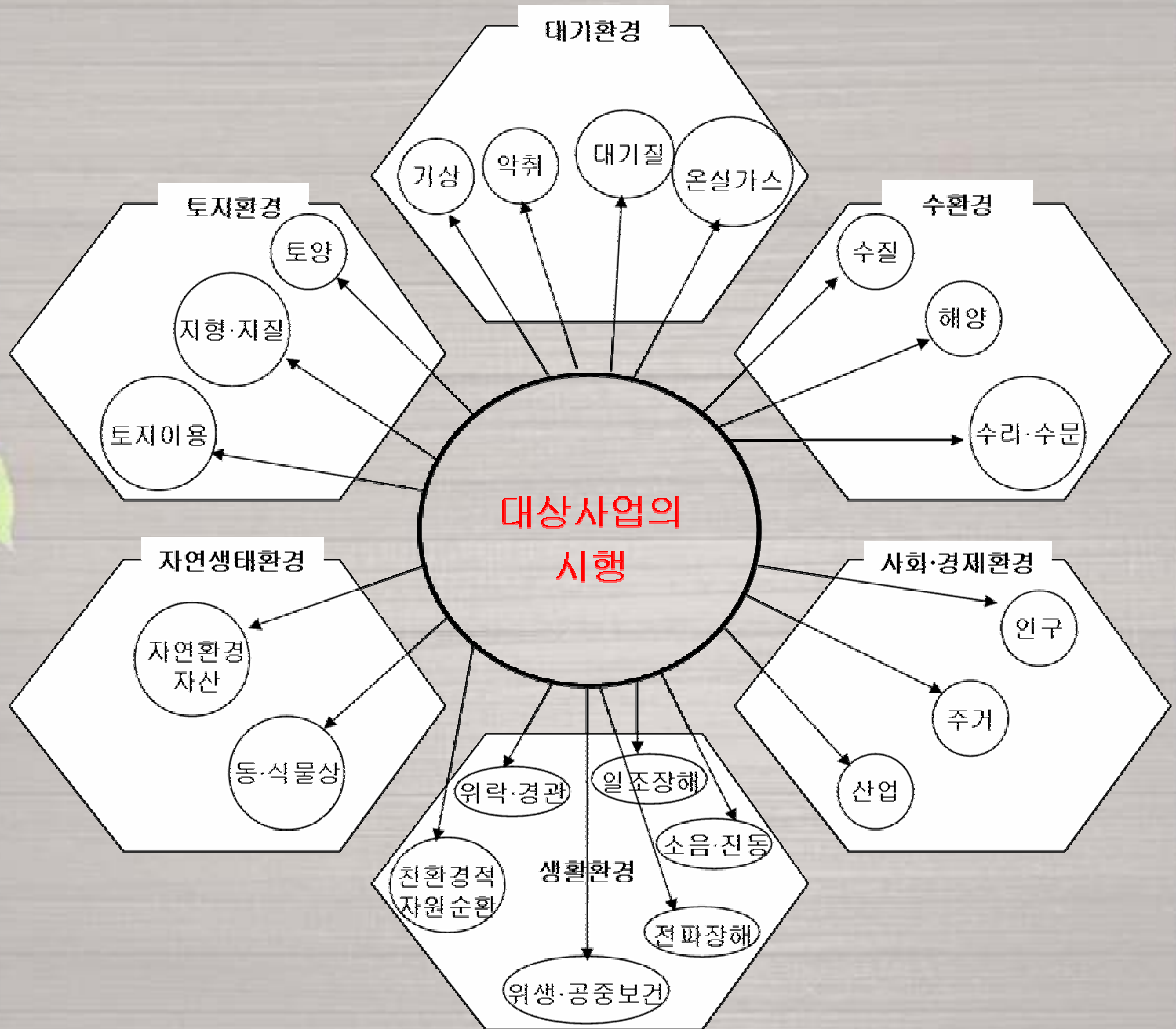


02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

1. 환경영향평가 항목

(1) 환경영향평가 항목



(2) 환경영향평가항목의 주요내용

평가항목		주요 평가내용
공 통		토지이용계획, 시설배치계획, 법면처리대책, <u>멸종위기야생동·식물</u> , 천연기념물, 철새도래지 등의 보호대책
대기환경 분야	기상	기온, 증발량, 일조시간, 안개일수, 수립대 제거, 열 방출 등 기상변화 예측 및 대책
	<u>대기질</u>	배출원별 오염물질의 특성 분석 및 저감방안, 연료사용계획, 비산먼지로 인한 영향예측 및 대책
	악취	악취발생원, 악취영향 범위, 농도 및 저감대책
	온실가스	온실가스 발생에 대한 영향예측 및 저감대책
<u>수환경</u> 분야	수질(지표·지하)	오·폐수처리대책, 용수공급계획, 하천 및 지하수 오염방지대책 등
	수리·수문	수자원량에 대한 주변이용현황 및 수급계획, 유출계수, 유지용수량 예측 및 대책
	해양환경	오염물질이 수질에 미치는 영향, 부유물질 확산범위, 농도예측 및 저감대책, 해저지형 및 수심변화
토지환경 분야	토지이용	주변 토지이용상황을 고려한 입지 분석, 완충녹지 시설 설치계획
	토 양	기름, 독극물, <u>습리지</u> 및 대기오염물질, 오·폐수의 토양에 대한 영향 및 대책
	지형·지질	표토 또는 비옥토의 유실방지, 지형·지질조사, 지형변화, 특리지형 훼손 대책, 법면처리계획
자연생태 <u>환경분야</u>	동·식물상	동·식물상 변화, 종의 분포상황 및 다양도, 이동로·서식지 차단 또는 훼손여부, 온배수에 따른 주변 <u>해양동·식물상</u> 변화대책, 생태·자연도의 1등급권역 보전대책
	자연환경자산	생태·경관보전지역, 습지보호지역, <u>야생동·식물특별보호구역</u> 등 자연환경자산, 역사적·경관적 또는 학술적 가치가 큰 지역 조사 및 보전대책
생활환경 분야	<u>친환경적자원순환</u>	폐기물 발생량 예측 및 처리대책, 폐기물처리시설입지의 대안검토 및 확보계획
	소음·진동	<u>소음원</u> 조사, 변화량 예측 및 대책
	위탁·경관	지역경관의 특성을 고려한 계획, 주요 <u>조망점</u> 에서 조망변화 영향 및 대책
	위생·공중보건	질병유발요인 및 보건위생 대책, 공중위생시설의 배치 및 관리계획
	<u>전파강해</u>	<u>전파강해요인</u> <u>전파강해정도</u> 와 저감대책
	일조강해	일조의 영향을 고려한 건물, 시설물 등의 배치 계획
사회·경제 <u>환경분야</u>	인 구	인구밀집유발의 정도 및 인구밀집에 따른 환경영향 및 대책
	주거(이주의 경우를 포함)	주거지역 도로망 연결계획, 주거지역에 미치는 환경영향예측 및 대책
	산 업	산업구조변화, 어업권, 양식장, 농작물 등에 대한 피해예측 및 대책

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

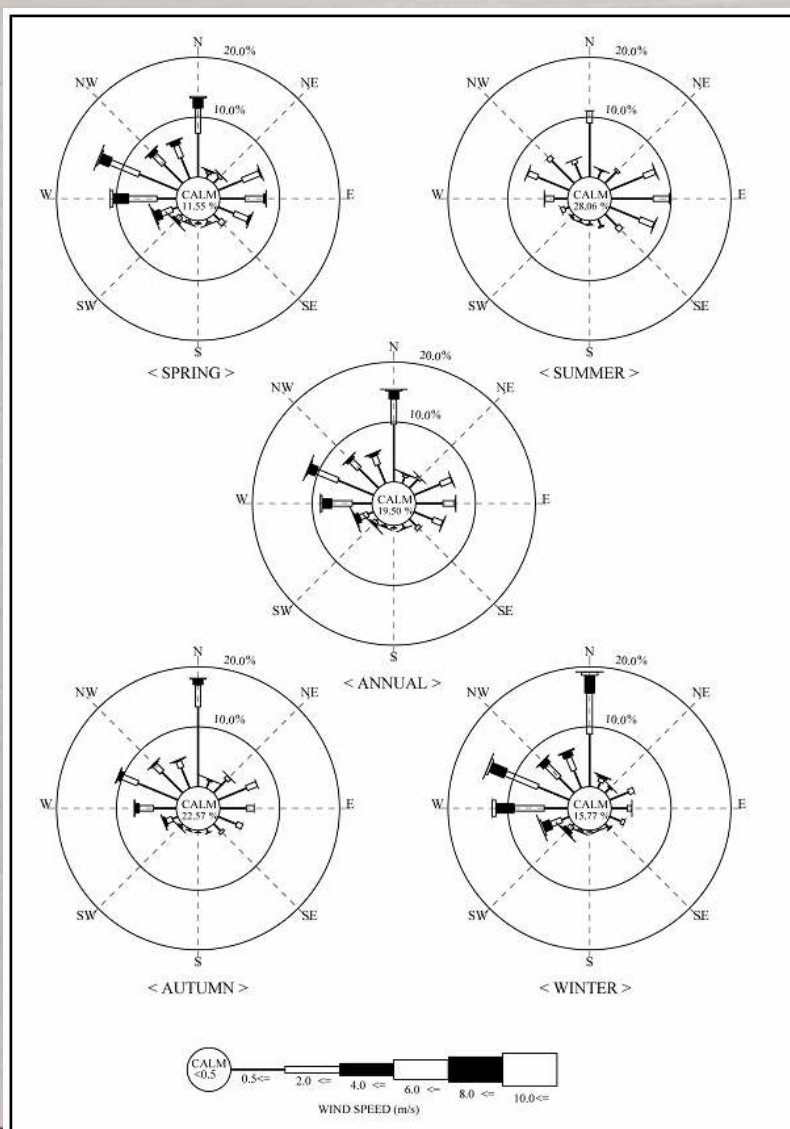
2. 환경영향평가항목 : 기상

(1) 기상 환경영향평가 주요내용

- 사업지구 및 주변지역의 기상상태를 파악하기 위하여 기온, 강수량, 평균습도, 일조시간, 풍향·풍속, 일기일수 등의 항목을 선정하여 각 기상요소별 특징을 분석

조사항목	세 부 사 항	비 고
기 온	년·월 평균, 최고, 최저기온	기상청 기상연보
강 수 량	년·월 강수량	
평 균 습 도	년·월 평균습도	
일 조 시 간	년·월 평균일조시간	
풍속 · 풍향	년·월 평균풍속, 바람장미도	
일 기 일 수	맑음, 흐림, 강수, 서리, 안개, 눈, 뇌전, 결빙	

〈표〉 기상현황 조사항목



〈그림〉
풍향현황(바람장미도)

3. 환경영향평가항목 : 악취

(1) 악취 배출허용기준의 내용

구분	배출허용기준				
복합 악취	가. 배출구 (1) 공업지역내의 사업장 : 희석배율 1,000이하 (2) 기타지역내의 사업장 : 희석배율 500이하				
	나. 부지경계선 (1) 공업지역내의 사업장 : 희석배율 20이하 (2) 기타지역내의 사업장 : 희석배율 15이하				
지정 악취 물질	구분		배출허용기준(ppm)		적용 시기
			공업지역	기타지역	
	1	암모니아	2 이하	1 이하	2005년 2월10일 부터
	2	메틸메캅탄	0.004 이하	0.002 이하	
	3	황화수소	0.06 이하	0.02 이하	
	4	다이메틸설파이드	0.05 이하	0.01 이하	
	5	다이메틸다이설파이드	0.03 이하	0.009 이하	
	6	트라이메틸아민	0.02 이하	0.005 이하	
	7	아세트알데하이드	0.1 이하	0.05 이하	
	8	스타이렌	0.8 이하	0.4 이하	
	9	프로판알데하이드	0.1 이하	0.05 이하	
	10	뷰티르알데하이드	0.1 이하	0.029 이하	
	11	n-발레르알데하이드	0.02 이하	0.009 이하	
	12	i-발레르알데하이드	0.006 이하	0.003 이하	

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

(2) 운영시 악취 영향예측

- 악취로 인한 영향을 예측하기 위하여 확산예측모델을 적용
- 산업단지 : 유치업종에 따른 영향, 매립시설 및 소각장에 따른 영향

구 분	면적(㎡)	구성비(%)	비고
합 계	269,614	100.0	
화학물질 및 화학제품 제조업(20)	22,394	8.3	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업 기타 화학제품 제조업
전기장비 제조업(28)	168,693	62.6	절연선 및 케이블 제조업 배전반 및 전기 자동제어반 제조업 전기공급 및 전기제어 장치 제조업 기타 전기장비 제조업
기타 기계 및 장비 제조업(29)	78,527	29.1	특수 목적용 기계 제조업 일반 목적용 기계 제조업

〈표〉 유치업종계획 및 업종별 화학물질 배출량

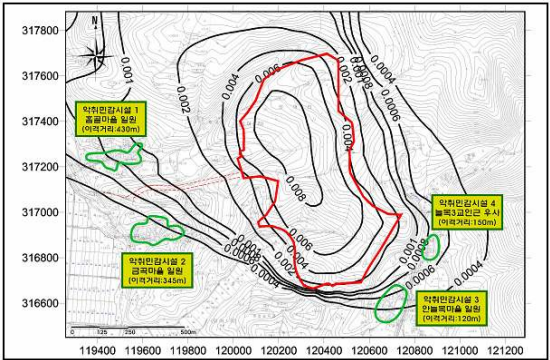
(단위: kg/yr)

업종 코드	업종	스티렌	암모니아	황화수소	아세트알데히드	톨루엔	자일렌	기준 업종수
20	화학물질 및 화학제품 제조업	202,672	92,280	1,382	179	1,610,704	263,624	505
28	전기 장비 제조업	7,548	85	0	0	83,570	58,773	67
29	기타 기계 및 장비 제조업	2,361	61	0	0	21,596	200,737	51

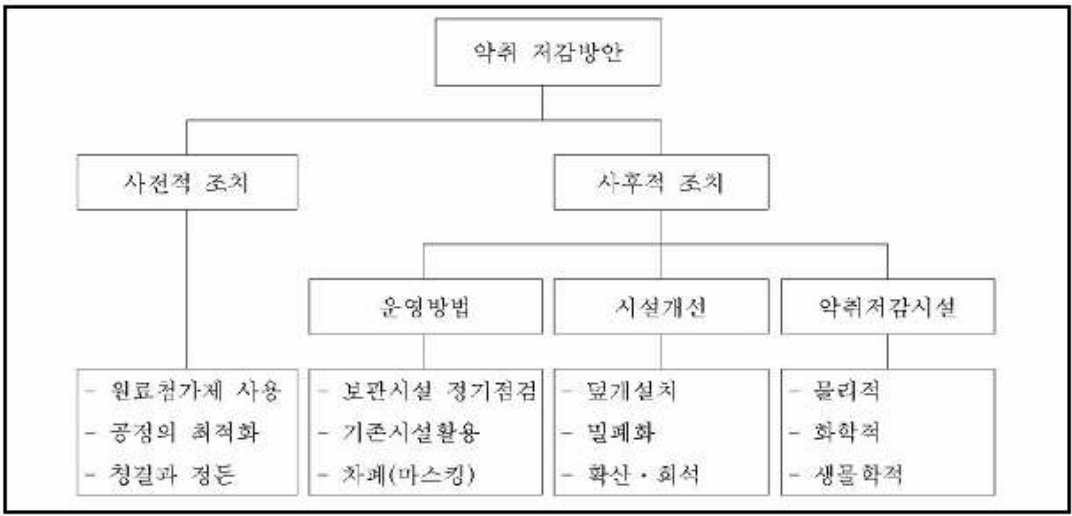
02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

<표>운영시 주변지역 악취영향 예측결과

악취민감시설	이격거리 (m)	예 측 값		배출허용기준(기타지역)	
		스티렌(ppm)	암모니아(ppm)	스티렌(ppm)	암모니아(ppm)
홍골마을 일원	430	0.0010	0.00030	0.4	1
금곡마을 일원	345	0.0006	0.00015		
안늘목마을 일원	120	0.0008	0.00020		
늘목3교 인근 우사	150	0.0008	0.00020		



<그림> 운영시 예측농도(좌:스티렌, 우:암모니아)



<그림>

악취 저감방안 추진 공정도

구 분	내 용
악취물질의 증발 방지대책	유기용제 등 휘발성이 높은 악취물질은 저장시설, 보관용기 등에서 증발 누출되지 않도록 충분한 대책을 마련
건물 등의 악취누출 방지대책	사업장, 건물내에서 발생하는 악취는 후드나 덕트, 에어커튼 등을 설치하여 창문, 출입구 등 건물의 개방부분에서 악취물질의 누출을 줄임
대기확산 및 회석에 의한 대책	악취배출구 위치를 높이거나 방향을 바꿔서 대기확산 및 회석에 의존하여 악취를 최소 감지값 이하로 줄임
악취가 적은 물질로 전환	유기용제 등 화학물질 사용으로 악취가 발생하는 경우, 문제가 되는 화학물질을 악취가 비교적 적은 대체 가능한 다른 물질로 바꾸어 사용

<표>

악취 발생요인의 저감방안

4. 환경영향평가항목 : 대기질

(1) 대기질 환경기준의 내용

항 목	기 준	측 정 방 법
아황산가스(SO ₂)	연간평균치 0.02ppm 이하 24시간평균치 0.05ppm 이하 1시간평균치 0.15ppm 이하	자외선형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)
일산화탄소(CO)	8시간평균치 9ppm 이하 1시간평균치 25ppm 이하	비분산적외선 분석법 (Non-Dispersive Infrared Method)
이산화질소(NO ₂)	연간평균치 0.03ppm 이하 24시간평균치 0.06ppm 이하 1시간평균치 0.10ppm 이하	화학발광법 (Chemiluminescent Method)
미세먼지(PM-10)	연간평균치 50 μ g/m ³ 이하 24시간평균치 100 μ g/m ³ 이하	배타선흡수법 (β -Ray Absorption Method)
오존(O ₃)	8시간평균치 0.06ppm 이하 1시간평균치 0.1ppm 이하	자외선광도법 (U.V. Photometric Method)
납(Pb)	연간평균치 0.5 μ g/m ³ 이하	원자흡광도법 (Atomic Absorption Spectrophotometry)

(2) 공사시 대기질 영향예측

- 토공작업시 건설장비에 의해 발생하는 PM-10, NO₂의 발생량 예측
- 공사시 토공작업으로 대기오염물질 배출에 의한 대기질 변화를 예측할 수 있는 모델 적용 : ISC3 모델 등

〈표〉 ISC3 모델의 개요

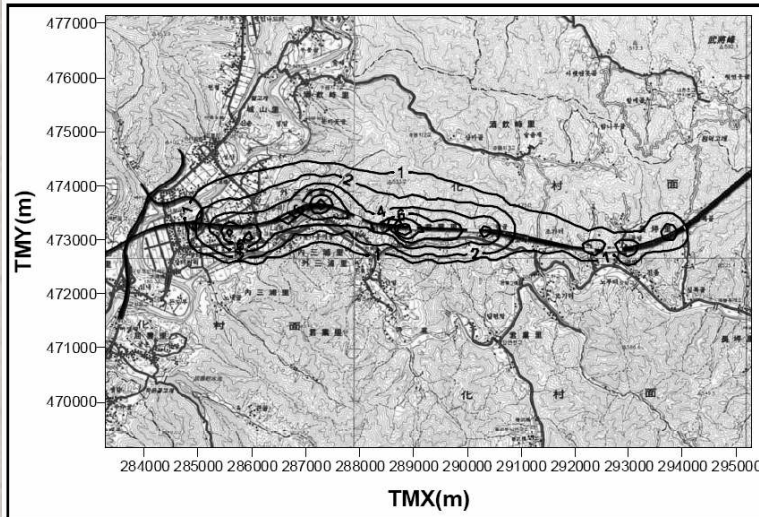
구 분	내 용
모델의 개요	<ul style="list-style-type: none"> • 정상상태 가우시안 플럼 모델 • 공단형태의 오염원으로부터의 단기 영향 농도 예측
사 용 범 위	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 및 농촌 지역의 공단 등과 같은 복잡한 오염원 • 평탄하거나 기복이 있는 지형 • 평균 예측 시간은 1시간부터 1년
입 력 자 료	<ul style="list-style-type: none"> • 오염원 : 위치, 배출 강도, 연돌고, 가스 배출 속도, 연돌 내경, 배출 가스 온도, 오염원 표고, 건물 직경, 입경 분포, 지표면 거칠기 • 기 상 : 시간별 대기 안정도, 풍향, 풍속, 기온, 혼합고, STAR 종합빈도함수), 6등급 안정도, 풍속 등급별 평균 혼합고, 안정도 등급별 평균 기온 • 예측점 : 평형, 극 좌표계, 특정 지점 예측 좌표, 지표고
오 염 물 의 종 류	<ul style="list-style-type: none"> • 1차오염물질, 비반응성물질 그리고 반감기를 고려한 화학 반응성이 있는 오염물질

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

장 비	규 격	연료사용량 (ℓ/hr·대)	오염물질 배출계수 (g/ℓ)		
			TSP	PM-10	NO ₂
덤 프 트 력	15ton	21.1	2.12	2.04	62.8
백 호 우	1.0m ³	17.7	3.61	3.47	59.2
그 레 이 더	3.6m	15.4	2.66	2.55	44.8
불 도 저	32ton	39.6	1.77	1.70	53.9
로 올 러	15ton	11.7	2.90	2.78	58.5

〈표〉

투입장비별 오염물질 배출계수



〈그림〉

공사시 PM-10 등농도곡선(연평균)

구 분	배출계수 산정식	적 용	배출계수
덤 프 트 력 (E1)	$E = 1.7K \left(\frac{A}{12} \right) \left(\frac{N}{48} \right) \left(\frac{S}{2.7} \right)^{0.7} \left(\frac{W}{4} \right)^{0.5} \left(\frac{365 - P}{365} \right)$ <p>K : 입자크기의 배출 A : Silt함량(%) S : 차량중량(ton) N : 차량평균속도(km/hr) W : 평균 Wheel 수 P : 평균연중 강우량 0.254mm이상인 날수</p>	0.8 12 15 20 10 87	2.2665 kg/VKT
기타장비 운행시 (E2)	$E = 0.1K \left(\frac{S}{1.5} \right) \left(\frac{365 - P}{235} \right)$ <p>K : 차량운행계수(주로 0.06~0.25) S : Silt함량(%) P : 평균연중 강우량 0.254mm이상인 날수</p>	0.15 12 87	0.1420 lb/ton
상·하적시 (E3,4)	$E = 0.0018 \frac{\left(\frac{S}{5} \right) \left(\frac{U}{5} \right)}{\left(\frac{M}{2} \right)^2 \left(\frac{Y}{6} \right)}$ <p>U : 평균풍속 (mile/hr) M : 토사의 수분함량 (0.23~4.8%) S : Silt함량 (%) Y : 상·하적용 장비의 용량(yd³)</p>	2.40 2.3 12 1.308	0.0072 lb/ton
바람에 의한 (E5)	$E = 0.05 \left(\frac{S}{1.5} \right) \cdot \left(\frac{D}{90} \right) \cdot \left(\frac{d}{235} \right) \cdot \left(\frac{f}{15} \right)$ <p>S : Silt 함량(%) D : Pile의 저장기간(일) d : 년간 건조일수 I : 평균 pile높이에 5.8%이상의 바람이 부는 시간퍼센트(%)</p>	12 1 278 0.2	0.0001 lb/ton

〈표〉

작업장내 발생원에 따른 오염물질 배출계수

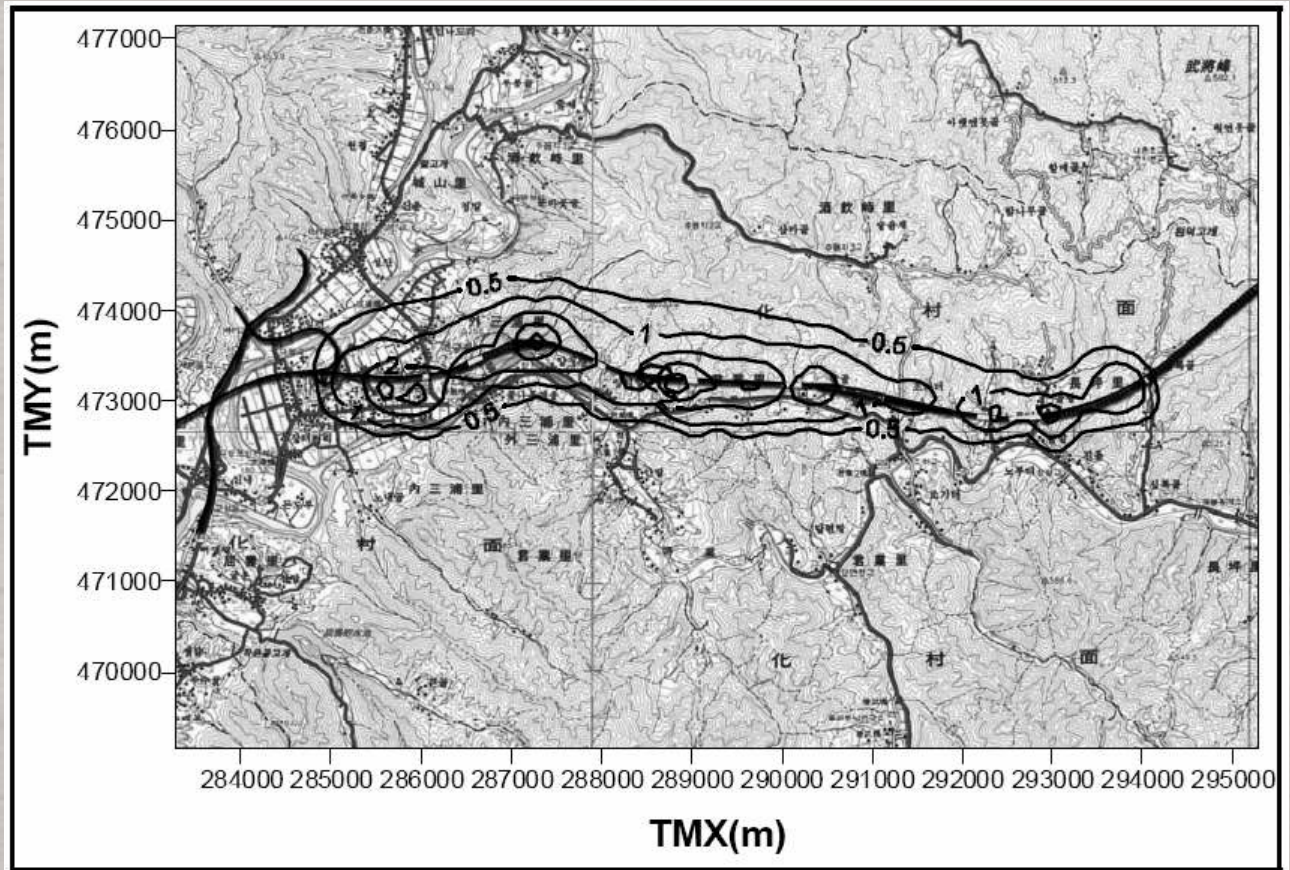
02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 공사중 대기질 영향 예측결과(위:PM-10, 아래:NO2)

예측지점	이격거리, m	현황농도, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	기여농도			예측농도	
00마을	165	32.3	16.4	3.3		48.7	35.6

예측지점	이격거리, m	현황농도, ppb		기여농도			예측농도		
00마을	165	1시간	24시간	1시간	24시간	연평균	1시간	24시간	연평균
		25.0	10.0	67.8	6.6	1.3	92.8	16.6	11.3

〈그림〉 공사시 NO2 등농도곡선(연평균)



(3) 운영시 대기질 영향예측 : 도로

- 운영시 차량운행에 의해 발생하는 PM-10, NO₂ 를 예측
- 운영시 도로주행차량에 의한 오염물질 배출 : CALINE3 모델 등
- 운영시 터널구간에 대한 영향예측 : 분류/등가배출강도 모델 등

〈표〉 CALINE3 모델의 개요

구 분	내 용
모 델 의 개 요	<ul style="list-style-type: none"> • 고속도로 통행차량에서 발생하는 비반응성 오염물질의 영향 농도 예측 • 단순지형에서 평탄, 성토, 교량, 절토 등 선형조건에 따른 예측농도를 steady state Gaussian Model을 이용하여 산출
사 용 범 위	<ul style="list-style-type: none"> • 고속도로상의 선오염원 • 단순 지형의 도시, 농촌 지역에 적용 • 예측 평균시간은 1시간부터 24시간까지 가능
입 력 자 료	<ul style="list-style-type: none"> • 오 염 원 : 20개까지의 예측구간별, 도로 선형조건(평탄 성토, 교량, 절토)에 따른 예측구간별 좌표, 교통량, 배출계수, 오염원 높이, 혼합층폭 • 기상자료 : 풍속, 풍향, 대기 안정도 등급, 혼합고, 배경농도

〈표〉 분류/등가배출강도 모델의 개요

구 분	내 용
모 델 의 개 요	<ul style="list-style-type: none"> • 터널출구로부터 배출되는 오염물질의 영향 예측함. • 분류모델 : 터널에서부터의 환기가스의 토출에 의한 영향만을 고려하여 계산함. • 등가모델: 터널출구 외부의 도로부에 가상의 점오염원들을 배치하고 이 가상의 점오염원로부터의 확산에 의한 오염물질의 영향 농도를 계산함.

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 차종별 오염물질 배출계수

(단위 : g/km·대)

구 분		연료	CO	HC	NOx	PM	비고
경자동차		휘발유	0.33	0.022	0.024		-
		가스	0.659	0.027	0.035		
소형 승용자동차		휘발유	0.412	0.017	0.03		승차인원 8인이하
		가스	0.824	0.021	0.046		
		경유	0.366	0.021	0.251	0.043	
LPG택시		가스	1.159	0.034	0.07		-
중형 승용자동차	-	휘발유	0.318	0.01	0.032		승차인원 9인이상 15인이하
		가스	0.824	0.021	0.046		
	RW ≤ 1,305kg	경유	0.247	0.016	0.167	0.038	
	1,305 < RW ≤ 1,76kg	경유	0.284	0.017	0.268	0.036	
	RW > 1,760kg	경유	0.258	0.016	0.25	0.038	
대형 승용자동차	25인승이하	경유	0.366	0.152	1.746	0.014	차량총중량 8-12t
초대형 승용자동차	시내버스	경유	1.731	0.463	4.653	0.031	차량총중량 12t 이상
		CNG	0.673	2.058	1.757		
	기타버스	경유	1.63	0.434	4.298	0.03	
소형 화물자동차	-	휘발유	0.389	0.013	0.050		차량총중량 2t 미만
		가스	1.019	0.030	0.070		
	RW ≤ 1.305t	경유	0.228	0.014	0.206	0.022	
	1.305t < RW ≤ 1.76t	경유	0.294	0.014	0.227	0.024	
중형 화물자동차	RW > 1.76t	경유	0.196	0.013	0.286	0.036	차량총중량 2-3.5t 미만
	-	휘발유	0.318	0.01	0.032		
		가스	0.824	0.021	0.046		

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 장래 일일(위) 및 첨두시(아래) 교통량(대/일)

구분	승용차	버스		화물차			합계
		소형	대형	소형	중형	대형	
2011년	24,733	2,822	3,154	78	5,869	2,177	38,833
2030년	30,846	3,519	3,934	97	7,320	2,714	48,430

구분	승용차	버스		화물차			합계
		소형	대형	소형	중형	대형	
2011년	2,659	303	339	8	631	234	4,176
2030년	3,317	378	423	10	787	292	5,208

〈표〉 장래 일일 및 첨두시 교통량에 의한 발생량

구분 (일일교통량) g/km · sec	2011년	2030년	구분 (첨두시교통량) g/km · sec	2011년	2030년
NO ₂	0.2018	0.2517	NO ₂	0.6944	0.866
PM-10	0.0043	0.0054	PM-10	0.0149	0.0185

〈표〉 운영시 대기질 영향 예측결과(PM-10:위, NO₂:아래)(2011년)

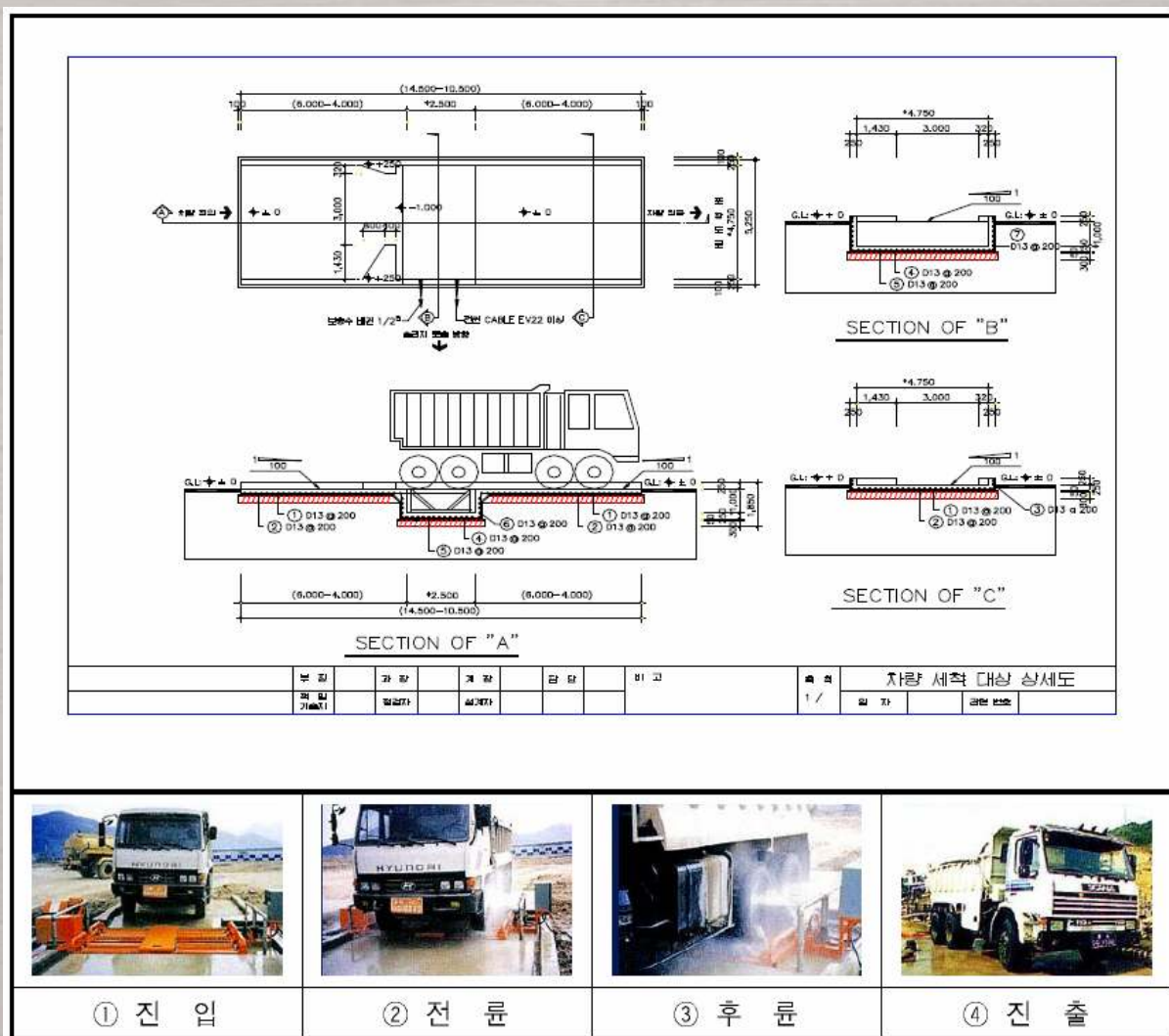
예측지점	이격거리 m	현황 μg/m ³	기여농도		예측농도	
			일일	첨두	일일	첨두
00마을	191	32.3	0.2	0.5	32.5	32.8

예측지점	이격거리 m	현황 ppb	기여농도		예측농도	
			일일	첨두	일일	첨두
00마을	191	10	3.8	12.9	13.8	22.9

공사시 저감대책

- 「대기환경보전법시행규칙 제62조 제4항」에 관련된 「비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설 설치 및 필요한 조치에 관한 기준」에 의거하여 저감방안을 실시
- 세륜·측면살수시설 설치, 차량운행속도 제한, 차량뒤편개 설치, 방진망 설치

〈그림〉 세륵 · 측면살수시설



02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

운영시 저감대책

- 발생원대책 : 저공해 자동차 보급 • 확대, 배출가스의 단속 및 강화 등
- 발생후대책 : 조경식재를 통한 자연정화 등

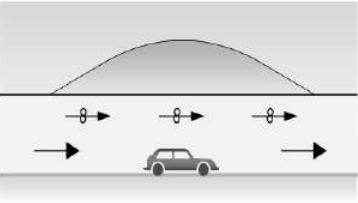
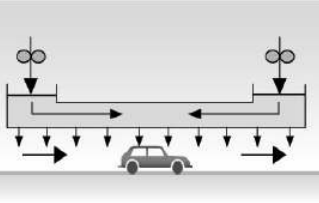
(단위 : g/분)

수	종	SO ₂	NO ₂	CO	TSP	비 고
활 엽 수	능 수 버 들	0.168	0.054	0.122	50.5	SO ₂ , NO ₂ 폭로농도 : 0.4ppm
	양 버 즈 나 무	0.120	0.054	0.066	123.2	
	은 단 풍 나 무	0.235	0.158	0.199	57.9	CO 폭로농도 : 10ppm
	가 중 나 무	0.288	0.183	0.101	26.7	
	은 행 나 무	0.237	0.091	0.083	29.9	
침 엽 수	소 나 무	0.013	0.005	0.008	19.2	
	곰 솔	0.039	0.010	0.012	20.1	
	잣 나 무	0.024	0.010	0.015	34.3	
	리 기 다 소 나 무	0.015	0.004	0.006	28.8	
	테 다 소 나 무	0.022	0.015	0.023	65.9	
	일 본 잣 나 무	0.055	0.017	0.020	20.1	

〈표〉 수목별 정화능력

운영시 저감대책

터널내 환기계획 : 오염물질 처리시설 설치, 환기시설 확충방안 등

구 분	제트팬 증류식	급기 반 횡류식
환기 개요도		
환기개요	<ul style="list-style-type: none"> • 터널내 설치된 제트팬의 송압력을 이용하여 갭구로부터 신선공기를 유입하여 배출함으로써 터널내 환경을 개선시키는 방식 	<ul style="list-style-type: none"> • 양갱구에 설치된 환기소로부터 신선공기를 유입하여 터널내 설치된 덕트의 급기구로 급기함으로써 터널내 환경을 개선시키는 방식
공사비	<ul style="list-style-type: none"> • 제트팬 공사비 • 제트팬 공사비외 토목공사비등 별도 추가 비용 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 축류팬 공사비 • 터널환기덕트, 환기소 2개 등 및 환기소 진입로공사 비용 추가
특성	장점	<ul style="list-style-type: none"> • 환기기 유지관리 간편 • 터널내 농도 분포 일정 • 정체빈도가 높은 도심지에 적합
	단점	<ul style="list-style-type: none"> • 터널내 환기기 설치로 유지관리 불리 • 터널확공, 덕트설치, 환기소 건설로 시공성 및 초기투자비용 불리 • 부분부하에 대한 대응성 불리

〈표〉 터널환기시설의 비교

3. 환경영향평가항목 : 수질

(1) 수질 환경기준의 내용

<표 7.2.2-10>

하천수질의 생체환경 기준

등급		상태 (캐릭터)	기 준					
			수소이온 농도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/L)	부 유 물질량 (mg/L)	용 존 산소량 (mg/L)	대장균군(균수/100mL)	
							총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia		6.5 ~ 8.5	1 이하	25 이하	7.5 이상	50 이하	10 이하
좋음	Ib		6.5 ~ 8.5	2 이하	25 이하	5.0 이상	500 이하	100 이하
약간 좋음	II		6.5 ~ 8.5	3 이하	25 이하	5.0 이상	1,000 이하	200 이하
보통	III		6.5 ~ 8.5	5 이하	25 이하	5.0 이상	5,000 이하	1,000 이하
약간 나쁨	IV		6.0 ~ 8.5	8 이하	100 이하	2.0 이상	-	-
나쁨	V		6.0 ~ 8.5	10 이하	쓰레기 등이 떠있지 아니할 것	2.0 이상	-	-
매우 나쁨	VI		-	10 초과	-	2.0 미만	-	-

[비고] 1. 등급별 수질 및 수생태계 상태

가. 매우 좋음 : 용존산소가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

나. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.

다. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.

라. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과·침전·활성탄 투입·살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

마. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과·침전·활성탄 투입·살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

바. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불편감을 유발하지 아니하며, 활성탄 투입·염소소독 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.

사. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.

아. 용수는 당해 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.

자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 당해 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

<표 7.2.2-11>

하천수질 사람의 건강보호 기준

구 분	등 급	항 목	기준값(mg/L)
사람의 건강 보호 기준	전 등 급	카드뮴(Cd)	0.005 이하
		비소(As)	0.05 이하
		시안(CN)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.01)
		수은(Hg)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.001)
		유기인	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
		폴리클로리네이트드비페닐(PCB)	검출되어서는 안 됨(검출한계 0.0005)
		납(Pb)	0.05 이하
		6가크롬(Cr6+)	0.05 이하
		음이온계면활성제(ABS)	0.5 이하
		사염화탄소	0.004 이하
		1,2-디클로로에탄	0.03 이하
		테트라클로로에틸렌(PCE)	0.04 이하
		디클로로메탄	0.02 이하
		벤젠	0.01 이하
		클로로포름	0.08 이하
		디에틸헥실프탈레이트(DEHP)	0.008 이하
		안티몬	0.02 이하

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

구분	기준
1. 미생물에 관한 기준	<p>가. 일반 세균은 1mL 중 100CFU(Colony Forming Unit)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물의 경우에는 저온 일반세균은 20CFU/mL, 중온일반세균은 5CFU/mL를 넘지 아니하여야 하며, 먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에는 병에 넣은 후 4℃를 유지한 상태에서 12시간 이내에 검사하여 저온일반세균은 100CFU/mL, 중온일반세균은 20CFU/mL를 넘지 아니할 것.</p> <p>나. 총 대장균군은 100mL(샘물·먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에는 250mL)에서 검출되지 아니할 것. 다만, 제4조 제1항제1호나목 및 다목에 따라 매월 또는 매 분기 실시하는 총 대장균군의 수질검사 시료(試料) 수가 20개 이상인 정수시설의 경우에는 검출된 시료 수가 5퍼센트를 초과하지 아니하여야 한다.</p> <p>다. 대장균·분원성 대장균군은 100mL에서 검출되지 아니할 것. 다만, 샘물·먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에는 적용하지 아니한다.</p> <p>라. 분원성 연쇄상구균·녹농균·살모넬라 및 쉬겔라는 250mL에서 검출되지 아니할 것(샘물·먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에만 적용한다)</p> <p>마. 아황산환원형기성포자형성균은 50mL에서 검출되지 아니할 것(샘물·먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에만 적용한다)</p> <p>바. 여시니아균은 2L에서 검출되지 아니할 것(먹는물공동시설의 경우에만 적용한다)</p>
2. 건강상 유해영향 무기물길에 관한 기준	<p>가. 페놀은 0.005mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>나. 다이아지논은 0.02mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>다. 파라티온은 0.05mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>라. 페니트로티온은 0.04mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>마. 카바릴은 0.07mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>바. 1,1,1-트리클로로에탄은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>사. 테트라클로로에틸렌은 0.01mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>아. 트리클로로에틸렌은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>자. 디클로로메탄은 0.02mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>차. 벤젠은 0.01mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>카. 톨루엔은 0.7mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>타. 에틸벤젠은 0.3mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>파. 크실렌은 0.5mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>하. 1,1-디클로로에틸렌은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>거. 사염화탄소는 0.002mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>너. 1,2-디브로모-3-클로로프로판은 0.003mg/L를 넘지 아니할 것</p> <p>더. 1,4-다이옥산은 0.05mg/L를 넘지 아니할 것</p>

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

<p>3. 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준</p>	<p>가. 페놀은 0.005mg/L를 넘지 아니할 것 나. 다이아지논은 0.02mg/L를 넘지 아니할 것 다. 파라티온은 0.05mg/L를 넘지 아니할 것 라. 페니트로티온은 0.04mg/L를 넘지 아니할 것 마. 카바릴은 0.07mg/L를 넘지 아니할 것 바. 1,1,1-트리클로로에탄은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것 사. 테트라클로로에틸렌은 0.01mg/L를 넘지 아니할 것 아. 트리클로로에틸렌은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것 자. 디클로로메탄은 0.02mg/L를 넘지 아니할 것 차. 벤젠은 0.01mg/L를 넘지 아니할 것 카. 톨루엔은 0.7mg/L를 넘지 아니할 것 타. 에틸벤젠은 0.3mg/L를 넘지 아니할 것 파. 크실렌은 0.5mg/L를 넘지 아니할 것 하. 1,1,-디클로로에틸렌은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것 거. 사염화탄소는 0.002mg/L를 넘지 아니할 것 너. 1,2-디브로모-3-클로로프로판은 0.003mg/L를 넘지 아니할 것 더. 1,4-다이옥산은 0.005mg/L를 넘지 아니할 것</p>
<p>4. 소독제 및 소독부 산물에 관한 기준 (샘물·먹는샘물 및 먹는공동시설의 물 의 경우에는 적용하 지 아니한다)</p>	<p>가. 잔류염소(유리잔류염소를 말한다)는 4.0mg/L를 넘지 아니할 것 나. 총트리할로메탄은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것 다. 클로로포름은 0.08mg/L를 넘지 아니할 것 라. 브로모디클로로메탄은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것 마. 디브로모클로로메탄은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것 바. 클로랄하이드레이트는 0.03mg/L를 넘지 아니할 것 사. 디브로모아세토니트릴은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것 아. 디브로로아세토니트릴은 0.09mg/L를 넘지 아니할 것 자. 트리클로로아세토니트릴은 0.004mg/L를 넘지 아니할 것 차. 할로아세틱에시드(디클로로아세틱에시드와 트리클로로아세틱에시드의 합으로 한다)는 0.1mg/L를 넘지 아니할 것</p>

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

5. 심미적 영양물질 에 관한 기준

- 가. 경도(硬度)는 300mg/L(먹는샘물의 경우 500mg/L, 먹는해양심층수의 경우는 1,200mg/L)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물의 경우에는 적용하지 아니한다.
- 나. 과망간산칼륨 소비량은 10mg/L를 넘지 아니할 것
- 다. 냄새와 맛은 소독으로 인한 냄새와 맛 이외의 냄새와 맛이 있어서는 아니될 것
- 라. 동은 1mg/L를 넘지 아니할 것
- 마. 색도는 5도를 넘지 아니할 것
- 바. 세제(음이온 계면활성제)는 0.5mg/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물·먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에는 검출되지 아니하여야 한다.
- 사. 수소이온 농도는 pH 5.8이상 pH 8.5 이하이어야 할 것
- 아. 아연은 3mg/L를 넘지 아니할 것
- 자. 염소이온은 250mg/L를 넘지 아니할 것
- 차. 증발잔류물은 500mg/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물의 경우에는 적용하지 아니하며, 먹는샘물 및 먹는해양심층수의 경우에는 미네랄 등 무해성분을 제외한 증발잔류물이 500mg/L를 넘지 아니하여야 한다.
- 카. 철은 0.3mg/L를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물의 경우에는 적용하지 아니한다.
- 타. 망간은 0.3mg/L(수돗물의 경우 0.05mg/L)를 넘지 아니할 것. 다만, 샘물의 경우에는 적용하지 아니한다.
- 파. 탁도는 1NTU(Nephelometric Turbidity Unit)를 넘지 아니할 것. 다만, 수돗물의 경우에는 0.5NTU를 넘지 아니하여야 한다.
- 하. 황산이온은 200mg/L를 넘지 아니할 것
- 거. 알루미늄은 0.2mg/L를 넘지 아니할 것

(2) 공사시 수질 영향예측

- 절·성토 및 교량 공사시 토사유출
- 터널공사에 의한 영향
- 현장사무실 오수 발생
- Batch Plant 및 Crusher 설치에 따른 폐수 발생
- 사업구간내 지하관정에 의한 영향

〈표〉 토사유출 원단위

지 표 상 태	토사유출량(m³/ha/year)	비 고
나지, 황폐지	200~400	
배벌지, 초지	15	배벌지 : 모든 식재는 완료되었으나 아직 활착되지 않은 상태
택 벌 지	2	택벌지 : 모든 식재의 활착이 어느 정도 진행된 상태
산 림	1	

〈표〉 원단위법에 의한 토사유출량 산정결과

공구	배수구역명	총면적 (ha)	토지이용별면적(ha)						토사유출량 (m³/year)
			임야	주거지	농경지	녹지	나지	기타	
원단위 (m³/ha/year)			1.0	0.5	15.0	15.0	200.0	0.5	-
5공구	5-01	7.5	0.7	0.0	4.4	0.0	2.1	0.3	479
	5-02	8.7	6.8	0.0	0.0	0.0	1.5	0.4	307
	5-03	37.5	28.1	0.0	6.6	0.0	1.0	1.8	328
	5-04	23.7	14.8	0.0	0.8	0.0	7.3	0.8	1,487
	5-05	6.7	1.9	0.0	0.0	0.0	4.7	0.1	942
	5-06	8.2	6.4	0.0	0.0	0.0	1.4	0.4	287
	5-07	12.5	10.8	0.0	0.3	0.0	0.8	0.6	176
	5-08	3.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	103

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 교량공사에 따른 오염부하량

구 분	가 도로 작업	터파기 작업	비 고
토 공 작 업 량	100m ³ /hr	25m ³ /hr	백호우 1대의 작업량
부유토사 발생원단위	5kg/m ³	89kg/m ³	
부 유 토 사 발 생 량	0.139kg/sec	0.618kg/sec	

〈표〉 터널공사시 폐수발생량

구분	폐수발생량(m ³ /일)			비 고
	시점부	종점부	계	
00터널	672.5	-	672.5	-
00터널	667.4	668.2	1,355.6	양방향굴착

〈표〉 교량 및 터널공사시 하천수질 예측

구분	현 황			유입부하량(kg/일)			터널배 출수량 m ³ /일	합류후	
	농도 mg/l	유량 m ³ /일	토사량 kg/일	교량 공사	터널 공사	계		농도 mg/l	유량 m ³ /일
00하천	2.8	234,144	36	25,804.8	36	25,840.8	900	112.7	235

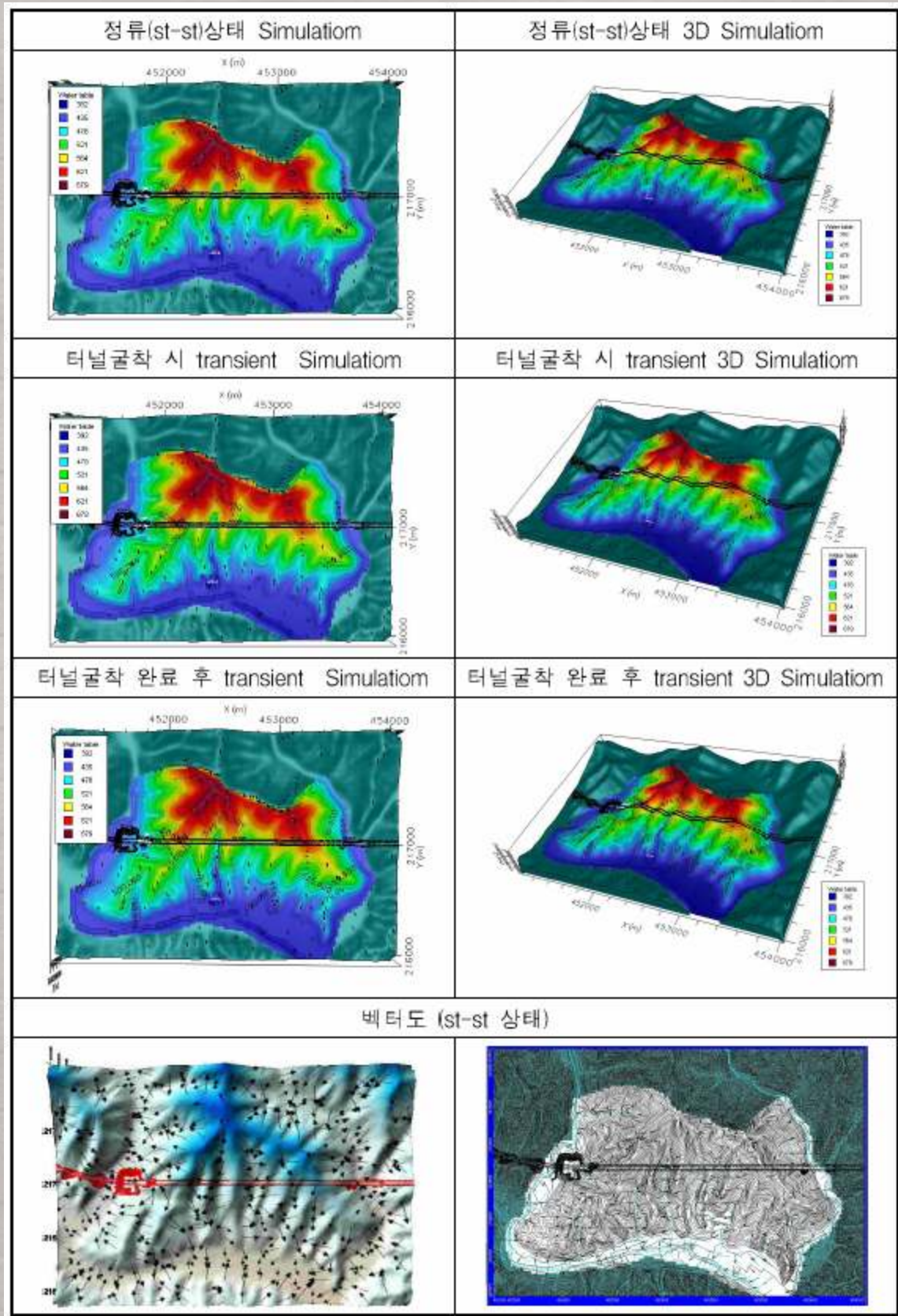
02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 MODFLOW 기본개념

[STEADY STATE SIMULATION] Newton 제2법칙 유입량 = 유출량 저류변화가 없다	[TRANSIENT STATE SIMULATION] 시간에 따른 저류변화 유입량 = 유출량 + 수위변화 저류량 변화
<div>모델링 목적의 세부설정</div> <div>· 수치지도로부터 경계자료 입력 · 목적에 맞는 입출력 자료 설계</div>	<div>추가 입력자료</div> <div>· 저류계수/ · Stress 별 자료 입력(최소 1년) · 강수량, 증발산량, 하천 관정별 채수량등</div>
<div>모델범위 및 격자구조 설계</div>	<div>SIMULATION</div>
<div>대수층 경계조건 설정</div> <div>· 수치지도로부터 경계자료 입력 · 관정위치도 등 DB 입력</div>	<div>모델분석치와 1년치 수위 검증</div> <div>· Trial-and Error 기법으로 Simulation 반복</div>
<div>현장조사 입력</div> <div>· 관측정 수위, 시험정 채수량</div>	<div>모델 구축 확정</div> <div>· 부존량 분석</div>
<div>대수층 조건 설정</div> <div>· 피압, 자유면, 다층구조 대수층 구분</div>	<div>PREDICTION(미래예측모델 분석)</div>
<div>SIMULATION</div>	<div>· 조건별 대수층 변화 예측 · 각 시간 단계에서의 수위 · 영향범위 예측</div>
<div>실측치와 모델수위 확인, 투수계수 조절</div> <div>· Trial-and Error 기법으로 Simulation 반복</div>	

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

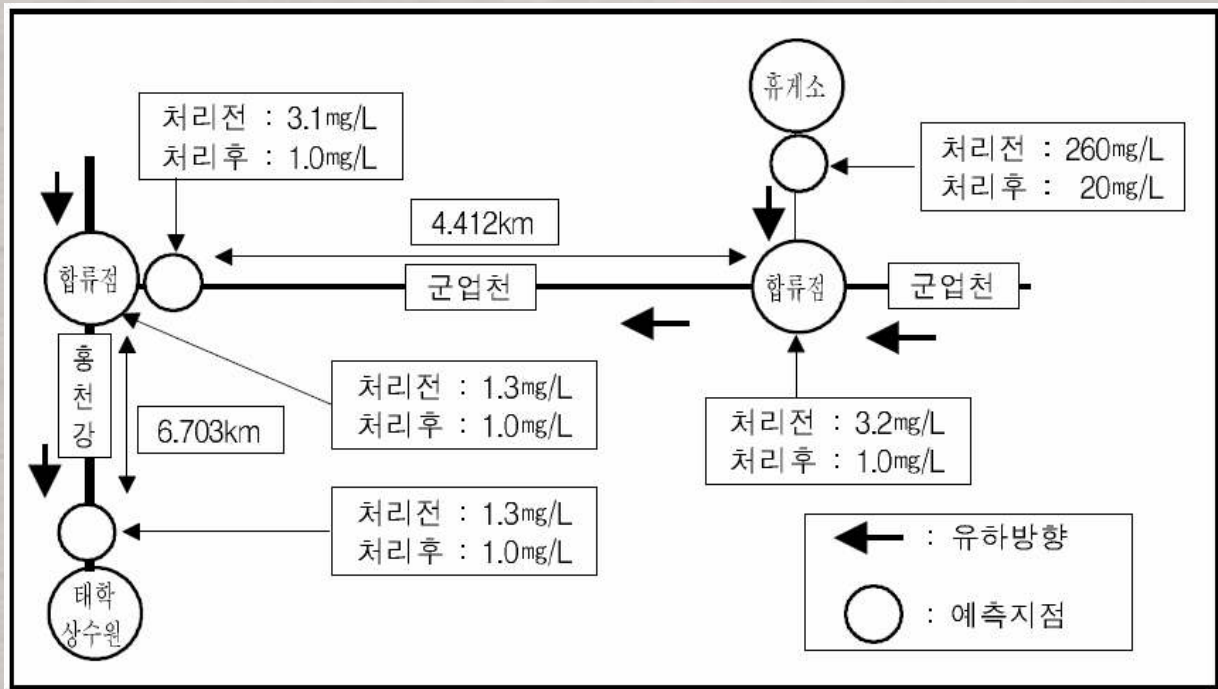
〈그림〉 지하수위 시뮬레이션 결과



(3) 운영시 수질 영향예측 : 도로

- 휴게소 및 영업소 오수 발생
- 비점오염원 발생
 - 차량운행에 따른 오염물질 발생 : 오일, 타이어의 고무 등

〈그림〉 휴게소 오수처리시설 유무에 따른 하천수질 영향예측 비교



(4) 공사시 및 운영시 수질영향 저감방안

공사시 수질영향 저감대책

- 토사유출 방지 : 가배수로 및 침사지 설치 등
- 하천을 횡단하는 교량공사의 영향을 저감
- 터널 및 Batch Plant 등의 폐수처리시설 설치
- 지하관정 폐공처리계획, 인접마을 지하수 이용대책 수립
- 기존 수로 및 소하천 보전 : 수로암거 및 수로이설 계획 등



운영시 수질영향 저감대책

- 휴게소 및 영업소의 오수처리 : 오수처리시설 설치, 저류지 설치 등
- 비점오염원 처리 및 저감 : 처리시설 설치, 배수 및 유지관리 계획 등

< 침사지 용량 산정 >

- $V_s = Q/A$
 - V_s : 입자의 침강속도(m/sec)
 - Q : 우수유출량(m^3/sec)
 - A : 침사지 면적(m^2)
 - Q/A : 표면적 부하 = 표면 침전율 = 수면적 부하 = 익류율($m^3/m^2 \cdot sec$)
- ※ 침사지의 수면적부하율은 직경 0.2mm이상의 토사가 제거가능한 $1,800m^3/m^2 \cdot 일$ 로 결정함(하수도시설기준, 1998.2, 환경부, p269).
- 침사지면적(m^2) = 우수유출량(m^3/sec) ÷ 표면적 부하(=입자의 침강속도) (m/sec)
- 침사지에서 입자가 제거될 수 있는 조건
 $V_s(\text{입자의 침강속도}) \geq Q/A(\text{표면적 부하})$

공구명	임 시 침사지명	대상면적 (ha)	토사유출량 ($m^3/year$)	계획침사지규모	
				바닥면적(m^2)	깊이(m)
5공구	5-01	7.5	479	400	1.5
	5-02	8.7	307	256	1.5
	5-03	37.5	328	274	1.5
	5-04	23.7	1,487	1,240	1.5
	5-05	6.7	942	785	1.5
	5-06	8.2	287	240	1.5
	5-07	12.5	176	147	1.5
	5-08	3.2	103	86	1.5

〈표〉
침사지 설치계획

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

〈표〉 교량공사시 저감대책

구 분	저감대책
교량공사 시행전	상수원보호구역 관리기관에 신고 등의 관련절차를 실행
유지목표농도 설정	수질 조사를 실시하여 공사지점 상류 및 20~30m 하류의 부유물질의 농도차 10mg/ℓ 이하가 되도록 유지
공사용도로 설치	가교설치
기초터파기 공사	저·갈수기에 시행하여 공사지역과 하천 접촉면을 최소화
	가물막이 시행으로 하천수 유입 차단(시멘트유출방지)
오탁방지막 설치	교량 공사구간의 하류부에 오탁방지막을 설치하여 부유물질의 확산을 방지

〈표〉 오수처리시설 방류수 수질기준

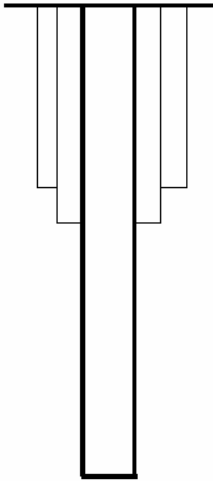
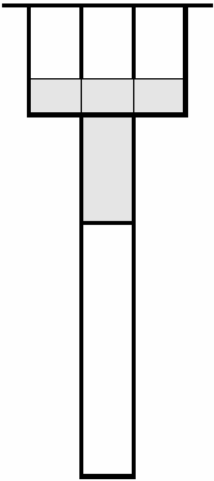
지 역	구 분	단독정화조	오수처리시설
	항 목		
수 변 구 역	생물화학적 산소요구량 제거율(%)	65 이상	-
	생물화학적 산소요구량 (mg/ℓ)	100 이하	10 이하
	부 유 물 질 량(mg/ℓ)	-	10 이하
특 정 지 역	생물화학적 산소요구량 제거율(%)	65 이상	-
	생물화학적 산소요구량 (mg/ℓ)	100 이하	20 이하
	부 유 물 질 량(mg/ℓ)	-	20 이하
기 타 지 역	생물화학적 산소요구량 제거율(%)	50 이상	-
	생물화학적 산소요구량 (mg/ℓ)	-	20 이하
	부 유 물 질 량(mg/ℓ)	-	20 이하

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

지하수법 시행령 제24조

- ③시장·군수는 법 제15조제4항의 규정에 의하여 원상복구의무자를 대신하여 직접 원상복구를 하여야 하는 경우에는 원상복구 착공예정일 7일전까지 원상복구의무자에게 그 내용을 문서로 통지하여야 한다. <신설 2001.12.19>
- ④법 제15조의 규정에 의한 원상복구는 다음 각 호의 방법에 의한다. 다만, 시장·군수가 다음 각 호의 방법에 의하여서는 원상복구가 불충분하다고 인정하여 원상복구방법을 따로 정하는 경우에는 그에 의한다. <개정 1999.5.10, 2001.12.19, 2005.11.30>
1. 굴착공 내부를 확인하여 설치자재 및 오염물질을 제거하고 당초에 굴착한 바닥부터 지표까지 시멘트슬러리·점토 등 물이 침투하기 어려운 재료로 되메움할 것. 다만, 지표하부보호벽(이하 이 항에서 "보호벽"이라 한다)의 하부에는 모래 등 물이 침투하기 쉬운 재료를 주입하여 되메움할 수 있다.
 2. 지표하부에 설치되어 있는 보호벽을 제거할 것. 다만, 보호벽을 제거하기가 곤란한 경우에는 주변의 토양을 터파기한 후 지표로부터 깊이 1미터 이상 보호벽을 절단할 것

〈표〉 지하관정 폐공처리계획

되메움 전(前)		되메움 후(後)	
모 식 도	우물 현황	모 식 도	처리 현황
	지표면 케이싱 : 아연도강관 외부 : 10 " (0-6m) 내부 : 8 " (0-7m) 자연수위 : 19.7m 굴착심도 : 170m		터파기(1.5*1.5*1.5) 되메움기 (0-1m) 시멘트몰탈(1:2) (1-1.5m) 시멘트밀크주입(1:1) (1.5-20m) 고운모래채움 (20-170m)

02차시 평가항목에 따른 환경영향평가(1)

구 분	장치형	저류형	식생형
개요	물리·생물학적 장치를 이용하여 처리하는 시설로서 협잡물, 박테리아, 용존 유기물질 등 제거에 효과가 있음. 무동력 필터형 장치로서 우수관거 말단부 또는 집수정 등에 설치	우수유출수의 오염부하를 줄이기 위해 우수을 저류한 후 수량을 조절해서 공공수역으로 방류하여 하천으로 유입입량을 조절	강우시 토양의 침식을 줄이기 위해 수로에 식생을 도입하는 것으로 강우유출수가 식생수로로 유출할 때 유출속도가 감소되고 침전물과 오염물질은 여과, 흡착, 중력 침전과정을 통해 제거됨
장점	1. 고농도의 초기강우만을 처리하므로 효율적이고 경제적이다. 2. 처리수질이 매우 좋음 → 처리효율 70~90% 3. 구조물이 지하에 매설되어 경관에 대한 영향이 적고 적은 지표공간에도 설치 가능	1. 대규모 유량발생지역에 적합하며 주변의 하천과 조화로운 환경조성이 유리 2. 침전물과 침전물에 흡착된 오염물질의 제거에 효과가 있음. 3. 재래의 홍수조절용 우수지 건설비의 10% 정도만 더 소요 4. 강우유출수의 수질과 수량 모두를 조절할 수 있는 수단	1. 지표면 유수속도 감소, 집수시간 증가, 침투증가에 의해 강우유출수량 감소 2. 유속이 감소됨에 따라 여과, 흡수, 그리고 중력침전으로 부유성 침전물 제거 3. 자연환경개선 효과
단점	1. 3~5년에 한번씩 미디어를 교체해야 함. 2. 설치시 자연유하를 고려한 위치선정 필요	1. 수심이 얇고, 비교적 넓은 면적의 토지를 필요로 하므로 토지비용이 고가인 지역에는 적용 곤란 2. 용존성 오염물질은 제거효율 저조 3. 침전물이 제거되지 않았을 경우 대규모 강우 후 침전물 재부상 우려 4. 침전물 제거준설에 비교적 높은 비용 소요 5. 오염강우 장기간 체류시 침전물 부패등의 사유로 악취 및 해충발생 소지가 많음.	1. 동질기 식생동사로 인한 유지관리비 과다소요 2. 초기강우 정화기간이 식생의 생육기간에 한정되고 배수시스템의 정비빈도가 잦음. 3. 강우유출가 급증할 경우 ①식생과 토양의 침식을 초래하고 ②수로 바닥에 침전된 고형물이 다시 월류하여 하천으로 유출할 수 있음 4. 오염물제거를 위한 최소너비가 필요하므로 일정 규모 이상의 토지가 필요함.
처리 효율	BOD, COD, SS : 85%이상 (Fe, Zn, Cu : 70%~80%)	BOD, COD, SS : 40%이상 (Fe, Zn, Cu : 45%~55%)	BOD, COD, SS : 60%이상 (Fe, Zn, Cu : 50%~60%)

〈그림〉 비점오염원 처리시설 개요도

