

제 9 편 부대시설공

제 1 장 일반사항

제 2 장 휴게시설

제 3 장 체인탈착장

제 4 장 비상주차장

제 5 장 방음시설

제 6 장 환경영향저감시설

제 7 장 영업시설

제 8 장 방풍시설

제 9 장 긴급개구부

제 1 장 일 반 사 항

1.1 적용범위

- (1) 이 지침서는 도로법 제 8조 도로의 종류와 등급에서 정하고 있는 도로 중 고속국도에 적용함을 원칙으로 한다.
- (2) 이 지침서는 도로법, 고속국도법, 도로교통법, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 등 관련 법령의 개정이 있을 시는 변경된 내용에 따라 본 지침의 관련 내용이 개정되어야 한다.

1.2 목 적

- (1) 이 지침서는 도로를 신설하거나 개량하는 경우, 제반 부대적인 시설들에 대한 일반적인 설계 기준과 방법을 제시함으로써,
- (2) 도로이용자의 편의와 안전, 비상 상황시 대처 그리고 쾌적한 도로환경을 조성하는데 그 목적이 있다.

1.3 종 류

1.3.1 휴게시설

- (1) 휴게시설은 운전자의 장시간 고속주행의 피로와 긴장을 풀어주고, 운전자의 생리적 욕구를 해소시키며, 자동차의 급유, 정비 등의 기회를 제공하기 위해 설치하는 시설이다.

1.3.2 체인탈착장(脫着場)

- (1) 체인탈착장은 적설 한랭지 도로에서 차량 타이어에 체인을 장착 또는 탈착하기 위해 본선에 별도로 설치하는 시설이다.

1.3.3 비상주차장

- (1) 비상주차장은 긴급정차를 필요로 하는 차량이 본선 차로에서 벗어나 대피할 수 있도록 일정한 격으로 설치하는 시설이다.

1.3.4 방음시설

- (1) 방음시설은 도로 및 도로를 주행하는 차량에서 발생하는 제반 소음이 주변 지역에 전파되는 것을 방지하기 위해 설치하는 시설이다.

1.3.5 환경영향저감시설

- (1) 환경영향저감시설은 “환경영향평가법 및 시행령”에 의하여 도로의 건설사업시 환경영향저감을

위해 설치하는 시설이다.

1.3.6 영업시설

- (1) 영업시설은 유료도로 통행차량의 통행요금을 징수하기 위하여 본선 및 인터체인지에 설치하는 시설이다.

1.3.7 방풍시설

- (1) 방풍시설은 강풍지역을 통과하는 고속도로 구간에서 통행차량의 주행안정성을 확보하기 위해 설치하는 시설이다.

1.3.8 긴급개구부

- (1) 고속도로 개구부는 긴급상황 발생시 통행차량의 대피 및 반대차로로의 회차, 고속도로 유지관리 차량의 신속한 접근과 회차를 위하여 설치하는 시설이다.

1.4 설계 공통사항

- (1) 도로에 설치되는 부대시설은 접근편의성, 시인성, 본선과의 상호관계, 경제성 등을 고려하여 각 시설물별 목표와 기능을 충분히 달성할 수 있는 구간에 설치한다.
- (2) 곡선반경이 작은 구간이나 급경사 구간과 같은 곳은 가급적 설치를 피하고 도로의 평면 및 종단선형을 고려하여 각 시설물의 설치에 적합한 곳을 선정한다.
- (3) 각 시설들 간의 거리는 너무 가깝거나 또는 너무 멀리 설치되지 않도록 적정간격을 유지하여 설치한다.
- (4) 차량이 각 시설물로 안전하게 진입할 수 있도록 유도 안내의 적정성을 가져야 한다.

제 2 장 휴 게 시 설

2.1 일반사항

2.1.1 목적

- (1) 휴게시설은 출입이 제한된 도로에서 운전자의 장시간 고속주행의 피로와 긴장을 풀어주고, 운전자의 생리적 욕구를 해소함과 동시에,
- (2) 자동차의 급유, 정비 등의 기회를 제공하는데 그 목적이 있다.

2.1.2 기능

- (1) 장시간 운전으로 인한 피로와 긴장을 풀어주어 피로누적으로 발생할 수 있는 사고를 미연에 방지한다.
- (2) 운전자의 생리적 욕구를 해소시킨다.
- (3) 자동차에 대한 급유, 정비 등의 기회를 제공한다.

2.2 종 류

2.2.1 일반휴게소

- (1) 사람과 자동차가 필요로 하는 서비스를 제공할 수 있는 휴게시설을 말한다.
- (2) 변속차로, 주차장, 녹지, 화장실, 주유소, 자동차 정비소, 식당, 매점 등으로 구성된다.
- (3) 배치형식 및 규모에 따라 대형·중형·소형으로 구분할 수 있으며, 다양한 휴게소 형태를 구성할 수 있다.

2.2.2 화물차 휴게소

- (1) 도로를 이용하는 대형 화물자동차의 비율이 높은 경우 적용할 수 있는 휴게시설을 말한다.
- (2) 일반 휴게소의 시설에 화물차 운전자를 위한 시설(화물주선업체, 화물정보센터, 세탁·목욕·수면 시설 등)이 추가로 필요하다.

2.2.3 쉼터휴게소

- (1) 도로 본선을 시설 녹지대로 분리하여 운전자의 생리적 욕구만을 만족하는 시설을 설치한 휴게 시설이다.
- (2) 화장실 등 최소한의 시설과 최소한의 주차대수를 확보하여 운전자 및 자동차가 쉴 수 있는 최소한의 공간만을 설치한다.

2.2.4 간이휴게소

- (1) 짧은 시간 내에 차의 점검정비 및 운전자의 피로회복을 위한 시설이다.
- (2) 변속차로, 주차장, 녹지 및 화장실을 기본적으로 구비하며 소규모 매점(편의점)이나 주유소는 필요에 따라 선택적으로 설치할 수 있다.

2.3 설계기준

2.3.1 대상구간

(1) 설치위치

- ① 휴게시설의 위치는 고속도로 노선 전 구간에 설치되는 휴게시설 간 상호 거리, 제공되는 서비스의 내용 그리고 각 휴게소의 입지조건을 종합적으로 검토하여 선정한다.
- ② 휴게시설 위치선정시 대도시 부근이나 유명 관광지를 연결하는 출입시설 사이를 우선 고려 하되, 아래와 같은 지역은 각종 관계법령의 제약에 따라 휴게시설 설치를 제한한다.

가. 절대금지지역

- (가) 농업진흥구역 : 순수한 도로, 철도만 설치 가능 (도로 부대시설 설치 불가)
- (나) 도시계획법상 주거, 상업, 농업보전, 생산녹지지역

나. 가급적 피해야 할 지역

- (가) 개발제한구역
- (나) 문화재 보호구역
- (다) 공원지역
- (라) 상수원 보호구역
- (마) 기타 휴게소 입지로 부적합하다고 판단되는 지역

(2) 배치간격

- ① 모든 휴게시설 상호간 간격은 고속국도의 경우 25km를 표준으로 하고, 최대 50km 간격으로 한다.
- ② 휴게소 상호간은 50km를 표준으로 하고, 최대 100km 간격으로 한다.

(3) 입지조건

① 자연환경 조건

- 가. 자연환경 조건은 말 그대로 경치가 가능한 한 좋은 장소를 선택하여 휴게소를 설치해야 한다.
- 나. 기존의 수목이나 식수에 의해 도로와 격리감이 나타나도록 하거나, 시설과 본선이 높이 차가 있도록 설치하여 일반도로에서 운전할 때와는 다른 각도로 바라볼 수 있는 장소에 설치해야 한다.

② 건설 및 유지관리 조건

- 가. 용지비가 가능한 한 싸고 지형이 평탄하여 많은 양의 깎기·쌓기가 필요치 않은 건설이 용이한 지점을 선택해야 한다.

- 나. 휴게시설에서는 대량의 물을 소비하기 때문에 필요한 양만큼의 물을 확보할 수 있는지, 또 다량의 오수처리가 가능한지를 고려해야 한다.
 - 다. 관리나 영업을 위한 직원의 통근, 식료품 등의 재료 보급이 가능한 도로가 가까이 있는지를 고려해야 한다.
 - 라. 도로 확장계획이 있거나 시설 확장계획이 있을 때에는 이에 부합하여 적용될 수 있어야 한다.
- ③ 교통기술적 조건
- 가. 본선 선형과의 적합성을 고려하여 위치를 선정해야 한다.
 - 나. 휴게시설로의 유도안내가 적절히 이루어지도록 다른 시설과 충분히 떨어져 설치해야 한다.

2.3.2 형식선정

(1) 종합휴게소

① 형식분류

- 가. 주차장의 위치에 따라 분리형과 집약형으로 분류할 수 있다.
 - (가) 분리형은 주차장이 본선 차도를 기준으로 양쪽에 분리되어 배치되는 형식을 말한다.
 - (나) 집약형은 주차장이 본선의 한 쪽 또는 상하행선 양 차도의 중앙에 모여서 배치된 형식을 말한다.
- 나. 식당 위치에 따라 외항형과 내항형으로 분류할 수 있다.
 - (가) 외항형은 식당이 유출부 차도의 바깥쪽에 배치된 형식을 말한다.
 - (나) 내항형은 식당이 유출부 차도의 안쪽에 배치된 형식을 말한다.
- 다. 주유소 위치에 따라 입구형, 중앙형 및 출구형으로 분류할 수 있다.
 - (가) 입구형은 주유소가 휴게시설의 입구에 배치된 형식을 말한다.
 - (나) 중앙형은 주유소가 휴게시설의 중앙에 배치된 형식을 말한다.
 - (다) 출구형은 주유소가 휴게시설의 출구에 배치된 형식을 말한다.

② 형식별 특징

가. 분리형

(가) 외항형

- 가장 일반적인 형식이다.
- 본선, 유출부 차도, 부지내 차도, 주차장, 식당, 매점, 무료 휴게소, 화장실, 주유소 순으로 본선 차도에서 바깥쪽을 향해 시설을 배치하는 형식이다.

(나) 내항형

- 본선 다음에 휴게시설의 바깥 둘레에 따라 속도가 높은 유출부 차도를 배치하고 여기에서 부지 내 차도, 주차장, 식당 순으로 안쪽의 본선을 향해서 시설을 배치하는 형식이다.

(다) 본선상공형

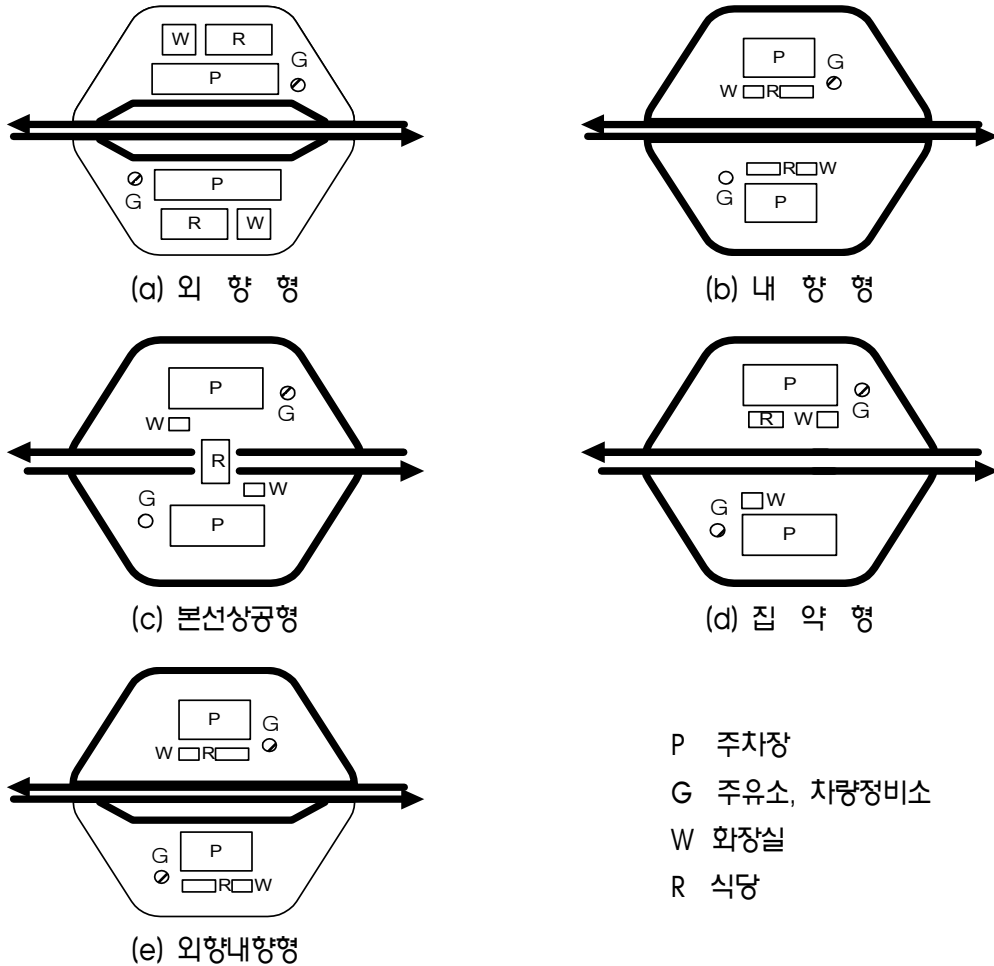
- 내항형의 변형이라고 할 수 있는 형식이다.
- 본선을 사이에 두고 마주 향해 위치하는 식당의 시설을 본선 위의 공간을 이용해서 집약시킨 독특한 형식이다

(라) 집약형

- 내향형의 변형이라 할 수 있는 형식이다.
- 주차장과 화장실 등은 본선 각 차도의 양쪽에 각각 배치되어 있으나 주 시설인 식당이 어느 한쪽에만 배치된 형식이다.

(마) 외향내향형

- 외향형과 내향형의 절충형이다.
- 식당의 위치가 한쪽이 외향형, 다른 쪽이 내향형으로 배치된 형식이다.



<그림 2.3.1> 분리형 휴게소의 형식

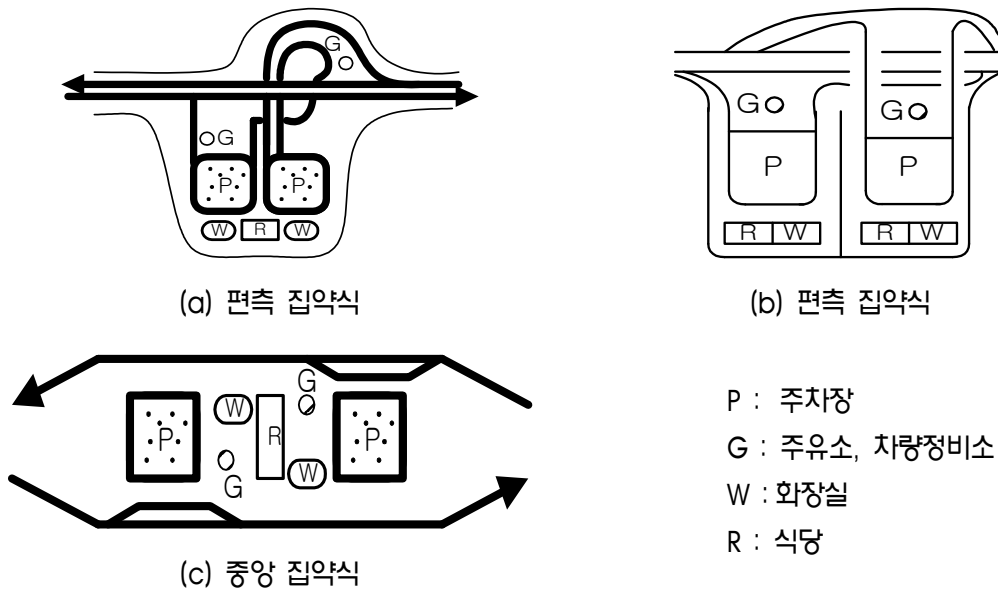
나. 집약형

(가) 편측 집약식

- 본선의 한쪽에 상하행선 양 차도의 주차장이 모두 모여 있는 형식이다.

(나) 중앙 집약식

- 상하행선 양 차도의 중앙에 시설을 집약하는 형식이다.



<그림 2.3.2> 집약형 휴게소의 형식

③ 형식선정

가. 종합휴게소 형식은 분리식 외향형을 기본으로 한다.

나. 주유소의 위치는 출구형을 기본형으로 한다.

(2) 간이휴게소

① 간이휴게소는 분리식 외향형을 기본으로 한다.

② 기본적인 사항은 종합휴게소의 계획 및 설계상의 원칙을 따른다.

2.3.3 세부설계기법¹⁾

(1) 시설의 배치

① 차의 시설과 사람의 시설배치

가. 차의 시설과 사람의 시설과는 원칙적으로 각각 별개로 분리하여 배치되어야 한다.

② 주차장, 광장 등

가. 주차장과 식당, 매점, 화장실, 녹지와는 광장, 보도로써 연결한다.

나. 혼잡시에 사람이 주차장에 넘치지 않도록 특별히 이들 시설의 전면에는 충분히 넓은 광장(종합휴게소에서는 20m 정도, 간이 휴게소에서는 10m 정도)을 확보한다.

다. 주차장과 시설 전면 광장부 사이에 높이차가 있는 경우는 신체장애자의 이동을 위한 전용경사로를 만들어야 한다.

라. 주유소, 차량 정비소를 이용하는 차는 주차장을 경유하지 않고 바로 유출부차로, 연결로 차로로 주행할 수 있도록 한다.

③ 주유소와 차량 정비소

가. 주유소와 차량 정비소는 병렬로 인접하여 배치한다.

1) 고속도로 휴게소 건축규모기준 개선(시설처 2536, 2005.09.15)

나. 옥외에서의 급유설비, 옥외정비장, 세차장, 서비스 차량의 대기장 등의 배치는 이들 설비의 기능, 이용빈도, 이용차량의 동선, 소방법규 등을 고려하여 계획한다.

④ 식당, 매점, 무료 휴게소 및 화장실

가. 소형 전용주차장 근처에 식당을, 대형차용 주차장 근처에 화장실을, 이들 사이에 무료휴게소와 매점을 각각 배치한다.

나. 식당, 매점, 무료휴게소는 같은 중에 넣어 이용자의 편의를 도모한다.

다. 화장실에 대해서도 이들 시설과 지붕 또는 차양으로 연결하여 비나 눈 등을 피할 수 있도록 하고, 건물외부의 외장통일에 의한 경관의 향상을 고려해야 한다.

라. 이용수요가 많은 대규모 휴게소, 지형적인 제약을 받는 휴게소, 전망이 뛰어난 휴게소 등에 대해서는 동일한 형태의 건물 방식만을 고집하지 말고 이용형태, 지형 등을 고려하여 계획해야 한다.

마. 수요가 적은 휴게소에서 각 시설을 단계 건설할 때는 장래의 전체계획을 토대로 계획하여야 한다.

바. 신체장애자 화장실은 화장실 내에 독립해서 설치하고, 주차장은 각 시설에 대해서 편리한 위치에 신체장애자 전용으로 설치하도록 배려한다.

사. 주차장과 각 시설간에 높이차가 있을 때는 신체장애자 전용 경사로를 만들어야 한다.

아. 간이휴게소에 있어서도 배치의 기본조건은 휴게소와 같으며, 매점과 병설해서 간이식당 및 자동판매기를 설치할 때가 있는데 이것들은 화장실과 인접하도록 한다.

⑤ 서비스 도로와 업무용 주차장

가. 식당, 매점, 주유소 등의 상업시설로 외부에서 직접 통할 수 있는 서비스 도로를 만들 필요가 있다.

나. 주차장의 규모는 휴게소에서 10대~20대, 간이휴게소에서는 3대~5대 규모로 하고, 서비스용 부지는 50~150m² 정도 확보하도록 한다.

⑥ 전망

가. 식당이나 녹지에서 바라볼 수 있는 뛰어난 전망은 이용자에게 상쾌한 휴식을 제공하고 기분전환을 시키기 위한 중요한 요소이다.

나. 각 시설이 전망을 독점하거나 서로 상쇄하는 일이 없도록 하여야 한다.

(2) 시설규모의 산정

① 휴게소 부지면적의 구성요소별 내용

가. 휴게소 부지면적은 주차장면적, 건축물 부지면적, 녹지 등 기타면적을 합산한 면적을 말한다.

나. 주차장 면적은 차종별 소요 주차면수에 차종별 1대당 주차면적을 곱하여 산출한다.

다. 건축물 부지면적은 휴게소·주유소·충전소 등의 건축물 및 공작물을 설치하기 위한 부지면적으로서 유료도로 휴게소 부지면적 산출지침(국토해양부)에 근거한 주차대수에서 도출된 표준이용인원으로 유형을 분류하여 산출한다.

라. 녹지 등 기타면적은 녹지, 광장, 통로, 가감속차로 등에 소요되는 면적으로서 가감속차로는 「도로의구조·시설기준에 관한 규칙」에 따르면, 녹지 등의 면적은 세계보건기구 권장 녹지기준 및 기존 시설의 규모 등을 참고하여 산출한다.

② 휴게소 부지면적의 구성요소별 산출기준

가. 주차장 면적 산출기준

(가) 면적산출은 아래의 식에 의한다.

$$\Sigma[\{\text{차종별 교통량} \times \text{이용율} \times (\text{혼잡율}/\text{회전율})\} \times \text{차종별 주차면적}]$$

(나) 차종별 교통량은 본선의 교통량 조사 결과를 이용한다.

(다) 이용율, 혼잡율, 회전율 : 최근(실제) 조사 결과를 인용한다.

- 이용율(%) : 휴게소 이용차량대수(대/일) / 본선교통량(대/일)
- 혼잡율(%) : 가장 혼잡시간 이용대수(대/시간)/일이용대수(대/일)×100
- 회전율(회) : 1시간(시) / 평균주차시간(시)

(라) 차종별 1대당 주차면적은 부지형태에 따라 표준제원을 적절히 적용한다.

나. 건축물 부지면적 산출기준

(가) 목표 교통량

- 영업시설(매장, 편의점 등) : 공용(도로개통)후 5년
- 화장실, 기전설비시설 등 : 공용(도로개통)후 10년

(나) 부지면적기준은 유료도로 휴게소 부지면적 산출지침(국토해양부, 04. 7)에 연계하여 산정한다.

휴 게 소 부지면적	구 분	휴게소가 입지하는 구간 전체교통량(대/일/편측)
6,840㎡[※180×38m]	일반형 I	20,000대 이하
	일반형 II	
6,840㎡[※180×38m]	일반형 III	20,001~35,000대 이하
	일반형 IV	
11,000㎡[※220×50m]	일반형 V	35,001대 이상
	일반형 VI	

(다) 건축물 규모기준

구 분	표준이용인원(인)	유 형	면적(평)
일반형	~719	일반 I	~345
	720~1,281	일반 II	345~500
	1,282~1,897	일반 III	500~640
	1,898~2,565	일반 IV	640~780
	2,566~3,284	일반 V	780~980
	3,285~	일반 VI	980~
화물형 [휴게텔]	~135	휴게텔 I	~105
	136~270	휴게텔 II	105~125
	271~	휴게텔 III	125~

(라) 기존 부지규격 기준 적용을 원칙으로 하되, 토목 실시설계시 부지 조성현황(깎기·쌓기 등), 입지, 주변환경 등에 맞춰 적정 부지형상 등을 협의하여 결정한다.

(마) 기타

구분	주유소	충전소	○ 건물+부대공간(전면DECK, 파고라, 운동시설 공간, 쓰레기장, 진입로 등) ○ 소형은 장래 확장 고려
일반형 V, VI	3,200㎡ (80×40m)	1,500㎡ (50×30m)	
일반형 III, IV	2,100㎡ (60×35m)	1,500㎡ (50×30m)	
일반형 I, II	2,100㎡ (60×35m)	—	

다. 녹지 등 기타 면적 산출 기준

(가) 가·감속차로+녹지+기타 면적 : 3,000㎡ + 주차장면적의 2배

가·감속차로	진출입 속도에 따른 면적으로 본선 속도가 120km/hr인 경우 약 3,000㎡ 소요	감속테이퍼 90m, 감속차로 175m, 가속차로 470m, 가속테이퍼 90m ※ 휴게소 노즈부 속도는 40km/hr 적용
환경보존녹지, 이용녹지, 분리녹지	주차면적의 1.0배 이상으로 설계 - 본선분리녹지는 교통안전 등을 고려, 최소 15m이상의 폭원 확보	세계보건기구(WHO) 권장 도시지역 1인당 최소 생활녹지 면적 기준(9㎡이상)적용
기타 면적	휴게소 형태특성상 주차장면적의약 1.0배에 해당	주차부지, 건물부지, 녹지, 가감속차로 이외의 부지

※ 일본의 경우, 녹지 등 기타면적은 주차면적의 3배 적용

③ 휴게소 부지면적 산정

가. 휴게소 부지면적은 휴게소가 입지하는 본선교통량에 따라 아래 범위 이내로 한다.

나. 단, 현지여건이나 교통여건상 부득이한 경우에는 이를 초과할 수 있다.

(가) 일반휴게소

휴게소가 입지하는 구간 전체교통량(대/일/편측)	전체면적 (㎡)	주차장면적 (㎡)	건축부지면적 (㎡)	녹지 기타 면적(㎡)
5,000대 미만	18,252	2,104	8,940	7,208
5,001 ~ 10,000대 이하	24,498	4,186	8,940	11,372
10,001 ~ 15,000대 이하	30,378	6,146	8,940	15,292
15,001 ~ 20,000대 이하	36,687	8,249	8,940	19,498
20,001 ~ 25,000대 이하	44,070	10,210	10,440	23,420
25,001 ~ 30,000대 이하	50,313	12,291	10,440	27,582
30,001 ~ 35,000대 이하	56,193	14,251	10,440	31,502
35,001 ~ 40,000대 이하	67,765	16,355	15,700	35,710
40,001 ~ 45,000대 이하	73,645	18,315	15,700	39,630
45,001 ~ 50,000대 이하	79,888	20,396	15,700	43,792
50,001 ~ 60,000대 이하	91,717	24,339	15,700	51,678
60,001대 초과시	97,600	26,300	15,700	55,600

주) 교통량 : 공용개시 10년후 양방향 계획교통량×1/2×서비스계수

※ 서비스계수 : 연간 365일중 35번째 정도의 평균 일교통량을 구하는 계수

연평균일교통량 Q(양방향, 대/일)	서비스계수
$0 < Q \leq 25,000$	1.4
$25,000 < Q \leq 50,000$	$1.65 - Q \times 10^{-5}$
$50,000 < Q$	1.15

(나) 화물자동차전용 휴게소

휴게소가 입지하는 구간 화물차교통량(대/일/편측)	전체면적 (㎡)	주차장면적 (㎡)	건축부지면적 (㎡)	녹지 기타 면적(㎡)
5,000대 미만	28,131	5,397	8,940	13,794
5,001 ~ 7,000대 이하	34,164	7,408	8,940	17,816
7,001 ~ 9,000대 이하	43,831	9,297	8,940	25,594
9,001 ~ 11,000대 이하	46,434	11,498	8,940	25,996
11,001 ~ 13,000대 이하	52,464	13,508	8,940	30,016
13,001 ~ 15,000대 이하	59,004	15,688	8,940	34,376
15,001 ~ 18,000대 이하	70,219	18,593	10,440	40,186
18,001 ~ 21,000대 이하	78,807	21,789	10,440	46,578
21,001 ~ 24,000대 이하	88,029	24,863	10,440	52,726
24,001 ~ 27,000대 이하	102,370	27,890	15,700	58,780
27,001 ~ 30,000대 이하	111,955	31,085	15,700	65,170
30,001 초과시	121,180	34,160	15,700	71,320

주) 교통량 : 공용개시 10년 후 양방향 계획교통량 $\times$ 1/2 $\times$ 서비스계수

※ 서비스계수 : 연간 365일중 35번째 정도의 평균 일교통량을 구하는 계수

연평균일화물차교통량 Q(양방향, 대/일)	서비스계수
$0 < Q \leq 9,000$	1.4
$9,000 < Q \leq 18,000$	$1.65 - Q \times 10^{-5}$
$18,000 < Q$	1.15

(3) 시설의 병설

① 휴게시설과 출입시설의 병설

가. 휴게시설과 출입시설 모두 이용 교통량이 적고 교통동선을 적정히 처리할 수 있는 경우에는 병설할 수 있다.

나. 원칙적으로 출입시설에서 나오는 차나 들어가는 차의 어느 한쪽만이 이용할 수 있도록 계획한다.

다. 본선으로부터 나와서 목적지(휴게시설 또는 출입시설)에의 분기까지 거리는 운전자에게 속도 조절과 여러 가지 판단을 내릴 필요한 시간을 주기 위해 60m 이상으로 한다.

라. 원칙적으로 출입시설 통행 교통이 해당 휴게시설의 주요 부분을 통과하지 않고 가능한 분리해서 처리될 수 있도록 계획한다. 단, 지형상 부득이 하며 이용 교통량이 극단적으로 적을 때는 예외로 한다.

② 휴게시설과 버스정류장의 병설

가. 휴게시설과 버스 정류장은 서로 양자의 기능을 방해하지 않는 범위 내에서 병설할 수가 있다.

나. 출입시설에 비하면 버스 정류장의 기능은 단순하며 휴게시설의 기능을 방해하지 않도록 계획할 수 있으므로 원칙적으로는 병설이 인정된다.

다. 버스정류장의 위치는 휴게시설 내의 여러 시설의 위치, 연결도로의 위치 등을 고려하여 결정한다.

(4) 연결로 설계

① 연결로의 기하구조는 자동차를 자연스럽게 본선에서 주차장으로, 또는 주차장에서 본선으로 유도하고 안전한 주행을 보장하는 것이어야 한다.

② 연결로부터 유출부차로 사이에서는 주차장과 각종 시설의 배치가 잘 보이도록 선형을 설정하는 것이 좋다.

③ 주차장 부근에서는 주차를 위한 회전, 후진 등을 하게 되고 또한 이 지점에서 사람과 차가 교차하기 때문에 사람의 유도 방법에 있어서 충분히 주의하여야 한다.

④ 유지관리 측면도 신중히 고려하여야 한다. 일반도로나 서비스 도로를 통한 일반차량의 불법 출입이 야기되는 구조로 해서는 안되며, 필요에 따라 방지책을 설치하도록 한다.

(5) 주차장 설계

① 주차장의 형식

가. 배치형식은 주차각도와 주차방법에 따라 구분할 수 있다.

(가) 주차각도에 따라

- 평행주차

• 차량의 진행방향에 평행하여 편측 또는 양측에 주차하는 방식이다.

- 각도주차

• 차량의 진행방향과 각도를 이루고 주차하는 방식이다.

• 사각주차와 직각(90°)주차로 구분할 수 있으며, 여기서 사각주차는 30°, 45°, 60° 또는 그 이외의 각도에 의하여 주차하는 방식이다.

(나) 주차방법에 따라

- 전진주차

• 주행하여온 차량이 그대로 전진하여 주차면에 정지하는 방식이다.

- 후진주차

• 주행하여온 차량이 일단 정지하여 후진하면서 차체의 전면이 차로를 향하도록 주차하는 방식이다.

나. 선정

- (가) 주차장 전체의 형태나 각종 시설과의 관계에서 결정한다.
- (나) 소형자동차의 주차방법은 직각의 전진주차 및 후진주차를 기본으로 한다.
- (다) 중대형자동차의 주차방법은 60° 전진주차·전진발차를 기본으로 한다.
- (라) 세미트레일러 연결차 등의 특수 대형차는 평행주차를 기본으로 한다.
- (마) 신체장애자 전용 주차면은 기본적으로 1대분으로 하고, 주차방법은 소형차의 경우와 같이 한다.

② 주차면의 치수

가. 설계기준자동차

- (가) 주차장이 피크로 될 때에 가장 영향을 주는 차종을 설계기준자동차로 한다.
- (나) 주차장의 공간을 효과적으로 이용하면서 질서 있는 주차를 기대하기 위하여 과대한 자동차를 설계기준 자동차로 사용하지 않는다.
- (다) 설계기준자동차에는 장래 자동차 치수의 변화는 고려하지 않는다.

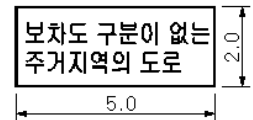
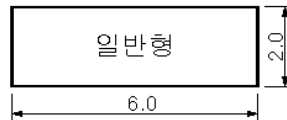
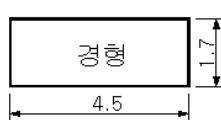
[표 2.3.1] 설계기준차량별 제원

(단위 : m)

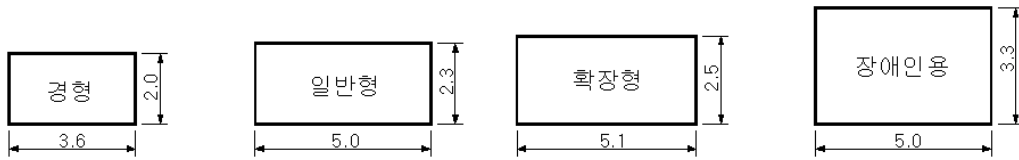
설계기준차량	길이	폭	높이	앞내민 길 이	축 거	뒷내민 길 이	최소회전 반 경
소형자동차	4.7	1.7	2.0	0.8	2.7	1.2	6.0
대형자동차	13.0	2.5	4.0	2.5	6.5	4.0	12.0
세미트레일러	16.7	2.5	4.0	1.3	앞축거4.2	2.2	12.0
연 결 차					뒷축거9.0		

나. 주차면

- (가) 차체와 다른 자동차 또는 방호울타리와의 여유폭(Clearance) 및 승객의 출입을 위한 자동차 문의 여닫이를 고려해야 한다.
- (나) 소형자동차에 대해서는 설계기준자동차의 치수에 길이방향으로 300mm, 너비방향으로 600mm를 가산한다.
- (다) 대형자동차는 각각 1,000mm와 750mm, 특수대형자동차는 각각 1,300mm 와 1,000mm를 가산하여 표준의 주차면으로 한다.
- (라) 고속도로에 세미트레일러 연결차의 이용이 더욱 늘어날 것이므로 노선의 특성 및 휴게시설의 위치를 고려하여 휴게소에는 2~4대, 간이휴게소에는 필요에 따라서 세미트레일러 등 특수대형차 전용의 주차면을 설치한다.



(a) 평행 주차 형식의 경우



(b) 평형 주차 형식 외의 경우

<그림 2.3.3> 주차면의 표준치수

③ 주차장의 경사

가. 주차장내의 경사는 주차 차량의 세로방향에는 2%, 가로방향에는 3%이하로 하고, 배수에 충분한 주의를 하여야 한다.

나. 주차장내의 경사는 주차한 차량이 움직이지 않도록 주차면의 배치를 고려하고, 규정치수에 부합하도록 한다.

④ 주차면의 배치와 차로폭

가. 차로폭은 선정된 주차방식과 주차면의 배치방법을 감안하여 결정해야 한다.

나. 주차의 방법, 주차면의 배치에 따른 차로폭 및 1대당 주차 소요면적은 [표 2.3.2]에 나타난 값을 표준으로 한다. 이 표준에 따라 배치하면 <그림 2.3.4>과 같이 된다.

[표 2.3.2] 차종별 최소주차 소요면적

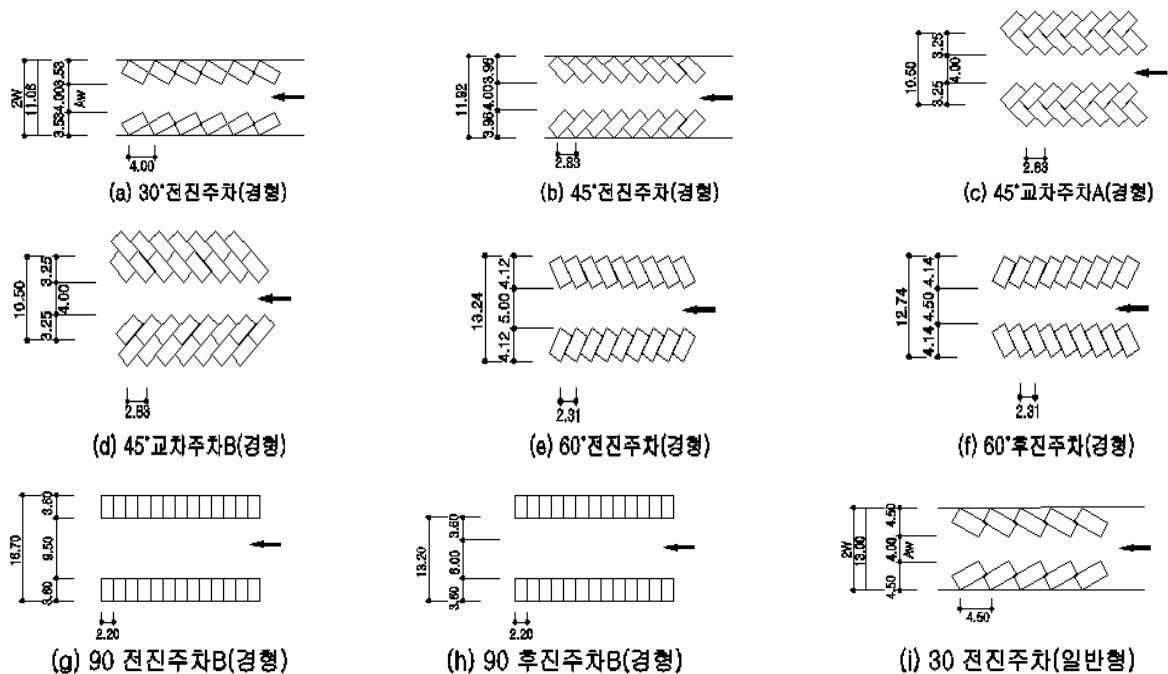
차 종	주차각도 (도)	주차방식	차 로 폭 Aw(m) (상단Aw ₁ 하단Aw ₂)	도로에 직각방향의 주차폭 S _d (m)	차로에 평행방향의 주차폭 Sw (m)	단 위 주차폭 W (m)	1대당 최소 주차 소요 면적 A (m ²)	<그림 10-3>의 해당그림
경형	30	전진주차	4.00	3.53	4.00	5.77	23.06	(a)
	45	전진주차	4.00	3.96	2.83	5.98	16.92	(b)
	45° 교차	전진주차	4.00	3.25	2.83	5.63	15.92	(c),(d)
	60	전진주차	5.00	4.12	2.31	7.06	16.31	(e)
	60	후진주차	4.50	4.14	2.31	6.57	15.18	(f)
	90	전진주차	9.50	3.60	2.00	11.30	22.60	(g)
	90	후진주차	6.00	3.60	2.00	7.80	15.60	(h)
일반형	30	전진주차	4.00	4.50	4.60	6.50	29.9	(i)
	45	전진주차	4.00	5.10	3.25	7.15	23.2	(j)
	45° 교차	전진주차	4.00	4.30	3.25	6.35	20.6	(k),(l)
	60	전진주차	5.00	5.45	2.70	8.00	21.6	(m)
	60	후진주차	4.50	5.45	2.70	7.75	20.9	(n)
	90	전진주차	9.50	5.00	2.30*(3.30)	9.75	22.4*(32.2)	(o)
	90	후진주차	6.00	5.00	2.30*(3.30)	8.00	18.4*(26.4)	(p)
확장형	30	전진주차	4.00	4.72	5.00	6.36	21.80	(q)
	45	전진주차	4.00	5.37	3.54	6.69	23.66	(r)
	45° 교차	전진주차	4.00	4.49	3.54	6.25	22.11	(s),(t)
	60	전진주차	5.00	5.69	2.89	7.85	22.67	(u)
	60	후진주차	4.50	5.69	2.89	7.35	21.23	(v)
	90	전진주차	9.50	5.10	2.50	12.05	30.13	(w)
	90	후진주차	6.00	5.10	2.50	8.55	21.38	(x)

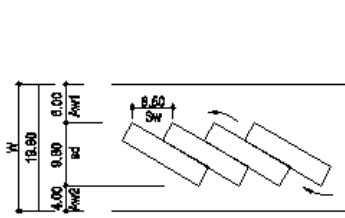
차 종	주차각도 (도)	주차방식	차 로 폭 Aw(m) (상단Aw ₁ 하단Aw ₂)	도로에 직각방향의 주차폭 S _d (m)	차로에 평행방향의 주차폭 Sw (m)	단 위 주차폭 W (m)	1대당 최소 주차 소요 면적 A (m ²)	<그림 10-3>의 해당그림
대형	30	전진주차	4.00	9.80	6.50	19.80	128.7	(y)
		전진발차	6.00					
	45	전진주차	7.00	12.20	4.60	25.70	118.2	(z)
		전진발차	6.50					
	60	전진주차	11.00	13.75	3.75	32.25	120.9	(aa)
		전진발차	7.50					
	90	전진주차	19.00	14.00	3.25	44.00	143.0	(bb)
		전진발차	11.00					
	평 행	후진주차	6.00	3.25	20.00	6.25	125.0	(cc)
특수 대형	평 행	후진주차	6.00	3.50	26.0	6.50	169.0	(dd)
		전진발차						

주) 전진주차전진발차의 경우 : $W = Aw_1 + Aw_2 + S_d$, $A = W \times S_w$

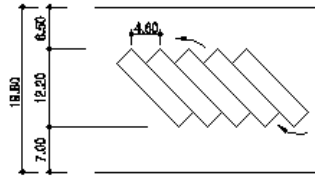
그 외의 경우 : $W = \frac{Aw}{2} + S_d$, $A = W \times S_w$

*()장애인용 : 일반주차장에 병설되는 지체장애인용의 주차단위 구획은 폭 3.3m, 길이 5.0m 이상으로 한다.

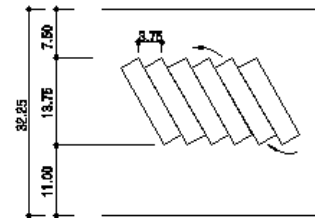




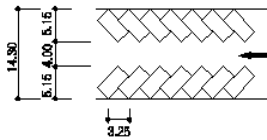
(y) 30°주차(대형)



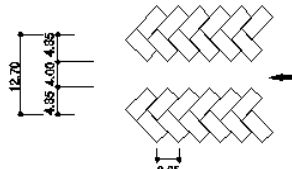
(z) 45°주차(대형)



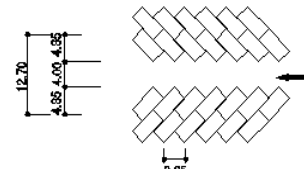
(aa) 60°주차(대형)



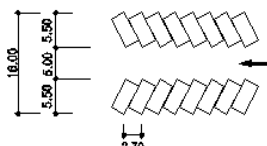
(j) 45°전진주차(일반형)



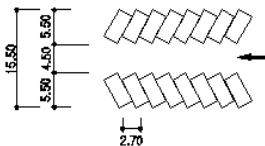
(k) 45°전진주차A(일반형)



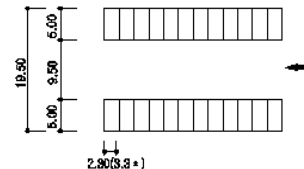
(l) 45°전진주차B(일반형)



(m) 60°전진주차(일반형)

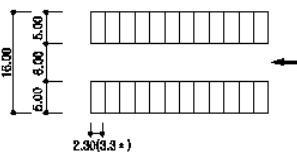


(n) 60°전진주차(일반형)



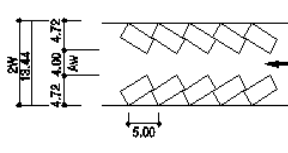
(o) 90°전진주차(일반형)

* 장애인용

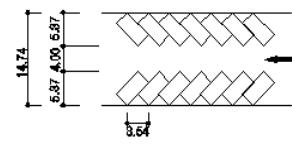


(p) 90°후진주차(일반형)

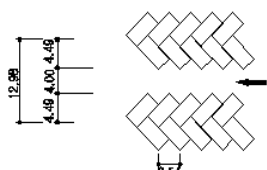
* 장애인용



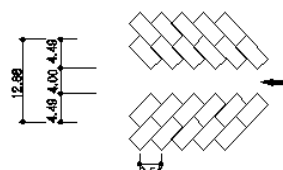
(q) 30°전진주차(확장형)



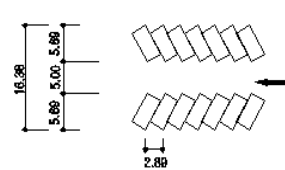
(r) 45°전진주차(확장형)



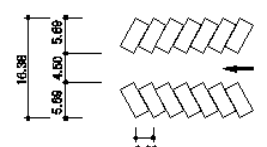
(s) 45°교차주차A(확장형)



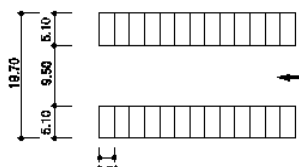
(t) 45°교차주차B(확장형)



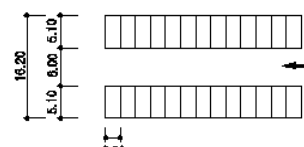
(u) 60°전진주차(확장형)



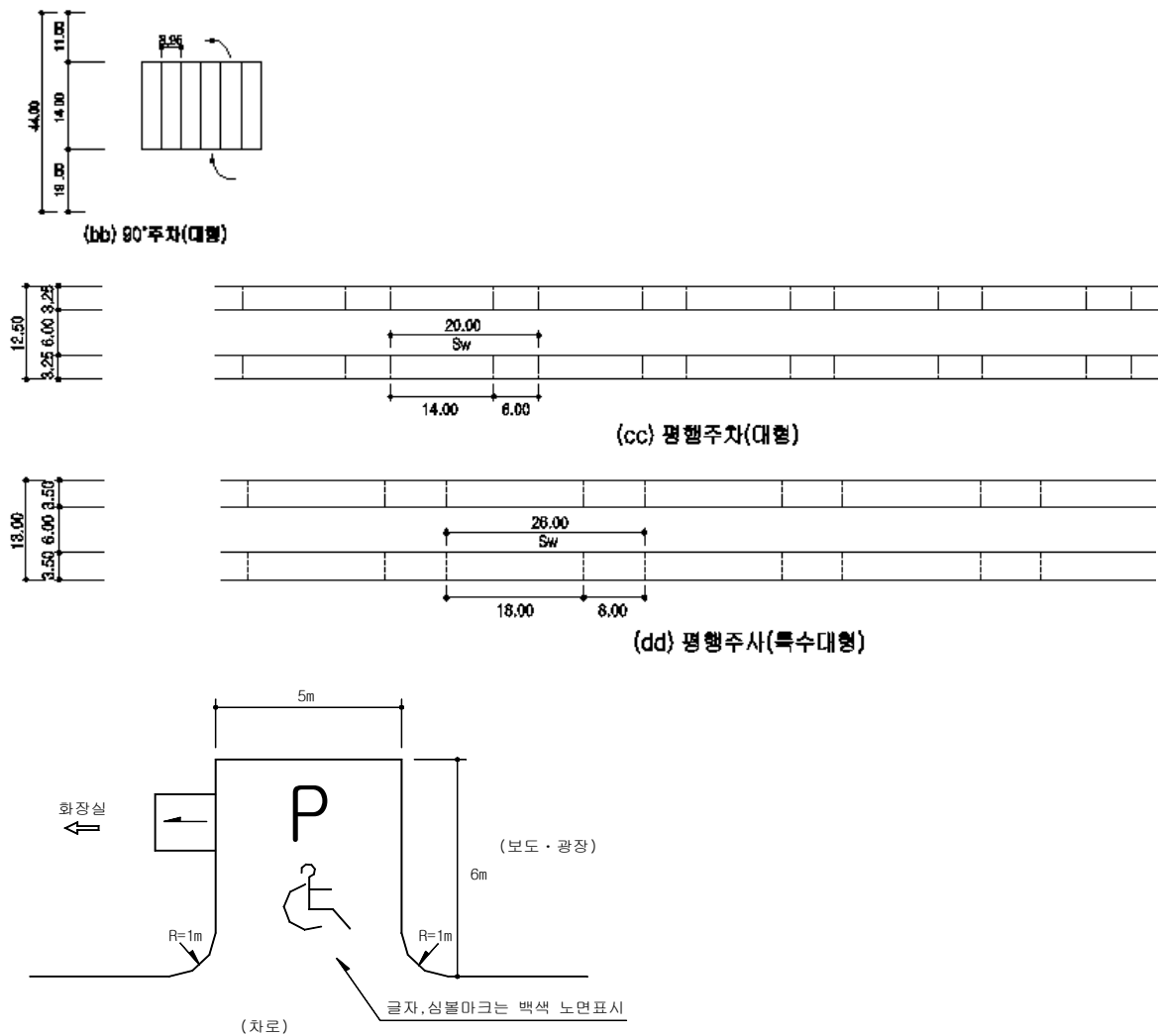
(v) 60°후진주차(확장형)



(w) 90°전진주차(확장형)



(x) 90°후진주차(확장형)



<그림 2.3.4> 주차단위구획의 배치형태

⑤ 주차장의 보도

- 가. 주차장 내의 보도 폭원은 소형차 주차면에 접해서 만들 때는 2.25m 하고, 대형차 주변에 접해서 만들 때는 3.00m를 표준으로 한다.
- 나. 보도 폭의 결정은 보행자수 및 동선을 고려하여 넓은 폭을 사용 할 수 있다.
- 다. 보도는 원칙적으로 주차장보다 높은 구조로 한다.
- 라. 적설 한랭지에서는 제설 작업의 편리성도 고려해서 특히 주차장내에 만드는 보도는 최대한 적게 하여 평탄한 구조가 되도록 한다.

⑥ 업무용 주차장

- 가. 휴게소의 식당 뒤에는 외부에서 직접 식당에 접속되는 서비스 도로 및 주차장을 설치한다.
- 나. 간이휴게소에는 매점에 물자 및 사람을 수송하기 위해 서비스 도로를 설치한다. 단, 매점이 소규모일 때에는 본선을 사용해도 된다.

다. 서비스 도로의 폭은 4.5m 정도로 한다.

라. 업무용 주차장의 규모는 휴게소에 있어서는 10~20대 정도, 간이휴게소에 있어서는 3~5대 정도를 확보하는 것이 좋다.

⑦ 유지관리 차량용 상·하행선 연결로

가. 휴게소에서는 원칙적으로 유지관리 차량이 이용할 수 있는 상·하행선의 연결로를 만든다.

나. 이 연결로의 구조는 서비스 도로에 준하나 유지관리 차량이 통행할 수 있는 구조로 한다.

⑧ 주차장 내의 녹지시설

가. 주차장 내에서는 일정 간격으로 녹지대를 설치하는 것을 고려해야 한다.

제 3 장 체 인 탈 착 장

3.1 일반사항

3.1.1 목적

- (1) 체인탈착장은 동절기에 적설빈도와 적설량이 많은 고속도로 구간에서 차량의 체인 탈착을 위해 별도의 공간을 제공하는 데 그 목적이 있다.

3.1.2 기능

- (1) 체인탈착장은 적설 한랭지 등에서 주행하는 차량이 도로 노면의 결빙 또는 적설에 따라 체인을 설치하거나 제거하기 위한 장소를 제공한다.
- (2) 차량이 결빙 또는 적설로 인한 노면 위를 미끄러지면서 발생하는 사고를 미연에 방지한다.

3.2 종 류

3.2.1 대규모 체인탈착장

- (1) 도로를 이용하는 전 차량을 대상으로 의무적으로 체인을 설치·제거할 필요가 있는 경우에 사용하는 것을 목적으로 한 체인탈착장을 말한다.

3.2.2 소규모 체인탈착장

- (1) 도로 이용자가 필요에 따라 임시로 사용하는 것을 목적으로 한 체인탈착장을 말한다.

3.3 설계기준

3.3.1 대상구간

(1) 대규모 체인탈착장

- ① 강설조건이 급격히 변하는 곳으로 적설지와 비적설지의 경계, 산악지로 들어가기 전 등에 설치한다.
- ② 선정위치는 상향경사가 4% 이상인 급경사 구간의 전방에 설치한다.
- ③ 터널의 연속되는 구간의 연장이 10km이상 되는 경우 체인 없이 주행할 수 있도록 터널구간 전후에 설치한다.
- ④ 제설작업이 원활하지 않은 도로와 접속되는 인터체인지 구간에 설치한다.

(2) 소규모 체인탈착장

- ① 소규모 체인탈착장은 대규모 체인탈착장을 보완하는 위치에 설치하며 길어깨를 확폭한 정도의 간이구조로 설치한다.

- ② 대규모 체인탈착장을 설치하지 않는 경우는 소규모 체인탈착장을 여러 개소 설치하는 방법을 사용할 수 있다.

3.3.2 세부설계기법

(1) 설치방법

① 대규모 체인탈착장

가. 대규모 체인설치탈착장은 설계교통량, 체인의 설치제거를 필요로 하는 자동차의 비율, 체인의 설치 제거에 필요한 시간 및 대형차의 비율을 고려하여 설계를 한다.

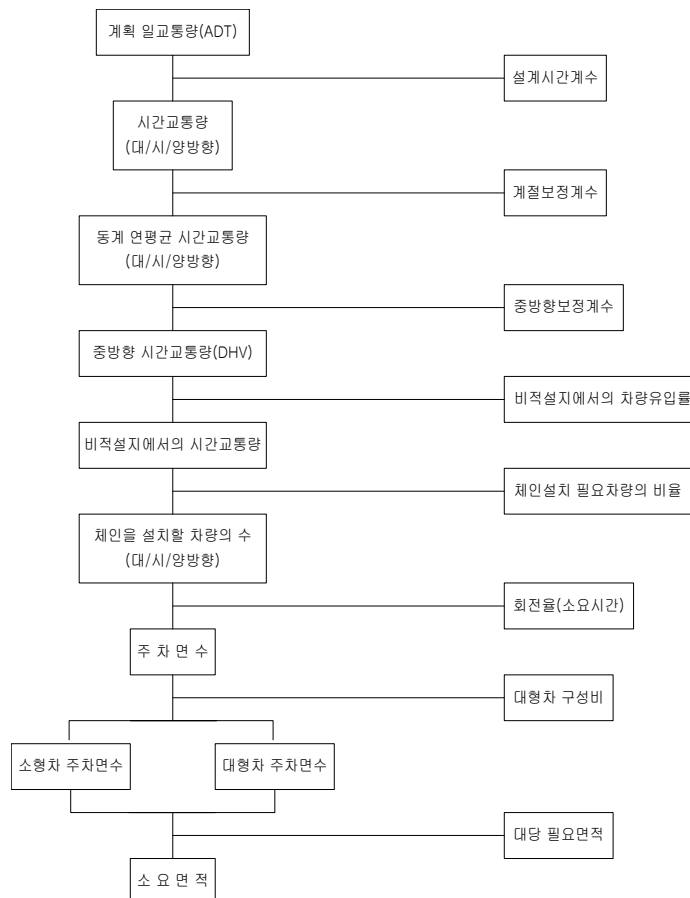
나. 체인설치제거소의 규모산정을 위한 흐름도는 <그림 3.3.1>과 같다.

② 소규모 체인탈착장

가. 소규모 체인탈착장의 설치는 원칙적으로 우측 길어깨를 확폭하여 확보하며, 평행식 주차 방식으로 한다.

나. 소규모 체인탈착장의 규모는 접속길이 최소 20m, 최소 폭은 5m, 탈착장의 유효길이는 대형차량 5대가 동시에 정차하여 작업할 수 있는 길이로 한다.

다. 터널입구에 체인탈착장을 설치할 경우에 지형적인 제약으로 우측 길어깨의 확폭이 곤란할 경우에는 중앙분리대의 공간을 확폭하여 이용할 수 있다.



<그림 3.3.1> 대규모 체인탈착장 규모의 산정 흐름도

(2) 기타

- ① 체인탈착장에는 조명설비를 설치한다.
- ② 주차면은 보통의 주차면보다 500mm 정도 넓게 하는 것이 바람직하다.
- ③ 체인탈착장의 경사는 주차차량의 종방향으로 2%, 횡방향으로 3% 이하로 하고 배수에 충분한 주의를 기울여야 한다.
- ④ 체인탈착장으로 사용되는 부분은 포장을 하고, 교통섬은 원칙적으로 설치하지 않는다.
- ⑤ 살수, 소설 등의 용설 시설은 설치하지 않는 것이 바람직하다.
- ⑥ 대규모 체인탈착장에는 화장실을 설치하는 것이 바람직하다.
- ⑦ 체인탈착장이 겨울철에만 이용될 경우에는 유지관리면을 고려해서 화장실은 정화시설을 하지 않은 간이형을 원칙으로 한다.
- ⑧ 간이휴게소로 이용할 수 있는 경우에는 휴게소의 기준에 따른다.

제 4 장 비 상 주 차 장

4.1 일반사항

4.1.1 목적

- (1) 비상주차장은 우측 길어깨가 좁은 고속도로 구간에서 긴급정차를 필요로 하는 차량에게 본선 차도로부터 대피할 수 있는 공간을 제공하는 데 그 목적이 있다.

4.1.2 기능

- (1) 고장난 차량을 본선에서 벗어나게 함으로써 본선의 교통용량에 영향을 주는 것을 막는다.
- (2) 사고의 위험을 사전에 예방한다.

4.2 설계기준

4.2.1 대상구간

- (1) 고속도로에서 우측 길어깨의 폭이 2.5m 미만일 경우에는 비상주차장을 설치한다.
- (2) 장대교, 터널 등에서 길어깨 폭이 2.0m 미만이면서 구조물의 연장이 1,000m 미만 일 때에는 그 구조물 전후의 토공구간에 설치해도 좋으나, 연장이 그 이상 일 때는 구조물 중간에 최소 750m 간격으로 비상주차장을 설치한다.

4.2.2 세부설치기법

(1) 설치위치

- ① 일반적으로 운전자의 시야에 항상 1개소 이상의 비상주차장이 들어오도록 하는 것이 이상적이고 원칙적으로 좌우대칭의 위치에 설치하도록 한다.
- ② 비상주차장의 설치위치는 비상전화가 설치될 것을 고려해서 될 수 있는 한 위치관계를 감안 하여 설치한다.
- ③ 편절·편성 구간이나 구조물 설치구간은 피하는 것이 좋다.
- ④ 지방지역에서 선형개량 등으로 폐도가 발생할 경우 폐도를 활용한다.
- ⑤ 비상주차장 표지판은 양방향 4차로에서는 비상주차장 감속차로 시점에서 200m 전방에, 양방향 2차로 구간에서는 100m 전방에 설치한다.

(2) 설치규격

① 접속길이 및 유효길이

가. 접속길이는 본선에서 비상주차장으로 진입한 후 본선과 평행이 될 때까지 필요한 거리로 20~30m를 표준으로 한다.

나. 유효길이는 자동차가 주차할 수 있는 길이만큼 확보하면 되는데 일반적으로 승용차 3대, 세미트레일러 연결차 1대가 주차 가능한 20m를 최소 길이로 한다.

9-4-2 | 제9편 부대시설공

다. 설치장소 및 위치 등 제반여건을 고려하여 30m로 설치한다.

라. 교량구간에서는 가급적 경간장을 고려하여 하나의 경간 내에서 설치한다.

② 폭원

가. 비상주차장의 폭원은 긴급차량이 주차하였을 때 본선 차량에 방해가 되지 않기 위한 폭원으로서 3.0m로 하고 측대가 있는 경우 측대를 포함한 폭원으로 한다.

나. 통행차량의 빈도, 주변 공간 확보의 용이성 등의 현지 여건을 감안하여 결정한다.

제 5 장 방 음 시 설

5.1 일반사항

5.1.1 목적

- (1) 방음시설이란 도로 및 도로를 주행하는 차량에서 발생하는 제반소음이 주변 지역에 전파되는 것을 방지하는 데 그 목적이 있다.

5.1.2 기능

- (1) 차량에서 발생하거나 차량과 도로의 상호작용으로 인해 발생하는 음을 차단 또는 흡수하거나 음의 회절에 의해 소음을 감소시킨다.
- (2) 도로 인접 지역의 생활환경을 쾌적하게 유지한다.

5.2 종 류

5.2.1 방음벽

- (1) 소음저감을 목적으로 설치되는 장벽형태의 구조물을 말한다.
- (2) 방음특성에 따라 흡음형 방음벽·반사형 방음벽 등으로 구분된다.

5.2.2 방음터널

- (1) 방음벽으로 목표치를 달성할 수 없는 경우, 차음성능이 큰 재료로 도로를 터널모양으로 덮은 구조물을 말한다.

5.2.3 방음림과 방음둑

- (1) 주로 주거 밀집지역 등에 경관적, 시각적 요소를 중시하는 일부 지역의 경우, 소음저감을 목적으로 설치하는 식수나 토사둑을 말한다.

5.3 설계기준

5.3.1 대상구간

- (1) 도로건설시 4km이상의 도로신설 또는 2차로 이상으로서 10km이상의 도로 확장구간에 대하여 환경영향평가를 실시한 후, 그 결과와 보호대상구역의 용도조사를 실시하고 주민의견을 수렴한 후 필요한 장소에 설치한다.
- (2) 주택, 학교, 병원, 도서관, 휴양시설의 주변 지역 등 조용한 환경을 요하는 지역(이하 “보호대상지역”이라 한다.) 중 소음의 영향을 크게 받는 지역으로 상주 인구밀도, 학생수, 병상수 등이 많고 소음이 환경기준을 초과하여 소음문제가 발생하거나 발생할 우려가 큰 지역부터 우선하여 설치한다.
- (3) 예측소음도가 환경정책기본법상 소음환경기준치를 상회하는 지역에 설치한다.
- (4) 환경영향평가시 설치 제외된 구간이라도 현장 여건상 필요하다고 판단되는 곳은 설치여부를 재검토하여 반영할 수 있다.

5.3.2 형식선정

- (1) 도로·철도 등 소음원의 양쪽 모두에 보호대상지역이 있거나 한쪽에만 방음시설을 설치할 경우 반대측 수음자에게 반사음의 영향이 우려되는 경우에는 흡음형 방음벽 또는 반사음 저감효과가 흡음형 방음벽과 동등 이상인 방음시설로 한다.
- (2) 조망, 일조, 채광이 요구될 경우에는 투명방음벽 또는 투명방음판과 다른 방음판을 조합한 방음벽으로 한다.
- (3) 소음원과 보호대상지역의 주변 지형여건상 방음벽으로 적절한 방음효과를 얻기 어려운 지역은 방음벽 설치보다는 거리감쇠, 방음터널 설치, 차음동 건설 등 다른 방법을 강구하여야 한다.
- (4) 부득이 방음벽을 설치하여야 하는 경우에는 기타의 방음시설을 복합적으로 활용하고 이를 주민에게 충분히 홍보하여야 한다.

[표 5.3.1] 방음시설의 형식별 선정기준

형식	선정기준	비고
반사형	· 일반구간	
흡음형	· 도로의 좌우에 방음벽을 설치해야 하는 경우(평행방음벽구간) (단, W:H=20:1 이상의 경우는 반사형 적용)	
투명형	· 조망, 일조, 채광 등이 요구될 경우 · 불투명 방음벽 설치시 결빙예상지역 · 불투명 방음벽 설치로 인한 I.C 및 교차로 진입시 시거가 불량하여 시거의 확보가 필요한 구간 · 환경영향평가상 차내 경관확보를 필요로 하는 구간 · 불투명 방음벽 설치시 전파장애가 예상되는 난청지역	

형식	선정기준	비고
칼라형	· 대도시주변 대단위 밀집지역 · 종합병원 등 요양시설이 위치한 지역으로 연장 200m 이상 설치해야 할 지역 (녹색, 청색, 백색을 우선으로 주위공간을 고려해서 설치)	
방음독	· 원지반과 도로계획고와의 고저차가 적은 지형으로 고속도로 용지편입이 적어 토지이용을 극대화 할 수 있는 지역 · 편입용지 비용이 적은 지역 · 현장발생 사토를 활용할 수 있거나, 인근에 토사를 이용할 수 있는 지역 · 경관, 도시미관, 환경적측면 등의 자연환경요소와 연계되어야 하는 지역	

5.3.3 세부설치기법¹⁾

(1) 설치위치

- ① 방음시설은 설치 가능한 장소 중 소음저감을 극대화할 수 있는 지점에 설치하여야 한다.
- ② 방음효과의 증대를 위하여 도로측면 외에 도로중앙분리대에도 방음벽을 설치 할 수 있다.
- ③ 방음벽의 설치위치를 도로의 단면 구조에 대응하여 나타내면 다음과 같다.

가. 쌓기구간

(가) 가드레일과 함께 사용할 경우 길어깨 단으로부터 1.5m 이상 떨어져 설치하는 것이 바람직하다.

(나) 토사 방음독과 겸용하여 설치하는 경우 길어깨 단으로부터 3m 이상 떨어지는 것이 바람직하다.

나. 깎기구간

(가) 길어깨의 외측에 방음벽을 시공하는데 필요로 하는 폭이 확보되는 위치에 설치한다.

다. 구조물부

(가) 콘크리트 벽인 경우에는 벽 상단에 직접 설치하여도 좋으며, 현장 상황에 따라 가장 적절한 위치에 설치한다.

(2) 음원 및 수음점 결정

1) 음원결정

- ① 교통소음에 대한 방음시설 설계시 음원은 무한길이의 선음원으로 보며, 음원의 높이는 노면 위 0.5m를 표준으로 한다.
- ② 주 소음발생원이 노면보다 상당히 높은 경우에는 주 소음발생원의 위치로 한다.
- ③ 소음원의 발생소음도는 실제 현장측정을 통하여 결정하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 장래의 소음을 예측하여 평가하고자 하는 경우에는 예측식을 이용하여 결정 할 수 있다.

2) 수음점결정

- ① 수음점은 보호대상지역 부지경계선 중 소음도가 가장 높은 지점으로 한다.
- ② 소음으로부터 보호받아야 할 시설이 2층 이상인 경우 등 부지경계선보다 소음도가 더 큰 장소가 있는 경우에는 그 곳에서 소음원 방향으로 창문, 출입문 또는 건물벽 밖의 0.5m 내지 1m 떨어진 지점으로 한다.

1) 방음벽 미관설계·평가 방법 개선 (설계처-1089, 2010.3.5)

(3) 소음예측 및 평가방법

① 기본계획

가. 기초조사

(가) 도로설계기준 및 기초자료를 파악한다.

- 설계속도, 차로수, 차로폭, 길어깨, 도로 중단경사 등

(나) 계획노선반경 200m이내 주변 현황의 현지조사를 실시하여 도상에서 파악한 현황을 확인한다.

(다) 특히 음원과 수음점사이의 지형 또는 구조물의 차폐현황을 확인하고 필요시 소음예측을 위한 측량을 시행한다.

나. 교통량예측

(가) 계획목표년도의 설정

- 깎기·쌓기부, 평탄부 : 20년
- 교량 및 구조물 : 20년

(나) 교통량 (첨두시간 교통량) 예측

- 장래 교통량은 교통영향평가 및 교통량분석 등을 통하여 예측된 교통량을 기준으로 주간(06:00~22:00) 및 야간(22:00~06:00)의 첨두시 교통량을 산정한다.
- 첨두시 교통량이 예측되어 있지 않을 경우 설계시간 계수를 이용한 설계시간교통량을 첨두시간 교통량으로 한다.

$$DHV = AADT \times K \quad [식 5.3.1]$$

여기서, DHV : 설계시간 교통량(대/시/양방향)

AADT : 연평균 일교통량(대/일)

K : 설계시간계수

(다) 대형차 혼입율 산정

- 소음 평가시 요구되는 대형차의 구분을 교통영향평가지침상의 승용차 환산계수를 참고(환산계수가 1.5을 넘을 경우 대형차로 구분)로 다음과 같이 구분, 대형차 혼입율을 계획한다.

[표 5.3.2] 소형차 및 대형차 구분

소 형 차	대 형 차
- 승용차 - 15인승 이하의 소형버스 - 중·소형 트럭(5톤 미만)	- 16인승 이상의 대형버스 - 대형트럭(5톤 이상)

[표 5.3.3] 승용차 환산계수

구 분		차량규모	면적기준	면적비율	환산계수
버스	소형	15인승 이하	1.7×4.7m	1.00	1.00
	대형	16인승 이상	2.5×11.1m	3.44	2.54
화물	중·소형	5톤 미만	2.2×6.0m	1.65	1.35
	대형	5톤 이상	2.5×12.0m	3.75	2.85

주) 승용차를 1.0으로 볼 경우 이에 대한 환산계수를 의미함

자료 : 교통영향평가지침, 1997.5.10 국토해양부

다. 영향지역파악

- (가) 기본노선 및 기본계획에 대한 검토 후 도로 교통소음의 영향을 받을 것으로 예상되는 지역을 선정하는 것이 중요하다.
- (나) 방음벽의 설치위치 선정은 소음평가식에 의한 환경기준 초과여부를 기준으로 이루어 지므로 영향권에 대한 정확한 현장조사 자료와 검토가 뒷받침되어야 한다.
- (다) 특히 영향이 예상되는 지역에 대해서는 소음현황치를 조사하여 향후 방음시설 설치에 따른 저감효과분석 및 평가 등에 대한 자료로 이용한다.

② 예측

가. 한국도로공사에서 개발한 HW-NOISE 모델을 이용하여 예측한다.(단, 도로 및 환경여건을 고려하여 타 예측식을 이용하여 예측할 수 있다.

나. HW-NOISE 모델의 예측방법은 아래와 같다.

(가) 적용식

$$Leq = PWL + 10\log (1 / (4 \times d \times s)) + \Delta L_i + a_i + a_d \quad [\text{식 5.3.2}]$$

여기서 d ; 음원에서 수음점까지의 거리 (m)

s ; 평균 차두간격 ($S=1,000 \times V/N$, V =차량주행속도(km/h)

N=평균교통량(대/h)

PWL ; $72.4 + 20\log V + 10\log (a_1 + 3.8a_2)$

(V;차량주행속도(km/h), a_1 ; 소형차 혼입율

a_2 ; 대형차 혼입율, $a_1 + a_2 = 1$)

$\Delta L_i, a_i, a_d$; 도로교통 소음의 보정치

(나) 도로교통소음의 보정치

- ΔL_i ; 종단경사의 보정치

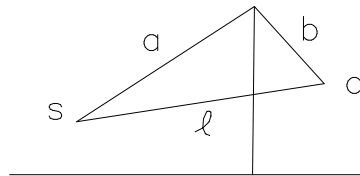
• 경사 (i)가 -5 ~ 5%로 구간이 짧아 Top Gear 상태로 주행하는 구간

$$\Delta L_i = \frac{1}{3} i \text{ [dB (A)] } \quad (-5 \leq i \leq 5) \quad [\text{식 5.3.3}]$$

- 경사 (i)가 $-6 \sim 6\%$ 로 구간이 100m이상인 경우

$$\Delta L_i = 0.3i + 0.1i^2 \quad [\text{dB (A)}] \quad (-6 \leq i \leq 6) \quad [\text{식 5.3.4}]$$

- 지형조건 등 여러 가지 원인에 의한 보정치(a_i)
 - 소음예측시 소음도 전파경로의 기상 및 지표조건 등에 따라 수음점에서의 실측소음도는 계산치와 다르게 된다.
 - 따라서 각각의 지표조건마다 L_{eq} 계산치에서의 회절에 의한 보정치(a_d)를 감안한 수치의 평균과 L_{eq} 실측치평균과의 차를 고려하여 지표 조건 등 여러 가지 원인에 의한 보정치 (a_i)를 산정한다.
- 회절에 의한 보정 (a_d)
 - 회절에 의한 보정치(a_d)의 설정을 회절은 아래 그림에서 $a+b-L=\delta$ 를 구하여 다음의 식에 적용하여 보정치를 구하며, 수음점에서 음원이 보이는 경우 δ 의 값은 마이너스로 한다.
 - 회절에 의한 보정치(a_d) 설정



음 의 회 절

$$\begin{aligned} 0.5 \leq \delta &: -9\text{Log } \delta - 14.3 \\ 0.07 \leq \delta &: -2.7 (\text{Log } \delta)^2 - 10.5\text{Log } \delta - 14.5 \\ 0.01 \leq \delta &: -3\text{Log } \delta - 9.5 \\ -0.001 \leq \delta &: -10\text{Log}(0.2 + 2.5\delta) - 10 \\ -0.015 \leq \delta &: 0.24\text{Log}|\delta| - 2.2 \\ -0.3 \leq \delta &: 2\text{Log}|\delta| + 1 \end{aligned}$$

③ 평가

가. 소음평가시 기초조사를 통하여 얻어진 교통량 예측자료, 영향대상지역의 지형적 조건, 영향대상마다 법적 기준 등을 고려한다.

나. 소음예측치 및 고려사항을 감안하여 방음벽의 설치유무를 결정한다.

(4) 방음벽의 크기 결정

① 일반사항

가. 방음벽의 높이와 길이는 방음벽에 의한 삽입손실에 따라 결정한다.

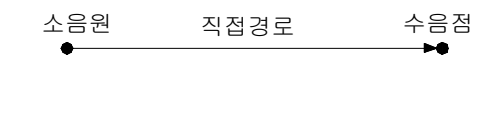
나. 계획시의 삽입손실은 방음벽 설치대상지역의 소음환경기준과 소음점의 소음 실측치(또는 예측치)와의 차이 이상으로 한다.

② 설치높이

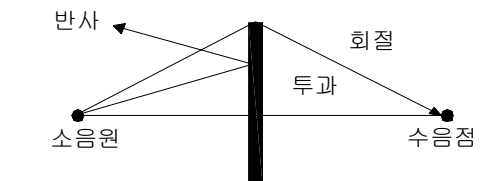
- 가. 방음벽의 설치위치를 결정하고 소음도를 설계 목표 수준(예를 들면 소음규제 기준치)까지 감쇠시키기 위하여 필요한 높이를 결정하여야 한다.
- 나. 방음벽의 소요 높이의 계산에서 필요 감쇠치(dB)와 음원의 대표 주파수 $f(\text{Hz})$ 를 설정하고 경로차에 의한 식을 이용하여 방음벽의 높이를 결정한다.
- 다. 한국도로공사에서 개발한 HW-NOISE 모델을 이용하여 방음벽에 의한 감쇠치를 산정한다.

(가) 일반사항

- 삽입감쇠치는 회절감쇠치와 투과손실치의 대수합에 직접음 감쇠치를 합하여 산정한다.
- 방음벽 설치 전후에 동일위치에서 측정한 측정값의 차이로써 감쇠 효과를 평가한다.



(a) 방음벽 설치 전



(a) 방음벽 설치 후

<그림 5.3.1> 방음벽에 의한 소음 전달 경로

(나) 회절 감쇠치

- 경로차(δ) 및 대상음의 파장(λ)으로부터 (Fresnel Zone Number(N))를 구한다.
- 이를 N값을 구해 점음원 및 무한장 선음원에 대한 회절 감쇠량을 구한다.

(다) 투과손실치

- 수음자 위치에서 방음벽에 기대하는 회절감쇠치에 10dB 을 더한 값 이상으로 한다.
- 혹은 500Hz의 음에 대하여 25dB이상 1000Hz의 음에 대하여 30dB 이상을 표준으로 한다.

③ 설치길이

- 가. 방음벽의 길이는 방음벽 측단으로 입사하는 음의 영향을 고려하여 설계 목표를 충분히 달성할 수 있는 길이를 가져야 한다.
- 나. 방음벽의 설치 길이는 직접음 감쇠치에 의하여 결정한다.

(5) 경관 및 미관설계

① 시행시기

- 가. 실시설계단계에서는 “환경영향평가 초안”이 작성된 후에 시행한다.
- 나. 건설단계에서 필요시 재평가를 시행한다.

② 시행방법

가. 대상구간 선정기준

주요 미관설계·평가 대상구간
· 도시 주변 등 주택 밀집지역 통과구간 · 학교 등 교육시설, 병원시설 통과구간 · 관광지(국립공원 등) 통과지역 중 미관설계가 요구되는 구간 · 저속구간(나들목, 분기점, 휴게소, 지정체구간 등)에 설치되는 방음벽 · 방음벽 연장 또는 높이가 과다하여 운전자가 폐쇄감을 느끼는 구간 · 기타 관계기관 협의 등으로 부득이 미관설계가 필요하다고 판단되는 구간

나. 대상구간은 미관설계와 평가를 통하여 적정 재질 및 디자인을 결정하되, 기타구간은 미관설계시 재질만 제시한다.

다. 다양한 디자인을 구상, 미관설계를 수행(시뮬레이션 포함)하여 방음시설 미관설계 평가회를 실시한다.

③ 미관평가

가. 미관설계평가위원회의 구성(9인)은 다음과 같이 한다..

(가) 내부 : 설계부서(2), 환경부서(2), 건설 및 유지부서(2)

(나) 외부 : 디자인 또는 경관전문가(3)

나. 평가방법 : 형식선정평가표에 의거하여 평가한다.

④ 기타

가. 설계내역서 작성시 형식별, 재질별로 내역을 작성한다.

나. 건설단계시 미관설계는 “건설공사중 방음시설 적용방안(건설계획처-4202호) “에 따라 적용한다.

(6) 지주 및 기초설계

① 설계풍하중

가. 표준 설계풍속 산정

(가) 지역별 설계풍속을 산출한 결과 교량부에서는 상기와 같이 많은 변수가 발생하여 방음벽의 설치 및 유지관리를 고려한 표준모델의 설정이 필요하다.

(나) 토공부는 지표조도Ⅱ, 교량부는 지표조도 Ⅱ와 교량부 방음벽 고도20m를 기준으로 표준설계풍속을 산정한다.

지 역	지 명	기본풍속 (m/s)	표준 설계풍속(m/s)	
			토공부	교량부
내 륵	서울, 대구, 대전, 춘천, 청주, 수원, 추풍령, 전주, 익산, 진주, 광주	30	30	33.51
서 해 안	서산, 인천	35	35	39.10
서남해안 남 해 안 동남해안	군산 여수, 충무, 부산 포항, 울산	40	40	44.68
동 해 안 특수지역	속초, 강릉 목포	45	45	50.27

나. 표준 설계풍하중의 산정

(가) 방음벽 풍하중은 도로교설계기준에서 정하는 지역별 설계풍속을 기준으로 표준산식 및 설계풍하중을 다음과 같이 정한다.

－ 방음벽 표준 설계풍하중 산식

$$P = 1/2 \cdot \rho \cdot V_d^2 \cdot C_d \quad [\text{식 5.3.5}]$$

여기서, ρ : 공기밀도 = $0.125 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^4$

V_d : 도로교설계기준에 의한 100년 재현 설계풍속 (m/sec)

C_d : 항력계수(토공부 1.2, 교량부 1.6)

－ 방음벽 표준설계 풍하중

지 역	지 명	표준 풍하중 (kg/m^2)	
		토공부	교량부
내 륵	서울, 대구, 대전, 춘천, 청주, 수원, 추풍령, 전주, 익산, 진주, 광주	67.50	112.31
서해안	서산, 인천	91.88	152.87
서남해안 남 해 안 동남해안	군산 여수, 충무, 부산 포항, 울산	120.00	199.67
동 해 안 특수지역	속초, 강릉 목포	151.88	252.70

- 방음벽 높이별 활중계수

방음벽 설치높이별 풍하중 활중계수		
$H \leq 4.5m$	$H = 5.0 \sim 9.0m$	$H > 9.0m$
1.0	1.28	1.40

- 방음벽 기초 및 지주의 지역별 표준 설계풍하중

지 역	기본풍속 (m/s)	지 명	표준 풍하중 (kg/m^2)			
			토공부			교량부
			$H \leq 4.5m$	$H = 5.0 \sim 9.0m$	$H > 9.0m$	
내 륙	30	서울, 대구, 대전, 춘천 청주, 수원, 추풍령, 전주 익산, 진주, 광주	70	90	100	110
서해안	35	서산, 인천	90	120	130	150
서남해안 남 해 안 동남해안	40	군산 여수, 충무, 부산 포항, 울산	120	150	150	200
동 해 안 특수지역	45	속초, 강릉 목포	150	150	150	250

- 토공부 방음벽의 풍하중 활중은 방음벽의 높이에 따라 결정하되, 최대 $150kg/m^2$ 로 한다.
- 지표조도나 교량부 방음벽 고도가 표준조건과 달라 표준 설계 풍하중을 초과하는 경우에는 사안별로 검토한다.
- 토공부 방음벽 기초는 옹벽과 유사한 구조로서 “교량의 내진설계 적용방안 [설계이 13201-911호('99.10.12)]”에 의거 내진은 적용하지 않는 것으로 한다.

② 지주

가. 토공부 방음벽

방음판 높 이 (m)	풍하중별 지주규격 (지주간격 4.0m)			
	$70 kg/m^2$	$90 kg/m^2$	$120 kg/m^2$	$150 kg/m^2$
0.5~3.0	$125 \times 125 \times 6.5 \times 9$	$125 \times 125 \times 6.5 \times 9$	$125 \times 125 \times 6.5 \times 9$	$125 \times 125 \times 6.5 \times 9$
3.1~3.5	$125 \times 125 \times 6.5 \times 9$	〃	$200 \times 150 \times 6 \times 9$	$200 \times 150 \times 6 \times 9$
3.6~4.0	—	$200 \times 150 \times 6 \times 9$	〃	〃
4.1~4.5	—	〃	〃	$200 \times 200 \times 8 \times 12$
4.6~5.0	—	〃	$200 \times 200 \times 8 \times 12$	〃

나. 교량부 방음벽

방음판 높이 (m)	풍하중별 지주규격 (지주간격 4.0m~2.0m)			
	110 kg/m ²	150 kg/m ²	200 kg/m ²	250 kg/m ²
0.5~2.0	125×125×6.5×9	125×125×6.5×9	125×125×6.5×9	125×125×6.5×9
2.1~2.5	"	"	"	200×150×6×9
2.6~3.0	"	"	200×150×6×9	"
3.1~3.5	"	200×150×6×9	"	200×200×8×12
3.6~4.0	200×150×6×9	"	200×200×8×12	"
4.1~4.5	"	200×200×8×12	"	200×150×6×9
4.6~5.0	"	"	200×150×6×9	200×200×8×12

※ 지주간격 4.0m기준이며, 풍하중 200kg/m²의 5.0m와 250kg/m²의 4.5m 및 5.0m는 지주간격 2.0m임.

③ 기초

가. 토공부 방음벽 기초 (내륙부 방음판 높이 3m의 경우)

(가) L형 기초 (높이 X 기초저판, 단위 : m)

방음판 높이 (m)	풍하중별 L형 기초 규격 (m)			
	70 kg/m ²	90 kg/m ²	120 kg/m ²	150 kg/m ²
0.5~1.0	2.0×0.75 ▶ 2.0×1.0	2.0×0.85 ▶ 2.0×1.0	2.0×0.90 ▶ 2.0×1.0	2.0×1.00
	3.0×1.00	3.0×1.00	3.0×1.10	3.0×1.10
1.1~2.0	2.0×1.00	2.0×1.10	2.0×1.30	2.0×1.40
2.1~2.5	2.0×1.10	2.0×1.30	2.0×1.50	2.0×1.60
2.6~3.0	2.0×1.20	2.0×1.40	2.0×1.60	2.0×1.80
3.1~3.5	2.0×1.40	2.0×1.60	2.0×1.80	2.0×2.00
3.6~4.0	—	2.0×1.70	2.0×1.90	2.0×2.20
4.1~4.5	—	2.0×1.80	2.0×2.10	2.0×2.40
4.6~5.0	—	2.0×2.00	2.0×2.30	2.0×2.60

※ L형 방음벽 기초저판의 최소규격은 시공 안전성 등을 고려 1.0m로 정한다.

※ 음영부분은 높이 2.0m이하의 낮은 방음벽을 대체하는 무늬삽입 용벽일체형 방음벽제원임.

(나) H-PILE+콘크리트 옹벽형 기초

- 직벽형 옹벽

방음판 높이 (m)	풍하중별 PILE간격 (m)			
	70 kg/m ²	90 kg/m ²	120 kg/m ²	150 kg/m ²
0.5~1.0	5.0 ▶ 4.0	4.0	4.0	4.0
1.1~2.0	"	"	3.0	3.0
2.1~2.5	"	3.0	"	2.0
2.6~3.0	3.0	"	2.0	"
3.1~3.5	3.0	2.0	"	"
3.6~4.0	—	"	"	1.0
4.1~4.5	—	"	1.0	"
4.6~5.0	—	"	"	"

※ 쌓기법면에 설치되는 점을 감안, PILE 최대 간격은 4.0m로 정함.

- 교량 방호벽형

하중 구분	방음판 높이(m)	풍하중별 PILE간격 (m)			
		70 kg/m ²	90 kg/m ²	120 kg/m ²	150 kg/m ²
충돌하중 (1t/m) 만 고려	0.5~1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	1.1~2.0	"	"	"	"
	2.1~2.5	"	"	"	"
	2.6~3.0	"	"	"	"
풍하중 만 고려	0.5~1.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	1.1~2.0	"	"	5.0	5.0
	2.1~2.5	"	"	4.0	4.0
	2.6~3.0	"	"	3.0	3.0

※ 교량 방호벽형은 전면에 화단이 없는 형식으로서 차량충돌에 노출되어 충돌하중(옹벽상단에 1t/m)을 적용하여 설계하는 것으로 하며, 풍하중 구분 없이 PILE 간격은 2.0m로 정함.

나. 교량부 방음벽 기초

(가) 교량 방음벽 기초는 기 수립된 『교량용 방음벽 기초 개선검토 [설계구 10202-725 호(2001.12.19)]』에 의거 전면을 교량 방호울타리와 같은 형상으로 시행한다.

(7) 출입문

① 설치기준

가. 교량구간 : 방음벽이 교량 시·중점보다 50m이상 길게 설치된 경우

(가) 연장 30m 미만 교량은 진행방향 시점에 1개소 설치한다.

(나) 연장 30m 이상 및 철도, 하천 등으로 하부횡단이 불가능한 교량은 진행방향에 시·중점 각 1개소씩 설치한다.

나. 토공구간 : 방음벽 연장 300m 이상인 경우 최소 150m마다 1개소

출입구 설치개소 산 정 식	방음벽 연장별	설치 개소(n)	설치위치
$n = (L - 150) / 150$ - n : 개수 - L : 방음벽 연 장(m)	$300m \leq L < 450m$	1개소	중간
	$450m \leq L < 600m$	2개소	-----□-----□----- VAR 150 VAR (잔여연장 /2)
	$600m \leq L < 750m$	3개소	-----□-----□-----□----- VAR 150 150 VAR
	$750m \leq L < 900m$	4개소	-----□-----□-----□-----□----- VAR 150 150 150 VAR
	연장 150m당 1개소 추가		

② 설치방법

가. 방음벽 용벽 상단에 출입문(H 2.0×W 1.0m : 방음판 4단과 일치)을 설치한다.

나. 도로후면 법면측에 콘크리트 계단을 설치한다.

다. 출입문은 방음판재질 또는 용융아연도금 이중철판 구조로 하고 손잡이를 부착한다.

라. 출입문의 개폐는 미닫이 방식으로 한다.

마. 출입안내표지판은 출입문 상단 2m 높이로 수직안내표지(A-TYPE)를 설치한다.

바. 또한 출입문 상단에 양측 50m간격 2m 지점에 평행안내표지(B-TYPE)를 설치한다.

(8) 기타

① 방음벽 설치 중 방음판의 파손, 도장부 손상 등이 없어야 한다.

② 방음벽 설치 후 기초부와 방음판, 지주와 방음판 및 방음판과 방음판 사이에 틈새가 없도록 하여야 한다.

③ 특히 기초부와 최하단 방음판 사이에는 옥외 기후에도 내구성이 우수한 재료 및 모르타르, 발포고무판 등의 자재로 밀폐하여 음의 누출을 방지하여야 한다.

④ 방음벽 설치에 사용되는 부품은 풀링방지용 너트 등을 사용하여 단단히 조립 하여야하고 녹 발생이 억제되는 제품을 사용하여야 한다.

⑤ 방음벽 외부에 날카로운 모서리 등 사람에게 상해를 입힐 수 있는 곳이 없도록 끝손질을 잘 해야 한다.

- ⑥ 재난, 사고 등으로 인하여 방음벽이 파손되더라도 방음판이 분리되어 흐트러지지 않는 구조로 하여 방음판의 비산 등으로 인한 2차 피해를 예방하여야 한다.
- ⑦ 방음벽의 교차부분 또는 방음벽 끝부분이나 방음벽과 나란히 배수로를 설치하는 등 도로의 배수흐름을 방해하지 않도록 하여야 한다.
- ⑧ 방음벽의 보호를 위하여 도로여건에 따라 필요한 경우에 한하여 방호책을 설치할 수 있다.

제 6 장 환경영향 저감시설

6.1 일반사항

6.1.1 목적

- (1) 환경영향 저감시설은 “환경영향평가법 및 시행령”에 의하여 도로의 건설사업시 환경에 미치는 영향을 최소화시키는 데 그 목적이 있다.

6.1.2 기능

- (1) 도로건설로 인한 환경적 악영향을 최소화하여 국토환경 보전에 기여한다.
- (2) 대국민과의 환경공동체 의식 함양 및 친환경 고속도로 이미지를 제고한다.

6.2 종 류

6.2.1 종류

- (1) 환경영향평가의 주요 평가항목은 크게 자연환경, 생활환경, 사회경제환경으로 구분할 수 있다.
- (2) 자연환경은 지형·지질, 동·식물, 수리·수문이 있다.
- (3) 생활환경은 토지이용, 대기질, 수질, 토양, 폐기물, 소음·진동, 위락·경관이 있다.
- (4) 사회경제환경은 인구·주거, 교통, 문화재가 있다.

6.2.2 항목별 고려사항

- (1) 지형·지질
 - ① 지형·지질 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 기법은 보전가치가 있는 지형·지질 유산 일 경우 노선을 우회하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.
 - ② 또한 터널설치, 땅깍기·흙쌓기 규모 축소, 비옥토 처리, 토취장 복구 등으로 그 영향을 완화하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.
- (2) 동·식물
 - ① 동·식물 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 기법은 자연생태계 보전지역을 회피하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.
 - ② 또한 녹지축 보존, 생태통로, 동물 침입방지시설, 도로변 조명시설, 반사기 설치 등으로 영향을 완화하는 방안, 훼손수목의 재활용, 식생제거지 복원, 도로변 대체식지 조성 등의 방안이 있으며 설계시 고려하여야 한다.
- (3) 수리·수문
 - ① 수리·수문에서의 환경훼손을 저감할 수 있는 기법으로는 수질관련 보호지역 우회통과방안을 설계시 고려하여야 한다.

- ② 또한 수로차단에 대한 대책을 수립하여 그 영향을 최소화하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.

(4) 토지이용

- ① 토지이용에서 환경훼손을 저감할 수 있는 기법으로는 기존 지형변화를 최소화하고 효율적인 토지이용계획을 수립하여 영향을 최소화하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.
- ② 또한 도로건설 후 폐도 및 기존도로를 활용하는 방안 등 해당사업의 제반 여건을 고려하여 여러 대안을 고려할 수 있다.

(5) 대기질

- ① 공사시 장비 가동 및 토공사로 인하여 발생하는 비산먼지에 의한 대기질 영향은 지역주민의 건강을 해칠 수 있으므로 적극적인 저감대책을 수립·시행한다.
- ② 운영시는 대기질 특성상 사업시행자가 통행차량의 배출가스로 인한 대기질 영향에 대한 직접적인 저감방안을 제시할 수 없으므로 필요시 지역의 대기질 현황, 인구밀도, 영향정도(중가농도) 등을 고려하여 가스상 및 입자상 물질에 대한 저감방안 수립을 고려한다.

(6) 수질

- ① 수질측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 기법은 수환경상 보전가치가 있는 지역을 우회하는 방안을 설계시 고려하여야 한다.
- ② 또한 토사유출 저감방안, 교량공사·골재채취시 수질오염 저감방안, 터널공사시 폐수처리방안 등이 있으며 설계시 이를 고려하여야 한다.

(7) 토양

- ① 토양측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 기법은 도로연도에 대한 영향이 있을 경우 공사범위를 최소화, 급경사 비탈면을 발생시키는 선형 조정, 땅깍기·흙쌓기의 최소화, 오염된 토지 회피 등의 대책을 검토해야한다.
- ② 또한 재식생, 배수구 개량, 공사 중 발생 폐유의 처리, 공사 중 인축분 등의 처리, 간이 정비소 및 주유소 폐유처리, 토양 보전대책을 검토해야한다.

(8) 폐기물

- ① 폐기물은 일반가정의 일상생활에 수반하여 발생하는 가정쓰레기, 분뇨 등과 같은 생활폐기물과 산업시설의 생산활동에 수반하여 발생하는 사업장폐기물로 구분된다.
- ② 도로건설 공사시의 주요 폐기물인 생활 폐기물 및 분뇨, 건설 폐기물, 임목 폐기물, 폐유, 휴게소 발생 폐기물 등에 대하여 법 규정과 방침에 따라 처리 방법, 보관시설 및 처리비용, 처리기준, 사후관리 및 주의사항 등에 관하여 저감방안을 수립·시행한다.
- ③ 도로건설사업시 발생하는 폐기물에 대한 저감방안(처리방법)은 다른 평가 항목과 같이 회피, 완화 등으로 구분이 어렵고, “건설폐재 배출사업자의 재활용지침”을 바탕으로 현장 재활용과 위탁처리로 구분하여 적절하게 처리한다.

(9) 소음·진동

- ① 소음·진동 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 토공·발파·항타 공사시 저감방안을 설계시 고려하여야 한다.
- ② 또한 방음벽 설치와 노면개량 등은 운영시 저감방안으로 구분할 수 있으며 다양한 방안을 설계시 고려하여야 한다.

(10) 위락·경관

- ① 위락·경관 측면에서 환경훼손을 저감할 수 있는 설계기법은 지역의 특성이 있는 경관이 훼손되거나 귀중한 경관자원이 손실되거나 하는 일이 없도록 우회방안을 설계시 고려하여야 한다.
- ② 또한 도로 정비 후의 경관변화에 유의하여야 한다.

6.3 항목별 설계기법

6.3.1 도로가 동·식물에 미치는 영향 저감시설¹⁾

(1) 생태이동통로

① 정의 및 기능

- 가. 생태통로란 도로건설로 인해서 서식지가 절단되는 것을 막기 위해, 야생 동물이 지나는 길을 인공적으로 만든 것을 말한다.
- 나. 생태통로는 야생동물의 이동로 제공, 야생동물 서식지로의 이동, 천적 및 대형교란으로부터 피난처 역할, 단편화된 생태계의 연결로 연속성유지, 기온 변화에 대한 저감효과 등이 있다.

② 종류

가. 터널형

(가) 암거형 통로

- 도로통과 지역 중 흩쌓기에 의하여 농수로, 늪지, 개울 등이 단절 되는 경우 설치하는 이동통로이다.
- 소형동물의 이동이 많은 지역의 골짜기를 따라 설치한다.
- 동물전용과 수로겸용 암거로 구분한다.
 - 동물전용 암거의 설치규격은 흩쌓기 높이, 주변지형, 주요 이동 동물에 따라 변화될 수 있으나 최소규격은 2.5×2.5m로 한다.
 - 수로겸용 암거는 수로가 형성되도록 물길을 형성해주고 선반을 설치하여 야생동물이 이용할 수 있도록 한다.

(나) 파이프형 이동통로

- 작은 소택지를 따라 이동통로를 연결한다.
- 동물전용과 수로겸용 파이프형 이동통로를 설치할 수 있다.

(다) 하천통과 교량설계

- 비교적 폭이 넓은 하천에 조성되는 다리 밑의 공간을 복합적으로 활용한다.
- 물, 초지 등의 공간이 공존할 수 있도록 고려한다.

나. 육교형

(가) 도로건설로 인하여 생태계 단절이 예상되는 곳에 육교형 통로를 설치한다.

(나) 단편화된 생태계를 연결하여 생태계의 연속성을 유지한다.

(다) 육교형 통로 설치위치는 관련전문가의 자문을 받아 기존에 야생동물이 이용하던 자연

1) 로드킬 50% 감소를 위한 야생동물 유도시설물 설치기준 변경(안)(환경관리실 440, 2008.02.21)

통로에 설치하는 것이 바람직하다.

- (라) 대꺾기 발생에 따른 구조물의 과다 등으로 경제성·시공성 측면에서 문제 발생시에는 유도웬스, 유도식재 등의 설치로 설치위치를 변경 할 수 있다.
- (마) 육교형 통로 설치시 중앙부의 폭은 30m를 최소로 한다.
- (바) 입·출구부는 넓게 하여 야생동물의 이동을 자연스럽게 유도한다.
- (사) 지형적인 여건에 따라 최소폭을 30m 이하로 할 수 있다.
- (아) 육교형 통로가 설치되는 지역에 땅꺾기에 의한 비탈면이 발생하는 경우 환경친화적인 비탈면녹화, 안정화방안과 동시에 유도웬스, 유도식재 등 다양한 형식의 보조시설을 설치한다.
- (자) 생태적으로 보전가치가 우수하고 넓은 면적이 단절되거나 대형동물 출현이 많은 곳 등에 주로 설치한다.

③ 형식선정

가. 선정시 고려사항

- (가) 산간 능선 절개지를 터널 또는 육교형식으로 연결한다.
- (나) 쌓기로 단절되는 지역 : BOX형, 아치라멘형, 횡배수관 등으로 연결한다.
- (다) 굴곡이 심한 계곡부는 가능한 교량으로 설계한다.

나. 선정

- (가) 산간지 등에 고속도로 건설로 인하여 자연생태계의 단절이 예상되는 지역은 환경영향 평가 결과에 의거 동물의 서식공간 보호 및 생태계의 연결을 위한 통로 등을 설치한다.
- (나) 지형 또는 주변 생태계의 특성상 동물이동통로 설치가 필요할 때에는 지형여건과 자연환경에 조화되도록 적합한 동물이동통로의 형태를 검토하여 적용한다.

④ 설치

가. 위치결정시 고려사항

- (가) 주요 대상 동물의 서식지 특성을 파악한다.
- (나) 기존 이동로의 위치 및 개수와 훼손 가능성을 파악한다.
- (다) 주변 서식지와 생태적 연속성 및 동물이동의 장애물 존재여부를 파악한다.

나. 크기결정시 고려사항

- (가) 연결 대상 서식지간 거리는 가능한 짧고, 직선을 유지한다.
- (나) 통로의 길이가 길수록 폭은 넓게 한다.

다. 보조시설

- (가) 생태통로는 현지 여건에 따라 적합한 형태의 다양한 보조시설(토양 및 초본류, 식재, 선반 설치, 서식처와 피난처 제공, 경사로 설치, 유도웬스, 나무그루터기벽, 동물출현 표지판 등)을 설치한다.
- (나) 생태통로 안정화를 조기에 유도한다.

⑤ 기타

- 가. 생태통로 입구주변은 야생동물과 파충류의 이동시 온폐를 위하여 인근 자생수목과 유사한 수목을 식재하여 수림을 조성한다.
- 나. 농로 및 임도는 사람의 왕래가 적기 때문에 야생동물의 이동통로를 겸용하여 설치할 수

있다.

다. 동물이 자유롭게 오르내릴 수 있도록 경사로와 적정 간격의 이동로를 설치한다.

(2) 동물 침입방지시설

① 정의 및 기능

가. 동물 침입방지시설이란 야생동물 교통사고(Road-kill)를 방지하고 생태통로로 유도하기 위해 설치하는 시설물을 말한다.

나. 동물의 도로횡단에 의한 충돌사고를 예방하여 주행안전성과 동물의 개체를 보존한다.

② 종류

가. 침입방지 울타리

(가) 대형동물을 대상으로 한 울타리 설치

– 사슴, 고라니와 같은 동물은 도약력이 뛰어나므로 높이 2.5m 이상의 울타리를 설치한다.

(나) 중형동물을 대상으로 한 울타리 설치

– 멧돼지, 너구리, 산토끼, 사슴, 고라니 등과 같은 중형 포유류의 도로 침입을 방지하기 위해서 높이 1.5m정도의 울타리를 설치한다.

(다) 소형동물을 대상으로 한 울타리 설치

– 개구리류 등의 경우 망크기를 30mm이하로 하고 윗부분에 직경 30mm 이상의 주변과 어울리는 재질로 된 가로대를 만들어 기어오르지 못하도록 한다.

나. 도로 침입방지벽

(가) 개구리류는 산란장소로 이동하는 습성이 있다.

(나) 도로건설로 이동로가 단절되어 도로 횡단에 의한 충돌사고가 예상 되는 구간에 설치한다.

③ 형식선정

가. 일반지역

(가) 대상지역은 일반적인 깎기부, 쌓기부, 생태통로 주변으로 목표종이 고라니, 너구리, 멧토끼 등인 경우에 적용한다.

(나) 설치형식은 망목규격이 50×50mm인 가드웬스 울타리를 설치한다.

나. 생태·경관 등 중요지역

(가) 대상지역은 고속도로 경관상 중요지역인 국립공원 및 생태·경관보전지역, 양서·파충류 다발출현지점 등 보호, 보전이 필요한 지역에 적용한다.

(나) 설치형식은 높이에 따라 망목규격(4×4mm, 25×50mm, 100×150mm)인 메쉬웬스, 미관웬스 등 다양한 울타리를 선정할 수 있으며, 설치시 환경관리 담당부서와 협의 후 설치한다.

다. 기타

(가) 대상지역은 확장예정, 선형개량예정 등 로드킬 다발지역이며, 대책이 필요한 지역으로 목표종이 고라니, 너구리 등인 경우에 적용한다.

(나) 설치형식은 양계망 등을 활용하여 최소한의 시설을 설치한다.

④ 설치

- 가. 생태환경조사 및 로드킬 발생자료, 현장조사자료 등을 분석하여 주요 지점별로 목표 중 을 정하여 울타리 설치계획을 수립한다.
- 나. 유도울타리 설치시 땅을 파고 침입하는 동물의 사고를 예방하기 위해 울타리의 아래쪽 망을 땅속에 100mm 이상 묻어 시공한다.
- 다. 설치구간 내 열린(open)구간이 없도록 시공하며, 기존 도로시설물 (방음벽, 일반가드펜 스, 이단가드레일 등)을 활용하여 연결성을 높이도록 설치한다.
- 라. 유도울타리가 생태계를 단절시키는 요소가 되지 않도록 기존시설 중 생태통로의 기능을 수행할 수 있는 시설(교량, 통로박스, 수로박스, 횡배수관 등)로 연결하여 설치한다.
- 마. 유도울타리 설치시 생태통로 기능을 하는 주변 시설물과 가시권내 울타리주변에는 자생 종을 중심으로 한 유도식재를 병행하여 시행한다.
- 바. 울타리 끝마감은 다음시설물 (방음벽, 교량, 통로박스, 낙석방책, 가드레일 등)까지 연결 설치하여 향후 추가설치를 고려한다.
- 사. 도수로 등을 울타리가 통과하는 경우 너구리, 삥 등의 침입을 고려하여 일방향 차단막을 설치한다.(도수로 횡단시 수직횡단)
- 아. 경관, 교통사고에 의한 파손, 주행자의 답답함 등을 고려하여 본선 다이크에서 최대한 후퇴(Setback)하여 설치한다.
- 자. 가시권내에 유도울타리 설치시 도로미관이 훼손되지 않도록 주행자의 입장에서 선형을 고려하여 설치한다.
- 차. 쌓기부 경사지 인접, 측구전면 등 야생동물 도약이 어려운 지역은 높이 1.0m로 한다.
- 카. 깎기부 하단, 평지지역 등 야생동물 도약이 예상되는 지역은 높이 1.5m로 한다.

⑤ 기타

가. 출입문 설치

- (가) 도로시설물 유지관리상 진 · 출입이 필요한 지역에 설치한다.
 - 땅깎기부 · 흙쌓기부 경계지점, 방음벽, 연결지점, 점검로 등
- (나) 로드킬 취약구간 발생억제를 위해 가급적 설치를 자제한다.
- (다) 개폐는 유지관리를 고려하여 양방향(도로 안 · 밖)에서 개폐토록 처리한다.
- (라) 열린 경우에도 중력활용 등 자동개폐(고리형식 등) 되도록 처리한다.
- (마) H=1.0m 유도울타리 구간은 출입문을 설치하지 않는다.
 - 불가피한 경우 제한적 설치 및 상부개폐식으로 설치한다.
 - 교량점검로 등 경사로에 울타리 설치시 주변 시설 높이를 고려해야한다. (예, 계단 답면 높이 300mm 고려 울타리 높이 700mm 설치)

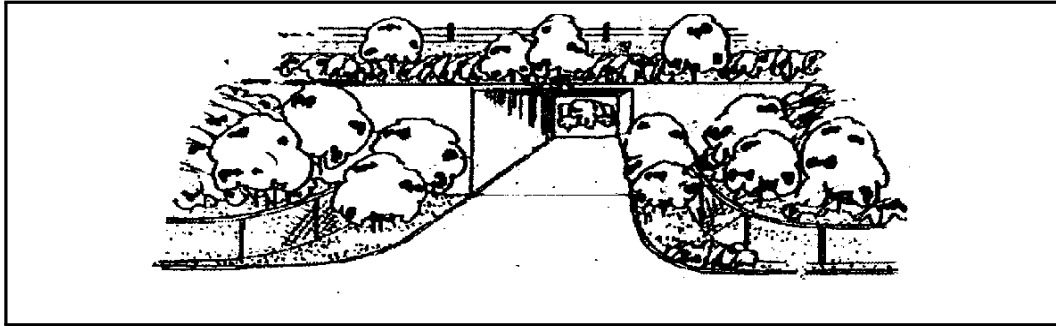
나. 유도식재

- (가) 쌓기부 설치구간 중 도로변 등 사람의 통행이 빈번한 구간
- (나) 깎기부 설치구간 중 깎기고가 낮아 깎기부 전체에 설치한 구간
 - 깎기부 유도울타리 설치시에는 가급적 기존수목 뒤쪽에 설치한다.
- (다) 생태(검용)통로 진입부 (박스 및 교량 날개벽 등 횡단구조물 주변)
 - 구조물로 인한 위화감을 최소화하기 위해 밀식식재, 주변지형과 자연스럽게 연결되 도록 조성하고 구조물 중 벽면녹화(담쟁이 등)가 가능한 시설물은 녹화 시행한다.

(라) 수중은 도로변에 심기 적합한 수목류로 다층식재로 한다. (관목류와 병행)

– 지역과 지질 및 주변식생을 고려하여 자생수종 위주로 식재한다.

(이팝나무, 단풍나무, 조팝나무, 찔레나무, 개나리 등)



<그림 6.3.1> 박스 입·출구부 수목식재

(3) 야생동물 탈출구

① 정의 및 기능

가. 도로에 설치되는 배수구조물에 이동경사로(탈출로)를 설치하여 소형동물

(소형 포유류, 양서류, 파충류)의 이동경로(탈출로)를 확보하기 위한 시설을 말한다.

나. 배수구조물 설치로 인한 소형동물들의 이동경로 차단 및 고사를 방지한다.

② 종류

가. 배수로

(가) 측구 등은 가능한 한 소동물이 낙하하지 않거나 낙하하더라도 탈출할 수 있는 구조를 선택한다.

(나) 측구 탈출경사로 기울기는 30~45° 정도로 하고, 경사로 바닥은 미끄러지지 않도록 요철을 주어 탈출하기 쉽게 한다.

나. 집수정 탈출구

(가) 두더지, 도마뱀 등 동물의 보호를 목적으로 집수정에도 뚜껑을 씌운다.

(나) 또는 자력으로 탈출 할 수 있게 오름구조나 거치목 등을 설치한다.

③ 설치

가. V형 측구 이동 경사로

(가) 횡단배수관 및 V형 측구 경사로를 통해 이동할 수 있도록 횡단배수관 전면부근(배수관 수로보호시설 옆, 상·하행선)의 V형 측구에 고속도로 바깥쪽으로 경사로(탈출로)를 설치한다.

(나) 배수관이 V형 측구와 연결되어 전면이 막힌 경우에 설치한다.

(다) 소형동물의 횡단이동이 많아 경사로 설치가 요구되는 구간은 아래와 같다.

- 고속도로가 산지와 습지 사이를 횡단하는 경우
- 고속도로가 습지(논)와 습지(논) 사이를 횡단하는 경우
- 고속도로가 소형동물 다수가 서식하는 산림 생태계내의 계곡부를 횡단할 경우
- 단, 고속도로가 도시구간인 경우 및 고속도로가 산지와 주택가 사이를 횡단하는 경

우, 일반도로와 병행하게 지나갈 경우는 제외

(라) 측구를 횡단하는 복개시설은 소형동물이 본선으로 올라올 우려가 있으므로 설치하지 않는다.

(마) 경사로 길이는 V1 : 800mm, V2 : 1,000mm, V3 : 1,700mm 로 한다.

(바) 경사로는 폭 200mm, 경사 30° 로 한다.

(사) V형 측구 시·종점 단부에 측구 벽체를 설치할 경우 경사로를 설치한다.

(아) 경사로 바닥은 소형동물이 미끄러지지 않도록 요철을 준다.

나. 집수정 및 횡단배수관 이동 경사로

(가) 도로 V형 측구와 횡단 배수관 접합부에 설치하는 쌓기부 집수정의 경우 배수관 입구와 집수정 바닥의 단차(300mm)가 발생한다.

(나) 배수관 입구에 경사로(현치)를 설치하여 집수정에 빠진 소형동물이 경사로를 타고 횡단배수관으로 이동할 수 있도록 한다.

(다) 경사로 바닥은 소형동물이 미끄러지지 않도록 요철을 준다.

(라) 집수정 경사로 폭은 200mm, 경사는 30° 로 한다.

(4) 도로변 조명시설

① 빛이 도로 외부로 새어나오지 않는 등(燈)이나, 곤충류의 유인이 적은 조명 장치의 채택, 차광벽 등을 설치한다.

② 또한 가로등 시설에 조명 갓을 부착하거나 가로등 광원부의 위치조정을 통해 동물이 이동을 유도한다.

(5) 반사기

① 빛에 민감한 동물분포현황, 지역특성을 고려하여 설치를 검토한다.

(6) 훼손수목의 재활용

① 도로건설시 땅깍기·흙쌓기로 발생하는 지장수목 중 조경수로서 가치가 있거나 보전가치가 있는 수목은 이식한다.

② 주변 환경과의 조화를 창출한다.

(7) 식생제거지 복원

① 식생제거지는 비탈면의 토사유출, 비탈면붕괴, 암석의 붕괴, 표면침식 등으로 안정성을 잃을 수 있으므로 지역의 지형 및 지질의 특성, 비탈면의 식생상태, 토지이용상황, 기상특성 등을 조사하여 적절한 방법으로 복원토록 한다.

(8) 도로변 대체서식지 조성

① 도로건설에 따라 발생하는 교차로, 터널 입출구 등의 여유공간은 수목식재 위주로 이루어진 녹지공간 창출보다는 다양한 환경을 조성하여 대체서식지로도 활용할 수 있다.

6.3.2 도로가 대기질에 미치는 영향 저감시설

(1) 방진망

① 공사 현장에서 발생하는 비산먼지가 주변지역의 환경을 저해하는 경우 현장 여건에 따라 방진망을 설치한다.

② 설치

가. 설치위치 및 규모는 환경영향평가 결과를 반영한다.

나. 설치규격은 개구율 40% 이내로 한다.

다. 설치방법

(가) 가설방음벽이 설치된 지점에서는 환경영향평가 결과 반영하되, 가설방음벽 높이가 방진망 필요 높이보다 높은 경우라도 상단에 1m 높이의 방진망을 설치한다.

(나) 가설방음벽 설치이외의 지점에서는 환경영향평가 결과 적용하되 하단에 EGI 펜스를 병행 설치한다.

(다) 야적물질 저장 지점

– 환경친화적인 도로건설편람 기준을 적용한다.

(2) 살수

① 공사차량 이동에 따라 발생하는 비산먼지가 주변지역의 환경을 저해하지 않도록 고정식 또는 이동식 살수방법을 채택한다.

(3) 세륜·세차시설

① 기존 포장도로와 연결되는 토랑운반로 및 공사차량 주출입구에 1개 이상의 세륜세차시설을 설치한다.

② 주출입구 변경시 추가(이동) 설치하고 단거리 이동 및 소량의 토공사 구역에서는 간이시설(부직포 및 살수)로 대체할 수 있다.

(4) 차량덮개 설치 및 속도제한

① 공사차량의 적재물이 외부에서 보이지 않고 흩날림을 방지할 수 있도록 차량덮개를 설치한다.

② 먼지의 흩날림을 방지하기 위해 통행차량의 속도를 제한한다.

(5) 가설도로 포장

① 가설도로 포장이 필요한 경우 토공사 시작 전에 포장하여 비산먼지를 저감 시킨다.

(6) 터널 환기시설

① 환기방식 선정은 터널길이, 소요환기량 등 기본적인 조건을 바탕으로 교통 조건, 지형·지질 조건, 환기의 질, 환경조건, 화재시 환기장치의 운용, 유지관리, 단계건설, 경제성, 기타조건 등을 종합적으로 검토하여 가장 효과적이고 경제적인 방식으로 결정한다.

② 터널내를 흐르는 차도내 풍속은 일방향 터널일 경우 최대 10m/sec 이하를 표준으로 하고, 양방향 터널인 경우는 8m/sec 이하를 표준으로 한다.

③ 환기량 산출에 관련되는 기준배출량은 다음을 표준으로 한다.

가. 차종별 일산화탄소와 질소산화물의 배출량 허용기준은 '대기환경보전법 시행규칙' 에서 정한 허용기준값을 적용한다.

나. 차량의 중량별 매연의 기준배출량은 PIARC(Permanent International Association of Road Congress)에서 제시한 적용등급 중 시설물 관리 주체에서 정한 등급을 적용한다.

④ 환기대상 오염물질은 매연, 일산화탄소, 질소산화물로 하며 개별오염물질을 허용기준농도로 희석시키는데 소요되는 환기량 중 가장 많이 소요되는 환기량을 설계소요환기량으로 선정한다. 단, 교통풍을 환기력으로 이용하는 환기방식의 경우에는 최대 승압력이 요구되는 주행 속도에서의 환기량을 적용한다.

6.3.3 도로가 수질에 미치는 영향 저감시설²⁾

(1) 오탁방지망

① 하천통과 공사 시행시 부유토사의 확산을 방지하기 위하여 설치한다.

② 설치

가. 설치높이

(가) H=1.0m를 기준으로 하여 수심의 50%로 설계 적용한다.

(나) 현장여건을 고려 부유토사 및 폐수의 확산에 의한 수생태계 보존에 필요한 설치 범위 결정을 변경할 수 있다.

나. 앵커의 종류 및 규격

(가) 앵커의 종류로는 블록형과 닻가지형으로 구분할 수 있다.

– 블록형 : 일반적인 현장에서 주로 사용되며 수심 및 유속에 따른 영향을 적게 받아 설치여건에 제약이 적다.(일반하천, 해양)

– 닻가지형 : 제약에 따른 사용빈도가 미비하며 수심 및 유속에 따른 영향으로 설치해역 적용에 제약이 많다.(유속 및 수심이 낮은 하천)

(나) 일반하천의 경우 앵커는 현장제작이 가능하며 규격 및 적용성 등을 고려하여 콘크리트 블록형으로 설계적용하고, 공사시 현장여건에 맞는 앵커를 설치한다.

(다) 소규모하천의 경우 앵커블록의 설치가 불리하므로 좌우측에 로프를 연결하여 고정하고 하부체인으로 앵커 역할이 가능한 형식으로 설계에 적용한다.

(2) 터널유출수 관리시설

① 터널 폐수처리시설

가. 터널공사시 배출되는 지하수 또는 유출수가 하천이나 호수에 직접 유입 되지 않도록 처리하는 시설을 말한다.

나. 규모산정

(가) 폐수발생량 원단위는 $0.3 \text{ m}^3/\text{km}/\text{min}/\text{행선}$ 으로 한다.

(나) 설계 중 터널조사 및 건설 중 터널굴착이후 유출수량(지하수+작업수)에 따라 처리시설규모를 변경한다.

다. 운영기간은 수질기준 만족시까지로 하며, 기간변경에 따른 환경기술인 인건비, 약품비, 슬러지처리비, 운전동력사용비 등이 정산가능토록 단가 구성을 한다.

② 터널 타일세척수 처리시설

가. 터널세척수와 지하수 배수관로를 구분하여 터널 타일세척수를 별도 집수 처리한다.

나. 타일청소시의 세척수 사용량을 기준으로 소요규모를 산정하여 설치한다.

(3) 노면오염수 저감시설

① 비점오염원에서 하천으로 유입되는 오염물질을 저감하기 위한 자연형, 장치형, 하수처리형 등의 시설을 말한다.

② 설치

가. 설치지역

2) 터널유출수 종합관리대책(건설환경실 2409, 2007.11.28)

- (가) 각종법령에 의해 수질 보호 및 개선이 요구되는 하천 및 호소 인근 지역(수질오염총량 관리제 대상지역, 특별대책지역, 상수원 보호구역, 수변구역 및 호소수질 보전구역 등)
- (나) 강우시 노면에서 수계로 비점오염물질이 직접 유입되어 수질오염의 원인으로 작용하는 지역
- (다) 비점오염원에 의한 수질오염 민원 및 분쟁이 발생하는 지역
- (라) 상수원보호구역과 수변구역 경계에서 1km 이내 지역
- (마) 환경영향평가, 관계기관, 지역주민 등과 협의 지역

나. 용량산정

- (가) 자연형(저류형, 침투형, 식생형 등)

$$WQV(\text{Water Quality Volume}) = (PI)/1,000 \times (R_v) \times (A) \quad [\text{식 6.3.1}]$$

여기서, PI : 초기우수(mm), R_v : 유출계수, A : 배수면적(m^2)

- 초기우수(PI)는 80% 확률강우사상, 최소 7.4mm 적용한다.
- 유출계수(R_v)는 “하수도 시설기준의 토지이용별 기초 유출계수”의 도로 표면형태 0.9를 적용한다.

- (나) 장치형

$$Q(\text{계획 우수유출량, } m^3/\text{초}) = 1/360 \ C \cdot I \cdot A \quad [\text{식 6.3.2}]$$

여기서, C : 유출계수, I : 초기우수(mm/h), A : 배수면적(ha)

- 초기우수(I)는 80% 확률강우강도, 유달시간(t)내의 평균 강우강도(mm/h), 최소 5mm/h 적용한다.
- 유출계수는 “하수도 시설기준의 토지이용별 기초 유출계수”의 도로 표면형태 0.9를 적용한다.
- 여유율은 적용하지 아니한다.

다. 설치형식

- (가) 노면수랑, 처리효율, 유지관리 등을 고려하여 자연형의 형식(저류형, 침투형, 식생형)으로 적용한다.
- (나) 저류형은 설치개소가 최소화 되도록 통합체계 배수계획을 수립한다.
- (다) 장치형은 자연형 설치 및 오염수 처리효율 확보 곤란시 적용한다.

(4) 폐수처리시설

- ① Batch Plant, 골재생산시설 등에서 발생하는 폐수는 높은 SS농도와 pH성분을 함유하고 있으므로 저감시설을 설치한다.
- ② 적절한 폐수처리시설 설치·운영 후 방류하는 방안이나 처리 전 또는 처리 후 재이용 하는 방안 등을 고려하여 폐수처리 계획을 수립한다.

(5) 오수처리시설

- ① 현장사무소 및 건설현장 근무인원에 의하여 배출되는 오수

가. 오수처리시설과 간이화장실을 설치하여 처리토록 한다.

나. 방류수 수질은 하천수질환경기준, 호소수질환경기준 등을 고려하여

“오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제9조”의 오수처리시설 등의 방류수 수질기준에 준하여 계획한다.

② 휴게소 운영에 의하여 배출되는 오수

가. 오수의 적정처리는 하수처리구역을 고려하여 계획을 수립하고, 가능한 한 공공처리시설로 유입, 처리한다.

나. 오수를 공공처리시설로 유입시키는 것이 불가능할 경우 자체 오수처리시설을 설치한다.

6.3.4 도로가 소음·진동에 미치는 영향 저감시설³⁾

(1) 가설방음판넬

① 공사 중에 발생하는 소음피해방지를 위해 생활소음진동 규제기준을 초과하는 정온시설에 설치하여 건설소음의 영향을 저감하는 시설을 말한다.

② 설치

가. 설치위치는 환경영향평가 결과에 의거 선정한다.

나. 본 방음벽을 가설방음벽으로 이용이 가능한 곳 (깎기부 및 쌓기고 3.0m이하인 곳)에 본 방음벽을 전시공한다.

다. 방음판 고정용 지지기구는 H 및 ㄷ 형강의 기성제품을 사용한다.

(2) 차폐시설 (방음시설)

① 운영 중에 차량에서 발생하거나 차량과 도로의 상호작용으로 인해 발생하는 음을 차단 또는 흡수하거나 음의 회절에 의해 소음의 영향을 저감하는 시설을 말한다.

② 종류로는 방음벽, 방음터널, 방음둑, 방음림 등이 있다.

(3) 소음저감시설

① 포장에서의 소음저감

가. 소음의 영향을 받는 지역은 콘크리트 포장보다 아스팔트 포장 및 소음발생이 적은 특수 포장공법 적용을 검토한다.

나. 소음민원 발생지역의 포장개량시 저소음형식 포장을 검토한다.

② 표면처리개선

가. 콘크리트포장 횡방향 타이닝 간격을 조정하여 소음감소 효과가 있다.

나. 종방향 타이닝 및 그루빙으로 소음감소 효과가 있다.

③ 소음간섭장치

가. 방음벽 선단에 설치하여 회절음의 감소로 약 3dB 소음저감 효과가 있다.

나. 종류로는 소음감소기, 분기형(T형, Y형), 캄존형 등이 있다.

④ 저소음형 신축이음장치

가. 주거지 교량구간에 충격음이 적은 핑거형 신축이음장치를 적용한다.

나. 기존 3W 레일형식보다 충격음이 적고 유지관리가 유리하다.

3) 가설방음벽 지지기구 개선 검토(설계기 10201-153, 2004.06.21)

제 7 장 영 업 시 설

7.1 일반사항

7.1.1 목적

- (1) 영업시설이란 유료도로를 건설하는 경우에는 통행요금을 수납하는데 그 목적이 있다.

7.1.2 기능

- (1) 통행차량 또는 통행인으로부터 정해진 통행요금을 수수한다.
 (2) 도로 구조의 보전과 통행차량의 안전을 도모하기 위하여 영업소에 축중계를 설치하여 과적차량의 통행을 제한한다.

7.2 종 류

7.2.1 통행요금 징수체계

- (1) 전선 균일 요금제
 ① 전선 균일 요금제는 전체구간에 걸쳐 일정한 요금을 부과하는 방식으로 일반 유료도로에서 많이 채택되고 있는 방식이다.
 ② 영업소는 입구 또는 출구에만 설치한다.
- (2) 구간별 균일 요금제
 ① 구간별 균일 요금제는 고속도로의 본선 상에 30~40km마다 영업소 광장을 설치한다.
 ② 이용자는 영업소를 통과할 때마다 일정액을 지불한다.
- (3) 완전한 구간별 요금제
 ① 완전한 구간별 요금제는 유료 고속도로에서 가장 보편적으로 채택되고 있다.
 ② 이용자는 고속도로에 진입할 때 통행거리에 따른 요금을 지불하고 통행권을 받아 출구에서 통행권을 반납하는 방식이다.

7.2.2 통행료의 징수방법

- (1) 폐쇄식 영업방식
 ① 폐쇄식 영업방식은 자동차가 고속도로를 진입하여 톨게이트 입구에서 통행권을 발급받아 고속도로를 벗어날 때 톨게이트 출구에서 요금을 지불하는 영업방식이다.
 ② 이 방식은 운영자 측면에서는 고속도로의 모든 진출입시설에 요금 회수소를 설치운영해야 하는 문제가 있다.
- (2) 개방식 영업방식
 ① 개방식 영업방식은 해당 구간의 고속도로 진출입 시설에 관계없이 이용교통량의 특성에 따

라 고속도로 본선상에서 톨게이트를 설치한다.

- ② 통과차량에 한하여 일률적으로 통행료를 회수하는 영업방식이다.
- ③ 통행요금을 평균주행거리에 따라 차종별로 차등 징수하는 방법이다.

(3) NTCS 영업방식

- ① 개방식 또는 패쇄식 영업체계에 적용 할 수 있는 자동요금징수 시스템이다.
- ② 차량탑재장치(트랜스폰도)와 영업소와의 데이터 통신방식에 의해 차량이 무정차로 요금을 지불하도록 하는 시스템이다.

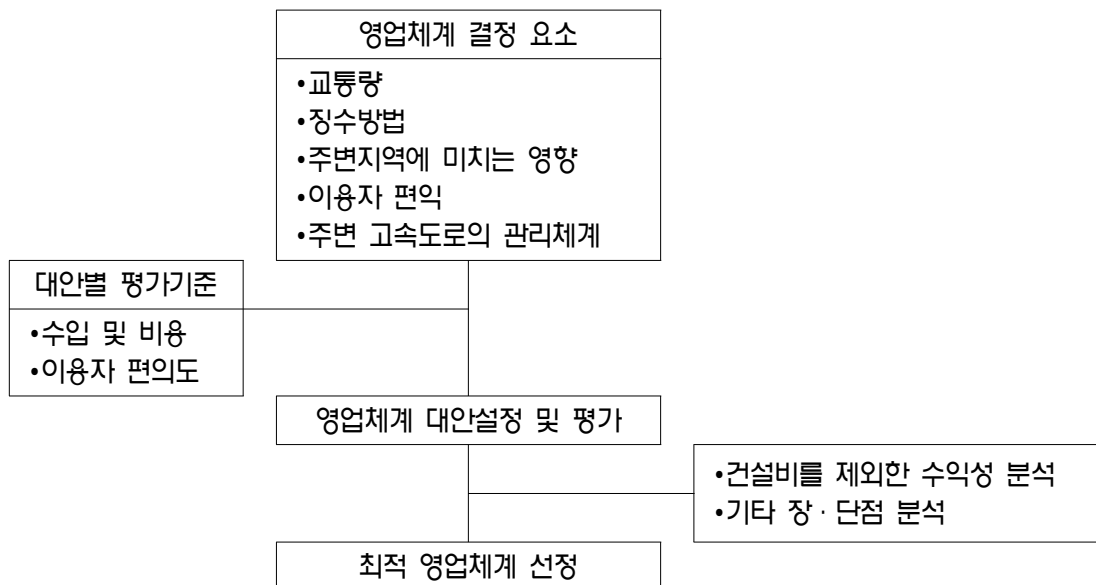
7.3 설계기준

7.3.1 대상구간

- (1) 유료도로에서 통행요금을 징수하기 위해 필요한 곳에 설치한다.
- (2) 다음의 사항에 유의하여 대상구간을 선정한다.
 - ① 영업소가 안전상의 장애가 되어서는 안되며, 특히 인터체인지 영업소의 경우 본선 교통에 영향을 주어서는 절대로 안된다.
 - ② 영업소가 교통의 장애가 되지 않도록 하여야 한다.
 - ③ 영업소는 차의 정지, 발진이 안전하게 이루어지고 요금수수에도 편리하여야한다.
 - ④ 관리측면에서도 편리하도록 하여야 한다.

7.3.2 형식선정

(1) 영업체계의 선정과정



(2) 영업체계의 선정

- ① 채택 가능한 영업체계를 대안으로 설정, 각 대안별로 영업채산성 분석을 실시하여 대안 중 이익을 극대화 시킬 수 있는 영업체계를 채택한다.
- ② 폐쇄식 영업방식은 교차로 간격이 길고 장거리 통행이 많으며, 교통량 분포가 비교적 적은 숫자의 교차로로 집분산 이용되는 도로구간에 적합하다.
- ③ 개방식 영업방식은 교차로간 간격이 짧고 단거리 차량이 많으며 지역간의 교통량이 고르게 분산 이용되는 도로구간에 적합하다.

7.3.3 세부설치기법¹⁾

(1) 영업소 차로수 산정방법

① 소요 차로수 산정

구 분	내 용
교 통 량	- 첨두 설계시간교통량(PDDHV)을 사용 · $PDDHV = (AADT \times D \times K) / PHF$ · 공용 개시 후 10년 교통량으로 산정 · ETCs 이용율을 결정후 TCS, ETCs 이용 교통량 구분하여 적용
평균 서비스시간	- 요금징수에 필요한 서비스시간을 말함 · 구간별 요금제(폐쇄식) : 입구 6초, 출구 13초 · 균일 요금제(개방식) : 입·출구 8초
서비스 기준	- 평균 대기차량 대수, 원칙적으로 3대를 기준 (부득이한 경우 5대)

※ 1방향에 대한 필요 차로수가 1차로인 경우 최소 2차로를 확보한다.

※ 차로수(S), 서비스시간, 평균대기대수와 처리가능대수와 처리가능대수 (대/시)

서비스 시간(b)	6초			8초			13초		
평균대기대수(q/s)	1.0	3.0	5.0	1.0	3.0	5.0	1.0	3.0	5.0
차로수(S)									
1	300	450	500	230	340	370	140	210	230
2	850	1,040	1,100	640	780	820	390	480	510
3	1,420	1,630	1,690	1,070	1,230	1,270	660	750	780
4	2,000	2,230	2,290	1,500	1,670	1,720	930	1,030	1,060
5	2,590	2,830	2,890	1,940	2,120	2,170	1,190	1,300	1,330
6	3,180	3,430	3,490	2,380	2,570	2,620	1,470	1,580	1,610
7	3,770	4,020	4,090	2,830	3,020	3,070	1,740	1,860	1,890
8	4,360	4,630	4,690	3,270	3,470	3,520	2,010	2,140	2,160

1) 영업소 차로수 산정기준 검토(설계처-1791, 2008.07.07)

9-7-4 | 제9편 부대시설공

서비스 시간(b)	6초			8초			13초		
평균대기대수(q/s)	1.0	3.0	5.0	1.0	3.0	5.0	1.0	3.0	5.0
차로수(S)									
9	4,960	5,220	5,290	3,720	3,920	3,970	2,290	2,410	2,440
10	5,560	5,820	5,890	4,170	4,370	4,420	2,560	2,690	2,720
11	6,150	6,420	6,490	4,610	4,820	4,870	2,840	2,960	2,990
12	6,740	7,020	7,080	5,050	5,270	5,310	3,110	3,240	3,270
13	7,340	7,620	7,690	5,500	5,720	5,770	3,390	3,520	3,550
14	7,940	8,220	8,290	5,950	6,170	6,220	3,660	3,800	3,830
15	8,530	8,820	8,890	6,400	6,620	6,670	3,940	4,070	4,100
16	9,130	9,420	9,490	6,850	7,060	7,120	4,210	4,350	4,380
17	9,730	10,020	10,090	7,300	7,510	7,570	4,490	4,620	4,660
18	10,320	10,620	10,690	7,740	7,960	8,020	4,770	4,900	4,930
19	10,920	11,220	11,290	8,190	8,410	8,460	5,040	5,180	5,210
20	11,520	11,820	11,890	8,640	8,870	8,920	5,320	5,460	5,490

② 축중기 차로수 산정

- 가. 고속도로 영업소에는 1개 이상의 차로에 고정식 축중기를 설치한다.
 나. 폐쇄식에는 이용차량의 진입차로에, 개방식에는 양방향 차로에 고정식 축중기를 설치한다.
 다. 고정식 축중기는 이용차량 진입방향의 맨 우측 차로부터 설치한다.
 라. 소요차로수 산정기준

차로수	1	2	3	4	5
화물교통량					
시간 교통량 (대/시)	300	850	1,420	2,000	2,590
일평균 교통량 (대/일)	4,000	11,300	18,900	26,700	34,500

- 주 1) 화물교통량 : 일방향 화물차량 교통량 적용
 주 2) 시간당 교통량 : 영업소 차로수 산정방법 적용
 • 평균서비스시간 : 6초
 • 평균대기차량대수 : 3.0대 기준
 주 3) 일평균 교통량 : 시간당 교통량/설계시간 계수(K)

③ 하이패스 차로수(ETCS) 산정

가. 산정기준

(가) 목표이용율 [하이패스사업처-418 (2008.2.1)]

년 도	'08	'09	'10	'11	'12	'13
목표이용율	25%	40%	50%	60%	65%	70%

(나) 시간당 처리대수 및 처리속도 [하이패스사업처-2126 (2008.6.9)]

구 분	시간당 처리대수(대)	1대당 처리속도(초)	비 고
안전바 설치시	1,200	3초	
안전바 미설치시	1,800	2초	

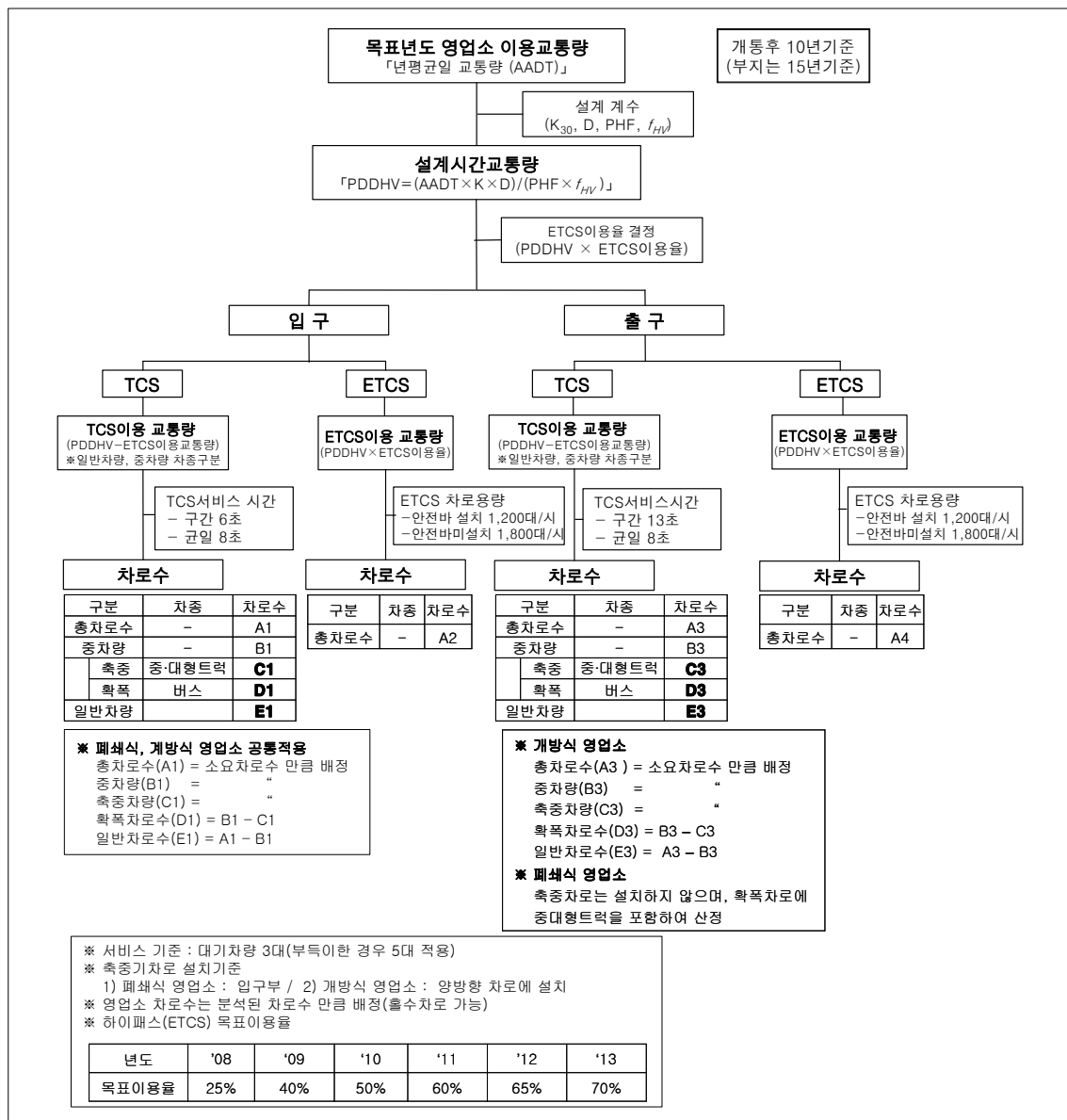
※ 안전바는 폐쇄식 출구부에 설치 (개방식 출구부 '08.7월 운영 예정)

(다) 이용차종

- 승용차(경차포함), 버스(소형, 보통), 2톤이하 화물차(탑차, 밴차)을 대상으로 한다.

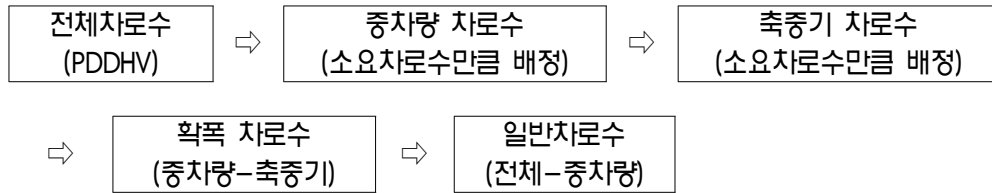
④ 각 용도별 차로수 산정

가. 산정절차



나. 차로수 배분방법

- TCS 차로



※ 중차량 : 보통버스+중형·대형트럭, 축중기 : 중형·대형트럭

다. 영업소 차로수는 일률적인 짝수차로 적용을 배제하고 분석된 차로수만큼 적용한다.

⑤ 왕복 공용 차로수

가. 출구 및 입구의 게이트가 분리되어 있는 경우에는 중앙 부분의 차로수를 왕복 공용으로 사용하는 것으로 한다.

나. 이때 왕복 공용으로 사용하는 차로수는 3차로까지로 한다.

다. 왕복 공용 차로수는 다음 식으로 산출한다.

$$\text{왕복 공용 차로수} = (\text{AADT} \times \text{K} \times \text{D}) \text{에 대한 입구의 소요 차로수} \\ - (\text{AADT} \times \text{K} \times (1 - \text{D})) \text{에 대한 입구의 소요 차로수}$$

라. 초기연도에는 원칙적으로 왕복 공용 차로는 고려하지 않는다.

(2) 영업소 시설계획 산정 기준

① 기준년도

시 설	기 준 년 도
영업소 광장의 용지	공용개시 15년
영업소 광장의 토공	공용개시 10년
지 하 통 로	공용개시 10년
요금소 교통섬 및 차로 포장	공용개시 10년
요금소 건물 또는 옥상 통로	공용개시 10년
요금소 부스	공용개시 10년

② 시설계획 산정시 일반사항

가. 부스를 설치하지 않는 요금소 매표섬에도 지주 및 지붕을 설치한다.

나. 정해진 기준년도에 있어서 영업소 차로 수가 6개 이상인 게이트에는 지하통로 또는 옥상통로를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

다. 영업소 건물은 요금징수업무 및 운영상태 파악이 용이한 출구측에 배치한다.

라. 게이트가 특히 강풍 지역이나 눈보라가 강하게 부는 지방에 설치되는 경우에는 게이트 주변의 필요한 곳에 적당한 방풍·방설시설을 고려하여야 한다.

③ 차로 및 부스의 구성

가. 영업소 내의 차로폭은 3.0m로 한다. 단 1방향에 대해서 최우측(진행 방향에 대하여)의 1차로는 폭을 3.5m로 하고, 축중기 설치 차로는 4.2m로 한다.

- 나. 하이패스차로는 이용차량의 교통특성을 감안하고 주행안전성을 고려, 폭원을 3.5m로 적용하고 부득이한 경우는 3.0m를 적용한다.
- 다. 대형차용 확폭차로나 축중기 설치차로는 교통의 통행특성을 고려하여 필요한 차로수가 되도록 한다.
- 라. 1방향에 대한 필요 차로가 1차로인 경우에도 최소 2차로를 확보하는 것으로 하고 그 각각의 좌측에 교통섬, 부스를 설치한다. 이 경우에도 우측 차로를 폭 3.5m로 하여 예비차로로 한다.
- 마. 영업소 광장부의 길어깨 폭은 리무바를 부착한 재설장비가 원활히 통과할 수 있도록 다음 [표 7.3.1]과 같이 설치한다

[표 7.3.1] 영업소 길어깨 폭

구	분	길어깨 폭(m)	비 고
DYKE 구간	진 입 부	4.5	
	진 출 부	5.0	
L형 측구구간	진 입 부	4.0	L형측구 저판 제외
	진 출 부	4.0	L형측구 저판 제외
U형 측구구간	진 입 부	4.0	U형측구 뚜껑폭 제외
	진 출 부	4.4	U형측구 뚜껑폭 제외

바. 요금소 교통섬의 제원은 원칙적으로 [표 7.3.2]과 같다.

[표 7.3.2] 요금소 교통섬의 제원

요금기계	길 이(m)	폭 (m)	연석높이 (m)
기계식	입구 39.25	2.0	0.20
	출구 34.95		
	축중기 차로부 40.60		

④ 영업소 건축부지 조성

가. 배치기준

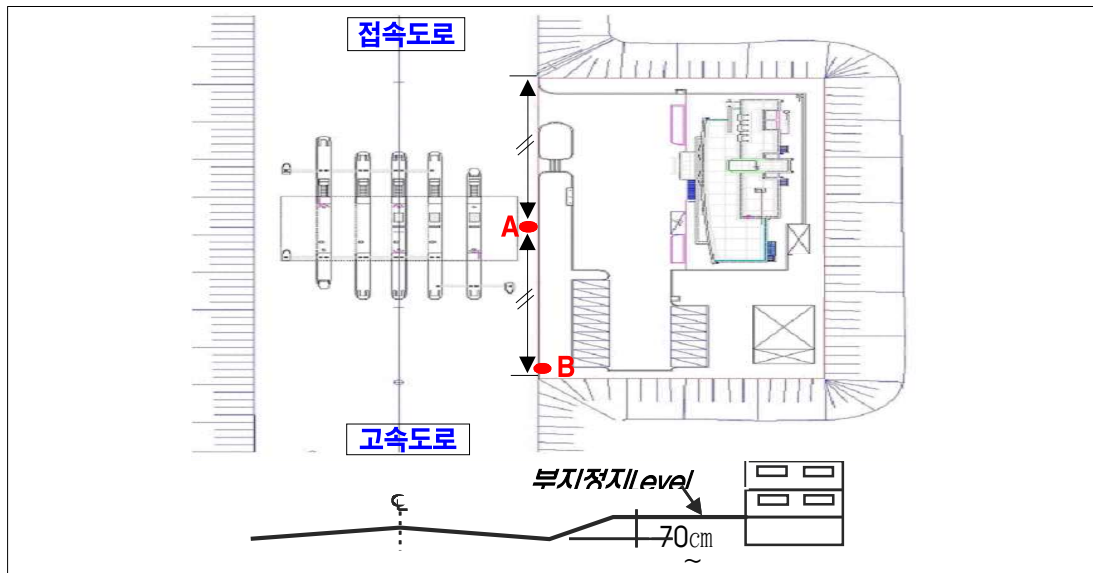
- (가) 요금징수업무 및 운영상태 파악이 용이한 출구(회수)측에 배치한다.
- (나) 지하통로의 중심이 건물부지(가로)의 3:2비율의 내분점이 되도록 부지를 배치한다.
- (다) 지하통로는 반드시 국도측으로 설계한다.
- (라) 토목설계도면에 지하통로 및 케노피 중심선을 표기한다.

나. 부지조성방법

(가) 토목설계도면에 지하통로 및 케노피 중심선을 표기한다.

(나) 건축부지 계획고는 부지의 평면상 중심점(그림중 "A")의 U형측구(L형측구저판)를 기준으로 다음과 같이 한다.

- 20차로 이하 + 700mm
- 30차로 이상 +1,700mm
- 22~28차로는 보간법 사용



- 단, "B"지점 본선타이 부지타이보다 높은 경우, 암꺾기 등으로 인한 공사비가 과도한 경우 감독원 협의 후 시행한다.

(다) 콘크리트포장 노상다짐은 $10 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 로 한다.

(라) 부지전체를 동일한 Level로 정리한다.

다. 영업소 규모별 부지 기준 면적

유형	구 분	부지규모 (b×h)	부지 기준 면적 (평)					비 고
			계	건물	주차장	녹지	기 타	
소	10차로미만	40×80m	1,039	189 (차로별연동)	220	380	250	•주차장 면적은 근무자 80% 정도 주차기준 (8.47평/대당) •녹지면적은 부지면적의 40% •기 타 - 전기수배전반, 정화조, 파고라등
중	20차로미만	45×90m	1,380	230 (차로별연동)	350	500	300	
대	30차로미만	45×120m	1,770	270 (차로별연동)	440	660	400	

※ 부대시설(모래보관창고,119구급대등) 부지면적은 필요시 추가산출 산입

⑤ 영업소 연결통로

가. 설치기준

(가) 공용개시 10년 후 영업소 차로수 6개 이상인 경우 지하통로 또는 옥상통로를 설치한다.

나. 형식선정

(가) 형식별 장·단점 (영업소 차로수 10차로 가정)

구분		지하통로 형식	옥상통로 형식	비고
시공성		불 리	양 호	
기능성	유지관리	보 통	보 통	
	이용편의	양 호	보 통	
	미관	양 호	불 리	노 출
경제성		불 리	양 호	

(나) 현재 일괄적으로 적용중인 지하통로 형식에서 탈피, 시공 여건등을 감안하여 옥상통로 형식 적용이 유리하다고 판단되는 구간에 대해 제한적으로 적용한다.

- 통로가 미설치된 기존 영업소내 연결통로 신설시.
- 차로수 확장으로 인해 지하통로 연장시행 대상 중 연장 시공이 불가피시.
- 기타 제반 여건상 옥상통로 적용이 불가피하다고 판단되는 구간.

(다) 옥상통로 설치로 인해 예상되는 문제점(황변현상, 강설 후 용빙제, 도로 낙하 등)의 해소방안을 적극 강구하여 반영한다.

(3) 영업소 광장부의 설계

① 기하구조

가. 평면선형

(가) 영업소 광장을 설치하는 부분의 평면선형은 본선 영업소의 경우에는 곡선반경을 최소 1,500m 이상 또는 인터체인지를 설치하는 곳의 본선의 기준에 따르는 것으로 한다.

(나) 인터체인지 영업소의 경우에는 최소 곡선반경을 200m 이상으로 한다.

나. 종단선형

(가) 영업소에서의 종단경사는 원칙적으로 2.0% 이하, 특별한 경우에도 3.0% 이하로 한다.

(나) 적용 범위는 영업소 중심선의 전후 각각 최소 90m로 한다.

(다) 요금소구간은 아일랜드 등에 의해 횡배수가 차단되므로 요금소 차로 부의 원활한 중배수를 위하여 최소 종단경사를 0.7% (부득이한 경우 0.5%) 이상으로 한다.

(라) 영업소 광장을 설치하는 부분의 종단곡선 변화비율은 본선 영업소의 경우에는 인터체인지를 설치할 곳의 본선의 기준에 따르는 것으로 한다.

(마) 인터체인지 영업소의 경우에는 원칙적으로 10m% 이상, 특별한 경우에도 7m% 이상으로 한다.

다. 횡단경사

(가) 영업소에서의 횡단경사는 표준 1.5%, 최대 2.0%로 한다.

라. 광장부 연장

(가) 본선 영업소의 경우 영업소 중심선의 전·후 각각 90m를 원칙으로 한다.

(나) 인터체인지 영업소의 경우 입구측은 영업소 중심선의 진입부 90m, 진출부 60m로 한다. 또한 출구측은 진입부 60m, 진출부 60m를 원칙으로 한다.

마. 광장부 접속율 (S/L2)

(가) 본선 영업소의 경우 진입, 진출부 1/10이하로 한다.

(나) 인터체인지 영업소의 경우 진입, 진출부 1/5 이하로 한다.

(다) 본선 영업소의 경우 확장 계획시 인근 시설물 및 지장물 저촉, 관계 기관 협의 곤란 등으로 현 기준 적용이 곤란할 경우에도 본선 및 영업소 차로수를 고려한 최소 접속연장 340m, 360m 이상 확보한다.

바. 광장부 접속부

(가) 본선 영업소의 경우 자동차의 주행에 무리가 없도록 꺾여 보이지 않도록 R=400m으로 곡선처리한다.

(나) 인터체인지의 경우는 R=100m으로 곡선처리한다.

사. 축중기 차로 설치기준

(가) 축중기 설치 차로의 평탄 포장 구간은 자동통행권 발행기 기준으로 45m로 한다.

(나) 종단조정 구간의 최대 종단경사는 5% 이하(부득이한 경우 8% 이하), 최대 28.5m로 한다.

아. 기타 설치기준

(가) 인터체인지 영업소에서는 영업소 중심선으로부터 연결로 분기점(갈매기 차로시점)까지의 거리는 75m 이상으로 한다.

(나) 본선 영업소에서는 영업소 중심선에서 중앙 분리대까지의 거리는 왕복 공용 차로도 고려하여 차량주행에 무리가 없는 길이가 되도록 한다.

② 배수

가. 요금소구간의 톨아일랜드 및 축중기 시설로 인한 요금소 차로부 배수처리에 대한 대책을 마련해야 한다.

③ 포장

가. 광장부와 테이퍼부는 무근 시멘트 콘크리트 포장(줄눈 간격 6m)을 원칙으로 한다.

나. 단. 광장중앙부 (36m, 아일랜드구간)는 시공성 및 매설시설물(공동구 등)을 감안하여 철근 시멘트 콘크리트포장(줄눈 간격 9m)을 적용한다.

다. 품질확보를 위해 기계타설을 원칙으로 한다.

④ 부대시설 및 안전시설물

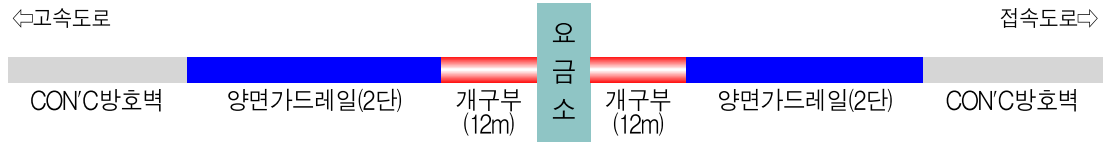
가. 광장부 차선도색

(가) 차선도색은 사선식으로 하며, 차로당 통행분배를 균등하게 하는 One to Two, Two to One 방식을 원칙으로 한다.

(나) 단, 가변차로 이용 영업소는 세부 검토 후 시행한다.

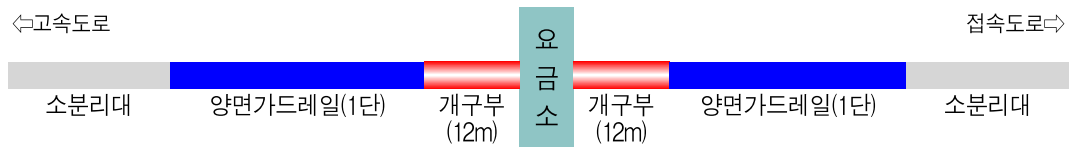
나. 광장부 중앙분리대 설치방법

(가) 본선영업소



- 요금소 아일랜드 30m 전방까지 고정식 분리대를 설치한다.
- 고정식 분리대 끝단에서 18m 구간은 양면가드레일((SB5등급)으로 차단한다.
- 양면가드레일 끝단에서 요금소 아일랜드까지 12m는 PE방호벽으로 차단한다.

(나) I.C영업소



- 요금소 아일랜드 30m 전방까지 고정식 분리대를 설치한다.
- 고정식 분리대 끝단에서 18m 구간은 양면가드레일((SB1등급)으로 차단한다.
- 양면가드레일 끝단에서 요금소 아일랜드까지 12m는 PE방호벽으로 차단한다.

다. 하이패스 안전시설물 설치방법²⁾

- 본선형 영업소

구 분	안전시설		본선형 영업소	비 고
교통관리 시 설	안내표지		- 문형식 - 요금소 전방 2km, 1km에 설치	
	보조안내표지		- 복주식 - 아일랜드 시점 좌우에 2식을 1개조로 설치	
	차선도색	광장진입부	-내측 : 청색점선, 외측 : 흰색점선	본선부: 청색복선
		광장진출부	-내측 : 청색점선, 외측 : 청색실선	
방호시설	충격흡수시설	안전바설치	- CC1급 충격흡수시설	
		안전바미설치	- CC2급 충격흡수시설	
	방호울타리	안전바설치	- 콘크리트 배리어+난간	
		안전바미설치		
	중앙분리대		- SB5급 양면 가드레일(2단)	

2) 하이패스 안전시설 개선 계획(안) (교통처-1268, 2009.3.17)

구 분	안전시설		본선행 영업소	비 고
시 인 성 증진시설	갈매기 표시 (노면표시)		- 광장부시점~요금소까지에 6.5m간격으로 갈매기표지설치(흰색), 노면에 1.2m 폭으로 청색도색	
	차로폭 감소		- 하이패스 차로 아일랜드부터 20m까지 3m 폭원으로 차선 표시	
	시선유도봉 (전용차로)		- 충격흡수시설 전방부터 3m간격으로 20개 설치(후방 동일)	
	노면표시 (전용차로)	본선행	- 요금소 전방1km부터 200m간격으로 3개설치	
		광장용	- 하이패스 광장부 지점에 갈매기 표시 시작전 1개 설치	
기타시설	최고속도제한 표지		-요금소 전방 500,300,150m 지점 중앙분리대에 80,60,30km/h 표시 각각 설치	단주식
	속도제한 노면표지		-요금소 전방 400,225,100m지점에 80,60,30 km/h의 속도제한 노면표지 설치	
	노면그루방		-요금소전방 90m부터 요금소방향 3m-6m방식으로 3조 설치	
	위반차량 안내표지		-요금소 전방 400m 중앙분리대 (1조)	
	무단횡단 금지표지		- 아일랜드에 좌우 3개씩 6개 설치	
	출입문 및 잠금장치		- 영업소 지하통로 (전용차로)	

- IC형 영업소

구분	안전시설		I.C형 영업소	비 고
교통관리 시 설	안내표지		- 편지식 - I.C진입램프 시점에 설치	
	보조안내표시		- 복주식 - 아일랜드 시점 좌우에 2식을 1개조로 설치	
	차선도색	램프부	- 별도표시 없음	
		광장부	- 내측 : 청색점선, 외측 : 흰색점선	
방호시설	충격흡수시설	안전비설치	- CC1급 충격흡수시설	
		안전바미설치	- CC1급 충격흡수시설	
	방호울타리	안전비설치	- 콘크리트 배리어+난간	
		안전바미설치		
	중앙분리대		- SB1급 양면 가드레일(1단)	

구분	안전시설		I.C형 영업소	비 고
시 인 성 중진시설	갈매기 표시 (노면표시)		- 광장부시점~요금소까지에 6.5m간격으로 갈매기표지설치(흰색), 노면에 1.2m 폭으로 청색도색	
	차로폭 감소		- 하이패스 차로 아일랜드부터 10m까지 3m 폭원으로 차선 표시	
	시선유도봉 (전용차로)		- 충격흡수시설 전방부터 3m간격으로 5개 설치(후방 동일)	
	노면표시 (전용차로)	램프용	- 요금소 전방200m부터 50m간격으로 3개설치	
		광장용	- 하이패스 광장부 지점에 갈매기 표시 시작전 1개 설치	
기타시설	최고속도제한 표지		- 광장부 시작점 중앙분리대 또는 노변에 30km/h 표지 설치	단주식
	속도제한 노면표지		-최고속도제한표지부터 요금소방향 15m 지점에 30km/h의 속도제한 노면표시 설치	
	노면그루방		-요금소전방 50m부터 요금소방향 1m-3m방식으로 3조 설치	
	위반차량 안내표지		-요금소 전방 30~40m 중앙분리대 (1조)	
	무단횡단 금지표지		- 아일랜드에 좌우 3개씩 6개 설치	
	출입문 및 잠금장치		- 영업소 지하통로 (전용차로)	

⑤ 하이패스 차로의 교통특성을 고려한 영업소 광장부 설계기준³⁾

가. 설계기준

구 분	설계기준
영업소 광장부 접속길이	○본선영업소 : 접속율 1:10이하, 최소접속길이 380m ○나들목영업소 : 접속율 1:5이하, 최소접속길이 160m
유출입 접속단 거리	○차로변경에 필요한 거리 확보
차선도색	○광장부 진출부 - 전구간 2중 실선 실시 - 광장부~후방 1km : 청색점선 - 필요시 부가차로 설치 ○차로내 도색포장 : 미적용
하이패스차로 운영방안	○일반차로와 분리 원칙(현지여건을 고려 혼용 등 검토) ○분리방식 : 차선도색 또는 분리공간 설치

3) 하이패스를 고려한 영업소 광장부 설계기준 검토(설계처-3347, 2008.12.17)

나. 하이패스 차로의 교통특성 및 이용율 70%를 고려

다. 하이패스 물튀김 피해 방지방안⁴⁾

(가) 캐노피 상부 우수처리

- 일반차로 또는 물튀김이 없는 인근 차로로 유도하여 처리

(나) 물고임부 배수처리 실시

- 일반차로로 배수처리, 통로박스 내로 배수처리 등

(다) 물튀김 방지시설 설치

- 시설보완으로 민원해결이 불가능한 경우에 한하여 설치
- 하이패스 차로 중설시 불필요하게 되는 임시시설이므로 최소화하여 설치
 - 설치위치 : 하이패스 차로측 (요금소 반대방향)
 - 높 이 : 포장면에서 1.5m (물튀김 각도 70° 로 추정)
 - 연 장 : 현장 여건에 따른 필요구간으로 최소화
 - 형 식 : 콘크리트 방호시설, 2단 가드레일, 박스형 울타리

(4) 회차로 설계

① 회차 대상

가. 관련법 규정 : 「도로법 제54조, 동법시행령 제28조의 3」

(가) 축하중이 10톤을 초과하거나 총중량이 40톤을 초과하는 차량

(나) 차량 제원이 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 제4조의 차량의 폭원이 2.5m, 높이 4.0m, 길이 16.7m를 초과하는 차량

(다) 관리청이 특히 도로구조의 보전과 통행의 안전에 지장이 있다고 인정되는 차량

나. 고속도로 통행제한 기준

(가) 너 비 : 3.0m 초과

(나) 길 이 : 19.0m 초과

(다) 높 이 : 4.2m 초과

(라) 총 중 량 : 40톤 초과

(마) 축 중 : 10톤 초과

(바) 적재 정량 초과

(사) 저속차량

└─	4 차로 : 50km/h 미만
└─	2 차로 : 40km/h 미만
└─	중부선 : 60km/h 미만

(아) 적재불량 차량 (편중, 떨어짐, 덮개 미부착 등)

(자) 이상 기후시 (적설량 100mm 이상, 영하 20℃ 이상) 연결 화물차량

② 설치방법

가. 하이패스가 설치되는 모든 영업소에는 회차로를 설치해야한다.

나. 기하구조

4) 하이패스차로 물튀김 방지방안 검토(교통처-4763, 2008.11.15)

- (가) 회차로 이용 교통량을 고려하여 도로시설기준 최소치를 적용한다.
 - (나) 설계속도는 20km/h 를 적용한다.
 - (다) 평면선형은 차로중심선을 기준으로 최소곡선반경(R=15m)을 적용한다.
 - (라) 횡단구조물 시·중점에서는 15m이상을 확보하고 직선부에 설치한다.
 - (마) 종단선형은 평지에서는 8.0%, 산지에서는 16.0%로 적용한다.
- 다. 횡단폭원은 원칙적으로 [표 7.3.3]과 같다.

[표 7.3.3] 회차로 횡단구성 제원

구 분	전 체 폭	차 로 폭	우측길어깨	좌측길어깨	비 고
횡단폭원	5.00	3.25	1.00	0.75	확폭 (R=15 적용시 B=3.00)

라. 포장

- (가) 포장형식은 아스팔트 포장을 원칙으로 한다.
- (나) 포장설계는 TA 설계법을 적용한다.

마. 횡단구조물

- (가) 통로 암거는 5.0×5.0m를 원칙으로 한다.
- (나) 수로 및 부체도로 등을 포함할 시는 현장조건에 맞는 구조물로 계획할 수 있다.

제 8 장 방 풍 시 설

8.1 일반사항

8.1.1 목적

- (1) 방풍시설이란 산악지대나 해안지역과 같은 강풍지역을 통과하는 고속도로 구간에서 이용차량의 주행안전성을 확보하는데 그 목적이 있다.

8.1.2 기능

- (1) 차량 손상 및 인명 손실을 방지한다.
- (2) 도로시설물 파손을 방지한다.
- (3) 사고의 방지를 통한 물류비용의 절감 및 경제적 이익을 향상시킨다.
- (4) 쾌적한 주행환경을 확보한다.

8.2 설계기준¹⁾²⁾

8.2.1 대상구간

- (1) 산악지 구간 (고도 350m 이상)
 - ① 연장이 200m 이상이며 교고 40m 이상으로 계곡부에 설치되는 교량
- (2) 해안지역 구간
 - ① 연장이 200m 이상이며 강풍발생지역에 설치되는 교량
- (3) 강풍지역 분포도 및 기상청 자료, 현지 지형조건, 관계기관 의견 등을 고려하여 설치 필요한 구간

8.2.2 형식선정

- (1) 현장여건(풍속의 세기, 조망권 확보 등)에 따라 가장 효과적이라 판단되는 형식을 적용한다.
- (2) 도로공사 관련기준에 적합한 제품만을 적용한다.

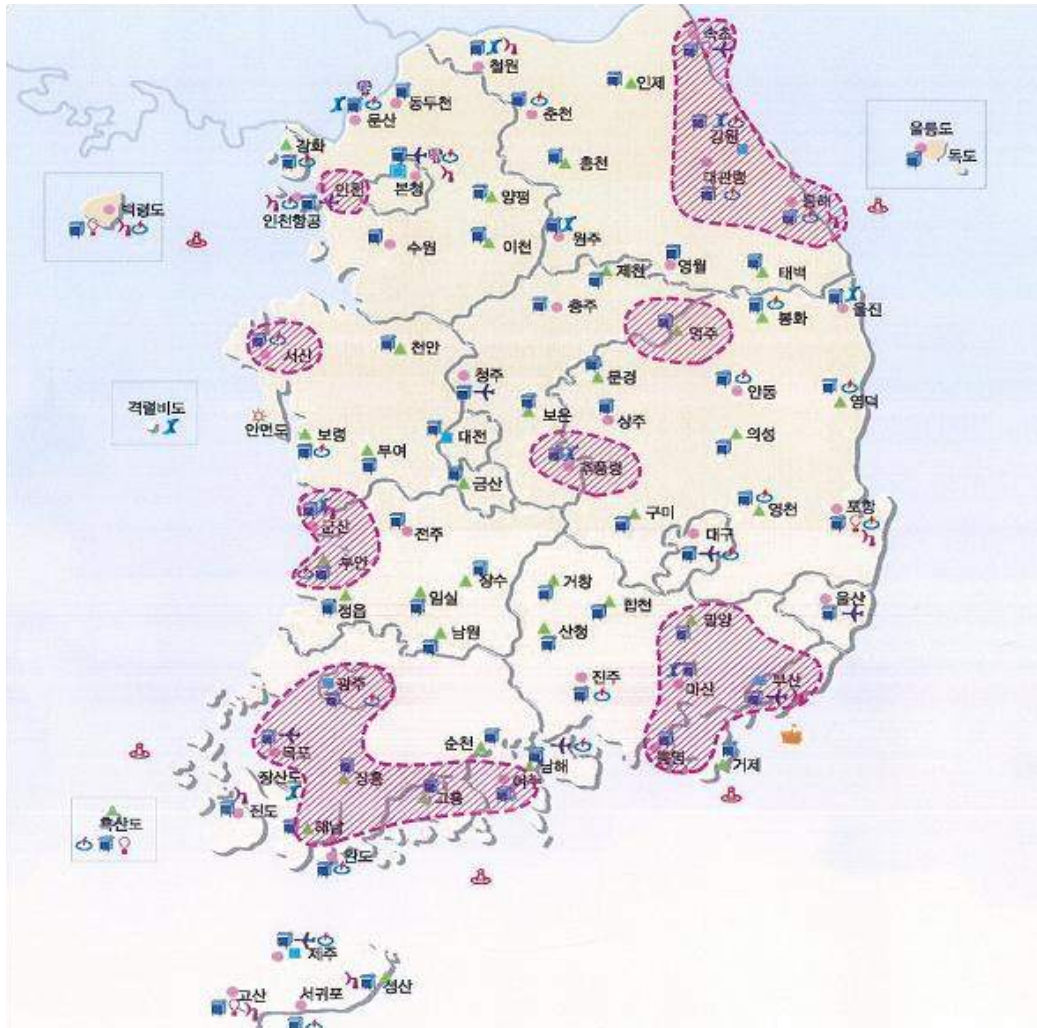
8.2.3 세부설치기법

- (1) 판정기준
 - ① 일반구간에서는 3초 평균풍속 30m/s를 기준으로 산정하고, 풍속산정시 해당되는 재현기간은 1/6년으로 한다.

1) 방풍벽 설치지역 선정지침(도로교통연구원, 2010. 1)

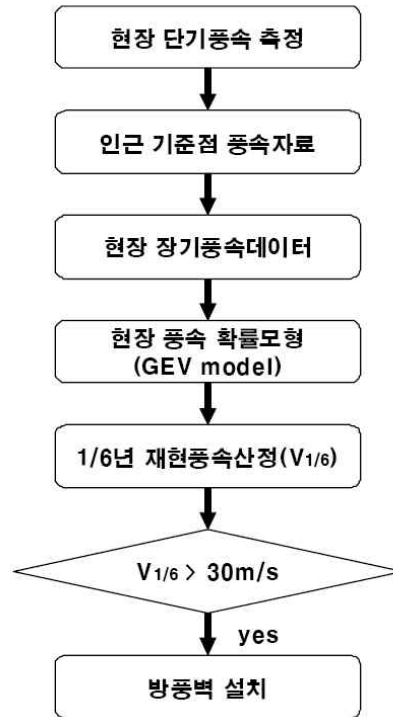
2) 강풍지역 방풍시설 설계기준 개선(설계처-258, 2011.2.9)

- ② 터널통과 후 바로 높은 풍속의 바람을 접하게 되는 구간(교량 등)의 경우에는 풍속은 3초 평균풍속 25m/s를 기준으로 산정한다.



<그림 8.2.1> 강릉지역 분포도

(2) 판정방법



<그림 8.2.2> 판정 방법

(3) 기타

- ① 설계시 방풍벽 및 계측용역비를 반영한 후 시공시 계측결과에 의거 방풍벽을 설치한다.
- ② 새로운 형식의 방풍벽 도입을 위해서 풍동실험을 통한 효과검증이 선행되어야 한다.

제 9 장 긴급 개구부

9.1 일반사항

9.1.1 목적

- (1) 긴급 개구부는 긴급상황(돌발상황) 발생시 이용차량의 대피 및 대항차로로의 이동, 고속도로 유지관리 차량 및 비상차량의 신속한 접근 및 회차를 위한 목적으로 설치한다.

9.1.2 기능

- (1) 중앙분리대로 방향별 분리가 도로에서 보수공사, 사고 발생 등 비상시 교통처리 및 회차를 신속하게 함으로써 고객 서비스를 증대시킨다.
- (2) 긴급상황시 소방활동, 구급활동, 제설작업 등을 행하는 특정 자동차 통행을 위해 외부 도로와 연결함으로써 고객 서비스를 증대시킨다.

9.2 종 류

9.2.1 중앙분리대 개구부

- (1) 고속도로 긴급상황(폭설, 풍수해, 교통사고, 시위 등) 발생시 이용차량의 신속한 대항차로 이동을 위해 중앙분리대를 개폐할수 있는 시설이다.

9.2.2 터널입출구부 개구부

- (1) 터널화재 등 비상시 교통전환 및 회차를 위하여 터널 전후 구간에 설치하는 시설이다.

9.2.3 긴급용 개구부

- (1) 소방활동, 구급활동 등 특정 자동차 통행을 위하여 고속도로를 횡단하는 하급도로가 있는 경우 병원 및 소방서에 연결되도록 설치하는 진출입로이다.

9.2.4 제설 작업용 개구부

- (1) 제설작업용 차량의 진출입을 위하여 인터체인지 인접지역에 외부와 연결되도록 설치하는 도로이다.

9.3 설계기준¹⁾

9.3.1 대상구간

- (1) 고속도로 전 구간을 대상으로 하며 현장여건 등을 고려하여 설치한다.
- (2) 개구부의 종류별 설치위치는 [표 9.3.1]과 같다.

[표 9.3.1] 개구부 종류별 설치위치

구 분	설치위치	비 고
중앙분리대 개구부	• 평면곡선반경이 600m의 시거가 좋은 토공부분 • 설치간격은 5km를 표준으로 하고 필요시 2.5km 간격으로 설치 • 인터체인지, 휴게소 전후에는 우선적으로 설치 검토	형식-1 형식-2
터널입출구부 개구부	• 설치개소 : 다음 기준을 원칙으로 하되, 부득이한 경우 설계자가 지형여건, 시설물간의 간격 등을 종합적으로 고려 설치 개소 검토후 설치 - 500m 이상, 위험도 1~3등급 : 입출구 모두 설치 - 500m 미만, 위험도 4등급 : 한곳에 설치	형식-1 형식-2
터널 진출입로	• 터널 상부 회차로 : 설치 가급적 지양 • 설치전 시설처와 사전 협의	
긴급 및 제설용 개구부	• 인터체인지 사이구간에서 고속도로와 교차하는 도로와 접속가능한 구간에 최소 1개소 설치 • 제설작업의 분기점이 되는 구간이나 제설재료의 보급 및 설사장이 있는 구간에 설치	

(3) 각 종류별 설치 우선순위는 다음과 같다.

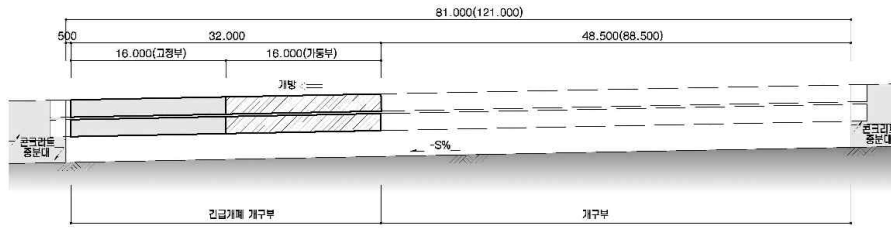
- ① 중분대 개구부와 터널 입출구 개구부 근접시는 터널 입출구 개구부 우선 설치
- ② 긴급 및 제설용 개구부, 분기점 회차로 및 터널상부 회차로 근접시 긴급 및 제설용 개구부 우선 설치

9.3.2 형식선정

(1) 긴급개폐 개구부 - 형식 1

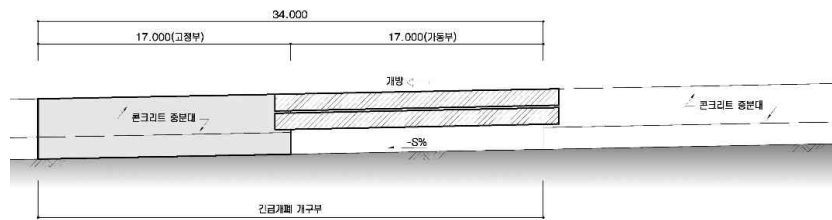
- ① 중앙분리대 개구부 형식 1, 터널 입·출구 개구부 형식 1구간에 적용한다.
(긴급개폐 개구부 설치 후 잔여구간은 기존 개구부 형식으로 설치한다.)
- ② 설치위치는 도로 중단경사 하향측에 설치한다.

1) 개구부 설치기준 개선 검토 (설계처-4439, 2009.8.26)



(2) 긴급개폐 개구부 - 형식 2

① 중앙분리대 개구부 형식 2구간에 적용한다.

9.3.3 세부설치기법²⁾

(1) 설치길이

① 중앙분리대 개구부

구 분	형 식 1	형 식 2
기 능	교통 우회용 (반대행선 이동 및 U턴용)	긴급 우회용 (U턴용)
연 장	92m (112m)	17m

※ 현장여건을 고려하여 간격은 조정이 가능하다.

② 터널 입·출구부 개구부

구 분	형 식 1	형 식 2
위 치	터널 분리구간 합류부 (중분대 개구부 형식-1과 동일)	터널 입출구 분리구간
연 장	92m (112m)	29.6m
개념도		

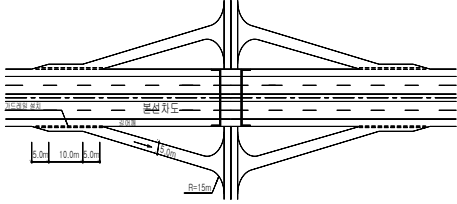
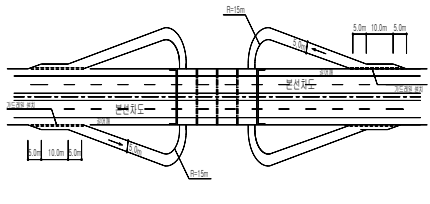
※ 터널 입·출구부에서 최소정지시거(200~280m)를 고려하여 설치해야한다.

※ 교량 등 구조물, 터널 관리동 등 주변 여건을 고려하여 위치를 결정해야한다.

※ ()는 설계속도 120km/h일 경우

2) 터널입출구부 선형분리구간 중앙분리대용 가드레일 설치기준 검토(설계처 2566, 2007.09.06)

③ 긴급 및 제설 작업용 개구부

구 분	하급도로가 있는 경우	하급도로가 없는 경우
설 치 기 준	• 최소곡선반경(R)=15m (차로중심선기준) • 최대종단경사(S)=8% (불가피한경우10%) • 횡단구성(B)=5.0m (R=15m 구간 3.0m 확폭)	• 최소곡선반경(R)=15m (차로중심선기준) • 최대종단경사(S)=8% (불가피한경우10%) • 횡단구성(B)=5.0m (R=15m 구간 3.0m 확폭)
연 장	테이퍼 5m + 감속차로 10m + 테이퍼 5m = 20m	
개념도	 <개구부 형상>	 <개구부 형상>

(2) 설치규격

① 개구부 종류별 가드레일 규격은 아래와 같다.

구 분		긴급개폐부		개구부	비 고
		형식-1	형식-2		
중앙분리대 개구부	형식-1	350×4.0×4330 2단, 양면	-	350×4.0×4330 2단, 양면	SB 5등급
	형식-2	-	350×4.0×4330 2단, 양면	350×4.0×4330 2단, 양면	SB 5등급
터널입출구 부	형식-1	350×4.0×4330 2단, 양면	-	350×4.0×4330 2단, 양면	SB 5등급
	형식-2	350×4.0×4330 1단, 양면			
간이 진출입시설		350×4.0×4330 1단, 단면			

② 개구부 종류별 지주 규격은 아래와 같다.

구 분		긴급개폐부		개구부	비 고
		형식-1	형식-2		
중앙분리대 개구부	형식-1	139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	-	139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	매입깊이 450
	형식-2		139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	매입깊이 450
터널입출구 부	형식-1	139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	-	139.8×4.5×1,645 지주간격 : 1m	매입깊이 450
	형식-2	139.8×4.5×1,150 지주간격 : 4 @ 4m + 0.8m * 2 = 17.6m ※ 조기개방시설 (철재차단기) : 12m 설치			매입깊이 450
간이 진출입시설		139.8×4.5×1,150 지주간격 : 10 @ 2m = 20.0m			매입깊이 450