12	40	10	12	II
STA 2+500	35	39	5	+15	18	III
STA 3+500	20	23	+10	+22	25	IV
STA 4+400	11	12	+20	10	11	V

○ 절·성토가 발생하는 구간을 평가서의 도면에 기재하는 방법

- (1) 평면도를 확인하여 절·성토 예정 구간을 확인한다.
- (2) 종단면도를 기준으로 하여 절토고를 확인한다.
- (3) 절·성토 구간에 대하여 횡단면도를 참조하여, 주요 절성토 구간에 횡