

제 3-3 편 영 업 소



목 차

1. 적 용	373
2. 영업소의 종류	374
3. 영업소의 차로 수 산정	378
4. 양방향 공용 차로 수	388
5. 영업소 시설 계획 산정 기준	389
6. 영업소 광장의 설계기준	394
7. 영업소 인접 주차장	404
7.1 설치 기준	404
7.2 배치 형식	404
7.3 주차 대수	406
8. 진입 규제 차량의 단속시설	407



1. 적 용

이 설계요령은 유료도로에 설치되는 영업소의 계획과 설계에 적용하며, 이를 위한 일반적인 기술적 기준 및 계획·설계의 방법과 지침을 나타내는 것이다.

유료도로를 건설하는 경우에는 통행요금을 징수하기 위하여 특별한 시설로 영업소를 설치한다. 영업소는 통행차량 또는 통행인으로부터 정해진 통행요금을 수수하기 위한 시설로서, 일반적으로 영업 사무소·요금소(교통섬, 부스, 게이트 건물)·영업소 광장 등으로 구성된다.

이 편에서는 영업소를 설치하기 위한 기본적 사항을 기술하고 있으며, 장래 도입될 영업소 자동화에 관해서는 별도의 연구 결과에 의한 자료의 추가가 필요할 것이며, 이 편에는 포함시키지 않았다.

이 설계요령은 다른 편과 유기적인 관계에 있으므로, 관련사항 및 보다 상세한 사항들은 필요에 따라 각 해당 편을 참고한다.

- 제 2 편 도로계획
- 제 3-1 편 본선
- 제 4 편 출입시설
- 제 12 편 부대시설 2.휴게시설



2. 영업소의 종류

영업소는 통행요금 징수체계에 따라 전 구간 균일 요금제 · 구간별 균일 요금제 · 완전한 구간별 요금제의 구간으로 분류되며, 설치 장소에 따라 본선 영업소와 인터체인지 영업소로 분류되며, 징수방법에 따라 폐쇄식과 개방식 영업체제로 나누어진다.

(1) 통행요금 징수체계에 따른 분류

유료도로의 통행요금 징수체계는 도로의 길이 · 다른 도로와의 접속 개소의 빈도 · 도로의 성격, 즉 도시간의 간선인지, 도시의 방사선인지, 외곽의 환상선인지 또는 국도의 우회도로인가 등에 따라 달라지는 것으로, 전 구간 균일 요금제 · 구간별 균일 요금제 · 완전한 구간별 요금제 등 3종으로 대별된다.

(가) 전 구간 균일 요금제

전 구간 균일 요금제는 일반 유료도로에서 많이 채택되고 있는 방식으로서, 영업소는 입구 또는 출구에만 설치된다.

(나) 구간별 균일 요금제

구간별 균일 요금제는 고속도로의 본선 상에 30~40km마다 영업소 광장이 설치되어 있고, 이용자는 영업소를 통과할 때마다 일정액을 지불한다. 이와 같이 본선 상에 설치된 영업소는 톨배리어(toll barrier)라고 부른다.

(다) 완전한 구간별 요금제

완전한 구간별 요금제는 유료 고속도로에서 가장 보편적으로 채택되고 있는 것으로서, 이용자는 고속도로에 진입할 때 통행권을 받아 출구에서 통행권을 반납하고 통행거리에 따라 요금을 지불하는 방식이다. 시 · 종점에 톨배리어가 설치되고 모든 인터체인지에 영업소가 설치된다.

(2) 설치 장소에 따른 영업소의 종류

영업소는 설치 장소에 따라서 다음의 2종류로 분류된다.

- (가) 본선 영업소 : 본선 상에 설치되는 영업소
- (나) 인터체인지 영업소 : 인터체인지 내에 설치되는 영업소

(3) 통행료의 징수방법에 따른 분류

고속도로 통행료의 징수체계는 통행료의 회수방법에 따라 분류 할 수 있다. 현재 운영되고 있는 고속도로 영업체제는 폐쇄식, 개방식이 있으며 모든 영업체계에 적용할 수 있는 NTCS(Nonstop Toll Collect System)방식이 있다.

(가) 폐쇄식 영업방식

폐쇄식 영업방식은 자동차가 고속도로를 진입하여 톨게이트 입구에서 통행권을 발급받아 고속도로를 벗어날 때 톨게이트 출구에서 요금을 지불하는 영업방식이다. 이 방식을 운영자의 입장에서 분석하면 운영자 측면에서는 고속도로의 모든 진출입 시설에 요금 회수소를 설치·운영하여야 하는 문제가 있고, 이용자 측면에서는 각자 운행하는 거리에 해당하는 만큼의 요금을 부담하게 되어 통행료를 합리적으로 납부한다는 이점이 있다.

(나) 개방식 영업방식

개방식 영업방식은 해당 구간의 고속도로 진출입 시설에 관계없이 이용교통량의 특성에 따라 고속도로 본선 상에 톨게이트를 설치하고, 통과차량에 한하여 일률적으로 통행료를 회수하는 영업방식으로서, 통행요금을 평균주행거리에 따라 차종별로 차등 징수하는 방법이다.

영업업무가 간편하고 영업소의 개수를 줄일 수 있어 영업비용이 적게 든다는 장점이 있으나 톨게이트를 통과하지 않은 일부 구간에서는 무료통행이 가능하여 통행료 부과의 형평성을 갖지 못하는 단점이 있다.

(다) NTCS 영업방식

개방식 또는 폐쇄식 영업체계에 적용 할 수 있는 자동요금징수 시스템으로 차량탐재장치(트랜스폰도)와 영업소와의 무선 통신방식(적외선 또는 주파수)에 의하여 차량이 무정차로 요금을 지불하도록 하는 시스템이며, 현재 하이패스(hi-pass)란 이름으로 전국 262개 영업소(2007년 12월 기준)에서 운영하고 있다.

구성요소로는 차로설비에 안테나·차종분류장치·위반차량 촬영장치·차로제어기가 있으며, 영업소 설비로 주전산기·영상처리용 컴퓨터·요금충전용 컴퓨터 및 요금충전기·모니터 컴퓨터 및 운

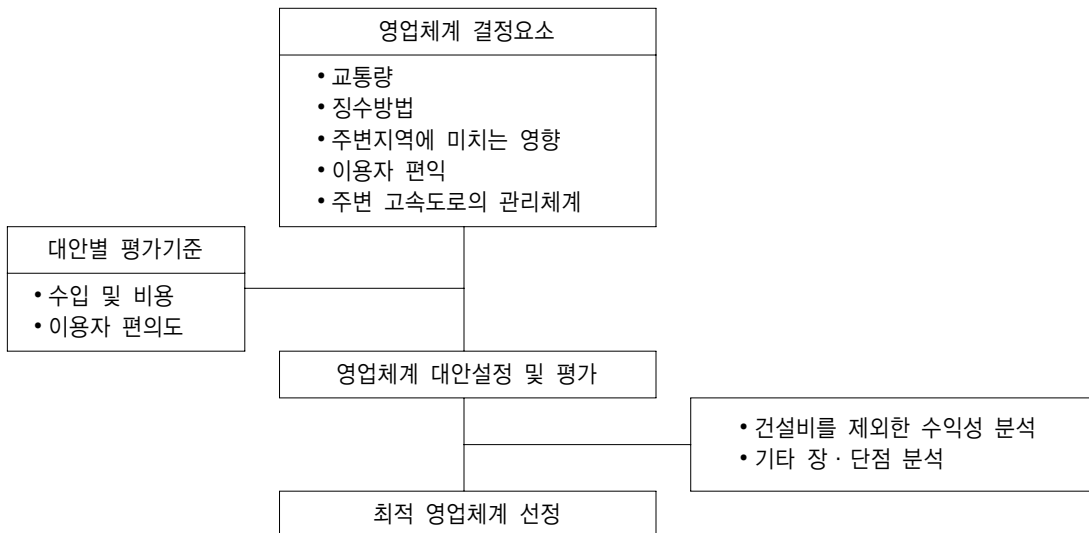
영컴퓨터, 차량탐재장비로는 차량내부 단말기(on board unit) · 스마트 카드키가, 본사장비로는 주전산기 · 스마트카드 발행기 · OBU 발행기가 있다.

〈표 2.1〉 폐쇄식 영업체계와 개방식 영업체계의 비교

구 분		폐쇄식 영업체계	개방식 영업체계
사회 경제 측면	• 영업시설 투자비 소요 • 전환교통량 발생 • 지역개발 효과	• 시설비 및 연간 영업비 과다 • 전환교통량 및 통행비 손실 많음 • 보통(단거리 차량 이용도 낮음)	• 시설비 및 영업비 절감 • 전환차량 및 통행비 손실 적음 • 양호
관리 재정 측면	• 통행료 징수범위 • 혼란식 통제가능 • 영업 부정행위 단속 • 부적합 차량 통제	• 이용하는 전 차량(100%) • 조절이 가능 • 비교적 가능 • 가능	• 이용 교통량의 50~80% 징수 • 조절이 불가능 • 비교적 가능 • 곤란
이용자 측면	• 통행료 부과대상 차량 • 거리별 통행요금 차량	• 전 통행 차량에 공평 부과 • 주행거리에 따라 공평 채적	• 영업소지점 통과차량에만 부과 • 평균주행거리에 따른 동일 요금
기 타	• 차량처리 능력 • 교통량 통제	• 톨게이트 처리능력 제한 • O/D 교통량 통제작성 가능	• 처리능력이 비교적 양호 • O/D 교통량 파악 불가

(4) 영업체계의 선정

(가) 영업체계의 결정 과정



(나) 영업체계의 결정

채택 가능한 영업체계를 대안으로 설정한 후, 각 대안별로 영업채산성 분석을 실시하여 대안 중 이익을 극대화 시킬 수 있는 영업체계를 채택한다.

도로의 물리적 특성과 이용 교통량의 특성을 감안하여 교차로 간격이 길고 장거리 통행이 많으며, 교통량 분포가 비교적 적은 숫자의 교차로로서, 집·분산에 이용되는 도로구간에서는 폐쇄식 영업방식이 적합하다.

반면, 교차로간 거리가 짧고 단거리 차량이 많으며, 지역 간의 교통량이 고르게 분산 이용되는 도로구간은 개방식 영업체계가 타당한 것으로 알려져 있다.

(5) 설계 시 유의점

영업소는 차도 상에서 차량을 정지시키는 시설로서, 자동차 교통을 계속적으로 흐르게 하는 도로와는 상반되는 성질의 것이므로 영업소 광장의 설계에는 특히 다음 사항에 유의하여야 한다.

(가) 영업소가 안전상의 장애가 되어서는 안 되며, 인터체인지 영업소의 경우에는 특히 본선 교통에 영향을 주어서는 절대로 안 된다. 톨바리어의 경우에는 본선에서의 속도로 진행하여 오는 교통에 대하여 전방 충분한 거리에서 예고와 주의를 주어야 될 뿐 아니라, 영업소 자체가 멀리에서도 보이도록 하여야 한다. 또 속도를 내기 쉬운 종단선형의 오목곡선 부분 등에 설치하는 것은 최대한으로 피하여야 한다.

(나) 영업소가 교통의 장애가 되지 않도록 하여야 한다. 이를 위해서는 첨두시 교통의 처리에 충분한 차로 수가 있어야 한다. 또 출구 영업소에서 접속도로까지의 거리가 짧으면 교차점에서의 지체가 영업소를 지나서 본선까지 미치게 되는 경우가 있으므로, 그 사이의 수용가능 용량 및 교차점의 용량이 충분하여야 한다.

(다) 영업소는 차의 정지·발진이 안전하게 이루어지고 요금 수수에도 편리하여야 한다. 이를 위해서 영업소 광장은 가급적 평탄하고 직선적인 것이 좋다.

(라) 관리 측면에서도 편리하도록 하여야 한다.



3. 영업소의 차로 수 산정

(1) 영업소 차로 수 산정기준

영업소의 소요 차로 수는 교통량(입차 간격) · 요금 징수에 필요한 평균 서비스 시간 및 서비스 수준(평균 대기 대수)의 3가지 요소에 따라 정하며, <표 3.1>에 의하여 구하여진다. 방향별로 차로(입구와 출구)가 분리되어 있을 때에는 방향별로 침두시 교통이 많은 방향의 교통량에 대하여 구하여진 차로 수를 설치하여야 한다. 입구와 출구가 1개소이고 중앙 부분의 차로를 양방향 공용으로 사용할 때에는 서비스 시간이 긴 쪽은 교통이 많은 방향을 잡고, 서비스 시간이 짧은 쪽은 교통이 적은 방향의 교통량을 잡아서 각각 차로 수를 계산하여 합산한다.

교통량, 평균 서비스 시간, 서비스 수준에 대해서는 다음의 기준에 따른다.

(가) 기준 시간교통량

교통량으로서는 침두설계시간 교통량(PDDHV)을 사용하며, 본선 또는 출입시설의 교통량에 따른다. 공용개시 후 10년 교통량을 기준으로 하며, 연평균 일교통량(AADT)을 이용하여 다음 식에 의하여 구한다.

$$PDDHV = AADT \times K \times D \times 1/PHF$$

위 식에서 K치는 30번째 시간 교통량의 AADT에 대한 비, D치는 30번째 시간에 있어서 교통이 많은 방향의 교통량의 양방향 합계 교통량에 대한 비율이며, PHF는 침두시간계수이다.

이 계수는 원칙적으로 제 4편 출입시설의 '출입시설 설계 교통량'에 따르고, 기타 특별한 경우에는 비슷한 지역의 실측치 등을 참고로 하여 별도로 정할 수 있다. 또한 설계시간 교통량 산정에 침두시간계수(PHF)는 본선 또는 출입시설의 교통량 산정 기준에 따라 적용한다.

(나) 서비스 시간

서비스 시간은 구간별 요금제의 경우 원칙적으로 입구 6초, 출구 13초로 하고, 균일 요금제의 경우에는 8초를 원칙으로 하여 소요 차로 수를 산정한다. 개방식 또는 폐쇄식의 영업소가 기계식일 때는 11초로 한다. 단, 이들의 값과 명확하게 다르다고 예상되는 곳에서는 평균 서비스 시간을 사용하여도 좋다.

(다) 서비스 수준

서비스 수준은 평균 대기 차량 대수로 계산되지만, 원칙적으로는 3.0대로 한다. 단, 지형이나 기타 이유로 이를 적용하기가 곤란하고 교통에 지장이 없는 경우에는 5.0대를 사용할 수 있다.

(라) 차로 수 적용

영업소 차로 수는 일률적인 짝수 차로 적용을 배제하고, 분석된 차로 수 만큼 적용한다.

(2) 축중기 차로 수 산정

고속도로 영업소에는 1개 이상의 차로에 고정식 축중기를 설치하여야 하며, 폐쇄식에는 이용차량의 진입차로에, 개방식에는 양방향 차로에 설치한다. 축중기 차로의 소요 차로 수는 이용화물 교통량, 영업시설 차로 수 등을 고려하여 <표 3.1>을 기준으로 산정한다.

<표 3.1> 소요 차로 수 산정 기준

화물교통량 ¹⁾ \ 차로 수	1	2	3	4	5
시간당 교통량 ²⁾	450	1,040	1,630	2,230	2,830
일평균 교통량 ³⁾	6,000	13,900	21,700	29,700	37,700

주 1) 화물교통량 : 일방향 화물차량 교통량 적용

2) 시간당 교통량 : 영업소 차로 수 산정방법 적용

• 평균서비스시간 : 6초

• 평균대기차량대수 : 3.0대 기준

3) 일평균 교통량 : 시간당 교통량/설계시간 계수(K)

(3) 하이패스 차로 수 산정

하이패스 차로 수는 1차로 산정을 기본으로 한다. 단, 3만대 이상이나 분리형 영업소, 다수 진출입로가 있는 특별한 경우에는 1차로를 추가할 수 있다.

(4) 용도별 차로 수 산정

영업소 차로 수 산정은 전체 소요 차로 수 내에서 각 용도별 (일반 · 확폭 · 축중기)로 차로 수를 배분한다.

총 차로 수(A) = 소요 차로 수만큼 배정

중차량 차로 수(B) = 소요 차로 수만큼 배정

축중차량 차로 수(C) = 소요 차로 수만큼 배정

확폭 차로 수(D) = 중차량 차로 수(B) - 축중차량 차로 수(C)

일반 차로 수(E) = 총 차로 수(A) - 중차량 차로 수(C)

(1) 차로 수의 산정

영업소에서 필요한 차로 수는 교통량, 요금 수수에 필요한 서비스 시간, 서비스 수준(승객이 평균적으로 기다리게 되는 정도를 나타내는 서비스 양부의 척도)의 3가지 요소에 따라서 구하여진다.

교통량이 많으면 영업소의 요금소 수가 많이 필요할 것이고, 평균 서비스 시간이 길게 되면 같은 방법으로 요금소 수가 많이 필요하다. 교통량에 비해서 상대적으로 영업소의 게이트 수가 적으면 승객은 오랫동안 기다리게 된다. 바꾸어 말하면, 서비스 수준을 높이기 위해서는 평균 대기시간을 짧게 하여야 하므로 게이트 수를 증가시켜야 한다.

이와 같이 차례로 도착하는 차량의 분석을 위해서는 수학의 대기행렬 또는 상호 대기행렬을 이용한다. 대기행렬 상태는 상기 3가지 요인의 관계, 즉 다음 3가지의 관계로 정해지는 것으로 알려져 있다.

- ① 일정 시간 내에 게이트로 들어오는 차량의 통계적 분포 (입차 간격)
- ② 각 차량이 요금 지불에 의하여 게이트를 막는 시간에 관한 통계적 분포(서비스 시간)
- ③ 일정 시간 내에 영업소로 들어오는 차량 수와 그 차량이 요금 지불에 의하여 영업소를 점유하고 있는 시간과의 관계(입차 간격과 서비스 시간)

여기서, a : 평균 입차 간격(초)

b : 평균 서비스 시간(초)

s : 차로 수(게이트 수)

로 하면 입차 간격과 서비스 시간의 관계는

$$p = b/a \text{ (교통강도)}$$

로 나타내고, 또한 게이트 1차로 당에 대해서는

$$u = b/s \cdot a \text{ (1차로 교통강도)}$$

로 나타내진다. 식에서 $u \geq 1$, 즉 1차로 당 도착 간격보다 서비스 시간이 크게 되면 당연히 대기행렬이 무한히 계속되는 것이다. 따라서 a, b 를 알면 u 가 1보다 작게 되도록 s 를 정하여야 한다. u 가 1보다 작게 되면 도착한 차는 평균적으로 어느 정도 기다린 후 게이트를 통과하는 것으로 되지만, 그 상태는 입차 간격이나 서비스 시간의 통계적 분포 상태에 따라서 달라진다.

입차 간격이 포아송 분포에 따라서 서비스 시간이 지수분포를 이룰 때(이것은 실측에 의하여 아주 적합한 것으로 알려져 있다) 다음과 같은 관계가 있다.

$$\text{평균 대기 시간} : w = \frac{p^s}{s \times s!} \times \frac{b}{(1-u)^2} \times k$$

$$\text{평균 대기 대수(서비스 수준)} : q = \frac{1}{(1-u)^2} \times \frac{p^2}{s!} \times k = \frac{w}{k} \times s \quad (\text{서비스 수준})$$

$$1 \text{ 차로 당 평균 지체 대수(행렬의 길이)} = \frac{q}{s} = \frac{w}{b}$$

$$\text{단, } k = \frac{1}{1 + p + \frac{p^2}{2!} + \dots + \frac{p^{s-1}}{(s-1)!} + \frac{p^s}{s!} \times \frac{1}{1 - p/s}} = p(0) (\text{게이트에 차가 1대도 없는 확률})$$

서비스 수준에는 1차로 당 평균 대기 대수(q/s)가 취해지지만, 이것과 1차로 교통강도 (u) 및 게이트 수(s)의 관계를 위 식으로 계산하면 <표 3.2>와 같다. <표 3.2> 또는 <그림 3.1>에서 판단되듯이 같은 평균 대기 대수(서비스 수준)에 대해서 차로 수가 많게 되는 만큼, 1차로 당 교통강도가 높게 되어 있다. 결국 1차로 당 처리 가능 대수가 많게 되는 것이다. 이것은 1개의 게이트가 닫혀져 있는 때에는 다음 차는 다른 비어 있는 게이트를 이용할 수 있어서 효율이 좋게 되기 때문이다.

<표 3.2> 영업소 차로 수(s), 평균 대기 대수(q), 교통강도(u)의 관계

1차로 당 평균대수(q/s) 차 로 수(s)	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0
1	0.333	0.500	0.600	0.667	0.750	0.800	0.833	0.909
2	0.577	0.706	0.775	0.817	0.863	0.895	0.913	0.953
3	0.686	0.791	0.841	0.872	0.908	0.928	0.940	0.969
4	0.748	0.835	0.876	0.902	0.929	0.945	0.955	0.973
5	0.787	0.863	0.899	0.919	0.942	0.955	0.963	0.981
6	0.817	0.883	0.914	0.932	0.952	0.962	0.969	0.984
7	0.838	0.898	0.925	0.940	0.958	0.968	0.974	0.986
8	0.854	0.909	0.933	0.948	0.964	0.972	0.977	0.988
9	0.868	0.919	0.941	0.953	0.967	0.975	0.980	0.989
10	0.878	0.926	0.946	0.957	0.970	0.977	0.982	0.990
11	0.888	0.932	0.950	0.961	0.973	0.979	0.983	0.991
12	0.896	0.936	0.954	0.964	0.975	0.981	0.984	0.992
13	0.903	0.941	0.958	0.967	0.977	0.982	0.986	0.992
14	0.908	0.945	0.961	0.969	0.979	0.982	0.987	0.993
15	0.913	0.948	0.962	0.971	0.980	0.984	0.988	0.993
16	0.918	0.951	0.965	0.973	0.981	0.985	0.989	0.994
17	0.923	0.954	0.967	0.975	0.982	0.986	0.989	0.994
18	0.926	0.956	0.969	0.976	0.983	0.987	0.990	0.994
19	0.929	0.958	0.970	0.977	0.984	0.988	0.990	0.995
20	0.932	0.960	0.972	0.978	0.985	0.988	0.991	0.995
21	0.932	0.960	0.972	0.978	0.985	0.988	0.991	0.995
22	0.939	0.963	0.974	0.980	0.986	0.989	0.992	0.995
23	0.940	0.965	0.976	0.981	0.986	0.990	0.992	0.996
24	0.942	0.966	0.976	0.981	0.988	0.990	0.992	0.996
25	0.944	0.967	0.977	0.982	0.988	0.991	0.993	0.996

소요 차로 수는 교통량(입차 간격)과 평균 서비스 시간을 구체적으로 주어서 계산하면 서비스 수준에 대응하는 필요한 차로 수가 구하여진다. 그 각 수치의 채택 방법 및 계산 방법은 다음과 같다.

(가) 교통량

교통량으로는 본선이나 연결로 설계의 경우와 같이 설계시간 교통량을 이용한다.

설계시간 교통량은 목표년도의 연평균 일교통량(AADT)에 대해서 K값 및 D값을 곱하여 구하지만 그 값을 취하는 방법에 따라 상당한 변화가 있고, 그것에 따라서 설계시간 교통량도 크게 달라진다. 이들에 대해서는 「제 3-1편 본선」과 「제 4편 출입시설」을 참고한다. 게이트의 산정에는 이 설계시간교통량이 가장 중요한 요소이기 때문에 그 값의 결정에 신중을 기하여야 한다.

최종적인 필요량 산정에는 너무 과대하게 되지 않도록 하여야 하지만, 단계건설의 시점에서는 어느 정도 여유를 둘 수도 있다.

(나) 서비스 시간

서비스 시간은 요금의 징수 방법, 차종 등에 따라서 다르지만 일반적으로 요금 수수에 평균 8~13 초가 소요된다.

외국의 경우 입구부는 6초, 출구는 14초를 표준으로 하고 있으나, 국내에서는 최근 조사자료를 근거로 폐쇄식의 경우 입구는 6초, 출구는 13초를 적용하고, 균일 요금제가 적용되는 개방식의 경우 일반적으로 8초를 적용하고 있다.

〈표 3.3〉 차로 수, 서비스시간 및 평균 대기 대수와 처리 가능 대수(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
차로 수(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
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

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
차로 수(s)									
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

(다) 서비스 수준

서비스 수준은 게이트 당 평균 합계 대기 대수로 계획되지만 위 식에서 알 수 있듯이 평균 합계 대기 시간은 평균 합계 대기 대수에 평균 서비스 시간을 곱한 값이다.

이 기준치 (q/s)가 크게 되면 일시적으로 교통량이 많게 될 때 긴 행렬이 발생하기 쉽다. 또한 계산은 이론상 모든 게이트에 평균적으로 차가 분산된다고 하는 전제에 입각하고 있지만 실제로는 편향성이 작용하여 상당히 혼잡하더라도 중심부의 게이트로 차가 집중되고, 외측 게이트는 비교적 한산하게 되는 예가 많아 게이트 수가 많은 경우 중심부에서의 대기 대수는 이론치보다 많게 된다. 이와 같은 관점에서 이전에는 서비스 수준의 표준치를 1.0대로 하였으나, 기존에 적용하고 있는 대기 대수 1대는 지체가 없는 상태(LOS “A”)로서 차로 수를 과다 산정할 우려가 있어 고속도로의 이용 고객의 만족도와 국내외 연구자료를 근거로 LOS “B” 수준인 3.0대를 적용하도록 하였으며 부득이한 경우에는 LOS ‘C’ 수준인 5대를 적용하도록 하였다.

(라) 소요 차로 수의 산정

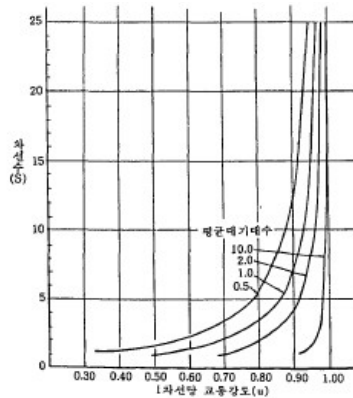
설계시간 교통량(DHV)과 서비스 시간(b)에서 교통강도(p)가 구하여진다. 즉,

$$p = \frac{b}{a} = \frac{DHV}{3,600} b$$

1차로 교통강도는 $u = p/s$ 이기 때문에 이 값이 <표 3.3>에 주어진 값을 초과하지 않도록 한 S값이 구하고자 하는 차로 수이다.

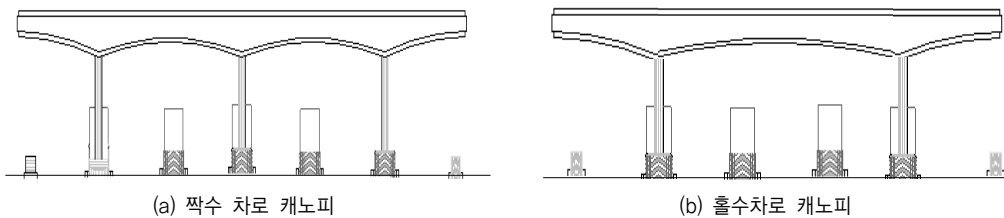
위의 각 식으로 계산한 영업소 차로 수, 평균 대기 대수, 1차로 당 교통강도의 관계는 <표 3.3> 및 <그림 3.1>과 같다. 또한 이러한 계산에 의하여 1차로 당 교통강도(u), 서비스 시간 (b), 차로 수(s), 서비스 수준(q/s)이 정해지면 계산의 가정은 다르지만 영업소의 1시간 당 처리 가능 대수는 다음 식으로 구하여진다.

$$\frac{3,600}{b} u \times s$$



〈그림 3.1〉 차로 수, 평균 대기 대수, 1차로 당 교통강도의 관계도

특히 기존에 영업소 차로 수 산정시에는 영업소의 외관을 고려하여 짝수차로 설치를 원칙으로 하였으나, 경제성 확보를 위하여 일률적인 짝수차로 적용을 배제하고 분석된 차로 수만큼 적용하는 것을 적극적으로 검토하여야 한다.



〈그림 3.2〉 영업소 캐노피 형태

(마) 영업소 차로 수 배분

영업소의 소요 차로 수를 산정하였다면 중차량 차로, 축중기 차로, 일반차로로 차로 수를 배분하여야 한다.

영업소 차로 수 산정은 전체 소요 차로 수 내에서 각 용도별 차로 수를 배분하는 방법이 바람직하며, ETCS(하이패스) 이용률을 고려하여 총 차로 수에서 TCS 이용 차로 수와 ETCS 이용 차로 수를 나누어야 한다.

영업소 차로 수의 산정절차는 〈그림 3.3〉과 같으며, 총 차로 수 산정과정은 다음과 같다.

1단계 : 목표년도 영업소 이용교통량(AADT) 및 설계시간교통량(PDDHV) 산정

2단계 : ETCS이용률 결정

3단계 : ETCS 이용률에 의한 TCS 및 ETCS 차로 이용 교통량 산정

4단계 : TCS 서비스 수준 및 ETCS 차로 용량에 따른 영업소 총 차로 수 산정(A)

〈표 3.4〉 ETCS(하이패스) 목표이용률

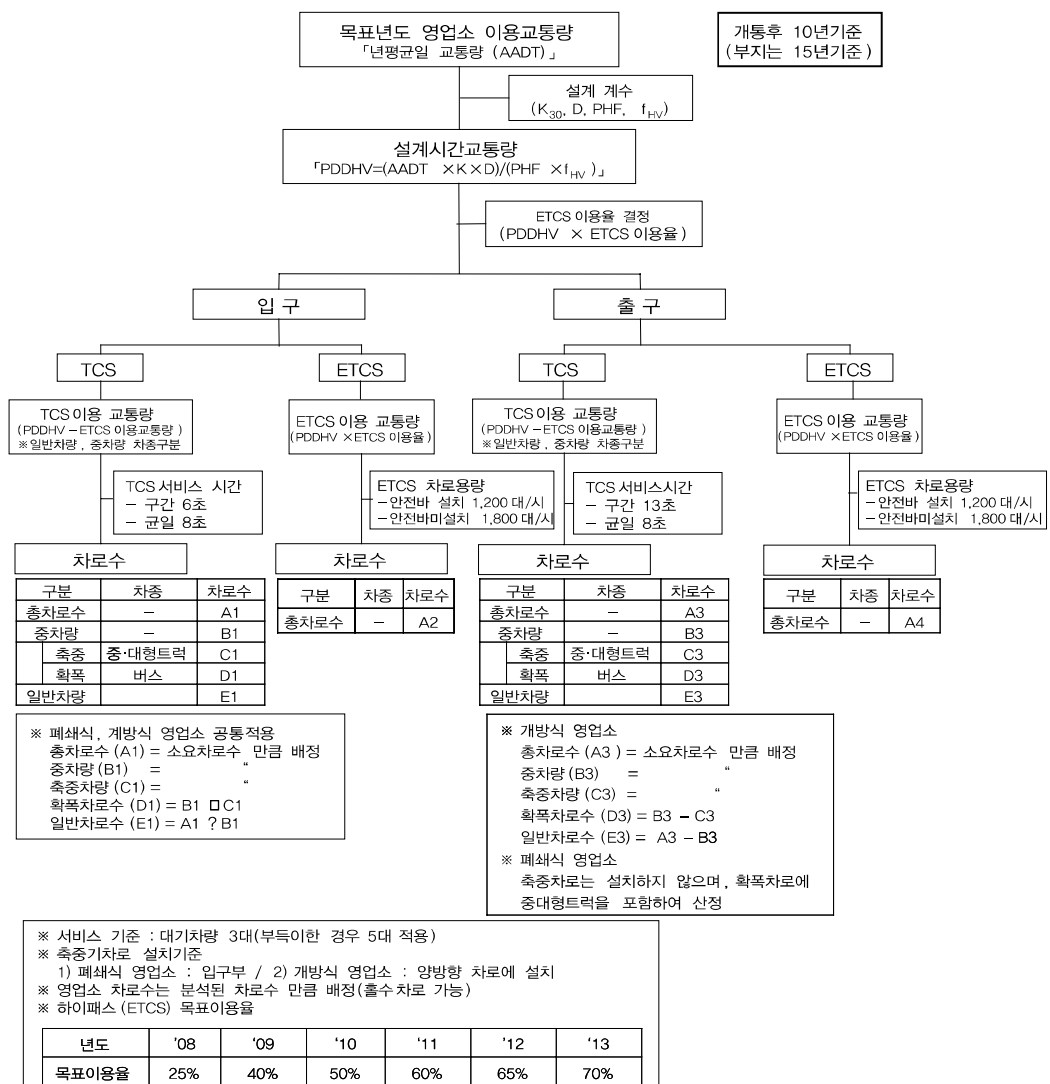
년 도	'08	'09	'10	'11	'12	'13
목표이용률	25%	40%	50%	60%	65%	70%

5단계 : 중차량 차로 수 산정(B)

6단계 : 축중차량 차로 수 산정(C)

7단계 : 확폭 차로 수 산정(D) = 중차량 차로 수(B) - 축중차량 차로 수(C)

8단계 : 일반 차로 수 산정(E) = 총 차로 수(A) - 중차량 차로 수(C)



〈그림 3.3〉 영업소 차로 수 산정 절차

(2) 계산 예

계산 예를 들면 다음과 같다.

설계시간 교통량 → DHV : 유출부 = 363대/시, 유입부 : 402대/시

서비스 시간 → b : 유출부 = 13초, 유입부 = 6초

(가) 공용 개시 후 10년

(1) 계산 예

1) 교통강도에 의한 차로 수 검토

$$p = \frac{DHV}{3,600} b$$

p : 교통강도
DHV : 교통량 (대/시)
b : 서비스 시간
U : 1차로 당 교통강도
s : 차로 수

$$U = \frac{p}{s}$$

① 유출부

- 서비스 시간 : 13초
- 1차로 시 차로 당 교통강도 : $p = 363 \times 13/3,600 = 1.412$
- 2차로 시 차로 당 교통강도 : $1.412/2 = 0.706 < 0.863 \therefore O.K$

② 유입부

- 서비스 시간 : 6초
- 1차로 시 차로 당 교통강도 : $p = 402 \times 6/3,600 = 0.67$
- 2차로 시 차로 당 교통강도 : $0.67/2 = 0.335 < 0.863 \therefore O.K$

③ 필요 차로 수

- 유출부 : 2차로
- 유입부 : 2차로(축중기 차로 포함)

2) 서비스 수준에 의한 차로 수 검토

■ 유출부 2차로, 유입부 2차로(축중기 차로 포함)인 경우

① 유출부 : 2차로

- 평균 입차시간 $a = 3,600/363 = 9.917\text{초}$
- 교통강도 $p = \frac{b}{a} = 363/3,600 \times 13 = 1.311$
- 1차로 당 교통강도 $1,311/0.705$
- 영업소에서 차가 1대도 없을 확률

$$\frac{1}{1 + 1.311 + \frac{(1.311)^2}{2 \times 1} \times \frac{1}{1 - 0.706}} = 0.1910$$

$$\circ \text{ 평균대기시간}(W) = \frac{(1.311)^2 \times 13 \times 0.1910}{2 \times 2 \times 1 \times (1 - 0.706)^2} = 12.343$$

$$\circ \text{ 평균대기대수}(q) = \frac{12.343 \times 2}{13} = 1.899 \text{대}$$

◦ 1차로 당 평균대기대수(서비스 수준)

$$\frac{q}{s} = \frac{1.899}{2} = 0.949 \text{대} < 3 \text{대} \quad \therefore O.K$$

② 유입부 : 2차로

◦ 평균 입차시간

$$a = 3,600/402 = 8.956 \text{초}$$

◦ 교통강도

$$p = \frac{b}{a} = 402/3,600 \times 6 = 0.67$$

◦ 1차로 당 교통강도

$$0.67/0.335$$

◦ 영업소에서 차가 1대도 없을 확률

$$\frac{1}{1 + 0.67 + \frac{(0.67)^2}{2 \times 1} \times \frac{1}{(1 - 0.335)}} = 0.4981$$

$$\circ \text{ 평균대기시간}(W) = \frac{(0.67)^2 \times 6 \times 0.4981}{2 \times 2 \times 1 \times (1 - 0.335)^2} = 0.758$$

$$\circ \text{ 평균대기대수}(q) = \frac{0.758 \times 2}{6} = 0.253 \text{대}$$

◦ 1차로 당 평균대기대수(서비스 수준)

$$\frac{q}{s} = \frac{0.253}{2} = 0.127 \text{대} < 3 \text{대} \quad \therefore O.K$$

■ 유출부 2차로, 유입부 2차로로 검토한 결과 서비스 수준이 유출·유입 각각 0.949, 0.127로 양호하므로 유출부 2차로로, 유입부 2차로(축중기 차로 포함)로 결정한다.



4. 양방향 공용 차로 수

출구 및 입구의 게이트가 분리되어 있는 경우에는 중앙 부분의 차로 수를 양방향 공용으로 사용하는 것으로 한다. 이때 양방향 공용으로 사용하는 차로 수는 3차로까지로 한다. 양방향 공용 차로 수는 다음 식으로 산출한다.

$$\text{양방향 공용 차로 수} = (\text{AADT} \times K \times D) \text{에 대한 입구의 소요 차로 수} \\ - \{\text{AADT} \times K \times (1-D)\} \text{에 대한 입구의 소요 차로 수}$$

그러나 초년도에는 원칙적으로 양방향 공용 차로는 고려하지 않는다.

양방향 차로(입구와 출구)가 분리되어 있는 경우에는 각 방향으로 첨두 교통량이 많은 방향의 교통량에 대해서 구한 차로 수를 설치하여야 한다. 입구와 출구가 1개소로 중앙 부분을 양방향 공용으로 사용할 때에는 서비스 시간이 많은 입구 측에 첨두시 중교통 방향의 교통량을 취하고, 반면에 서비스 시간이 적은 출구 측에는 첨두시 반대 방향의 교통량을 취하여서 각각 필요 차로 수를 계산하여 합한 차로 수로 설치한다. 그러나 요금 기계를 설치할 때에는 출구도 첨두시 중교통 방향의 교통량에 대해서 필요한 수량을 고려하고, 중앙에서 중복 되는 곳을 첨두 방향에 따라 양방향 공용으로 사용하도록 한다.

양방향 공용 차로 설치 때에는 특히 자동차의 주행궤적이 부자연하게 되지 않도록 주의하여야 한다.



5. 영업소 시설 계획 산정 기준

영업소의 각종 시설의 배치 및 설치 수의 결정에 있어서는 다음의 기준에 따른다.

(1) 시설계획 산정의 기준년도

개통 초년도에 준비하여야 할 영업소 시설은 원칙적으로 <표 5.1>에 나타난 연도에 대하여 필요한 시설 수가 설치되도록 한다.

<표 5.1> 영업소 각 시설의 설치 기준년도

시 설	기준년도
영업소 광장의 용지	공용개시 15년
영업소 광장의 토공	공용개시 10년
지하통로	공용개시 10년
요금소 교통섬 및 차로 포장	공용개시 10년
요금소 건물 또는 옥상 통로	공용개시 10년
요금소 부스	공용개시 10년

(2) 영업소 시설 계획

- (가) 부스를 설치하지 않는 요금소 매표섬에도 지주 및 지붕을 설치한다.
- (나) 토공만을 시공한 장래 확장구간에는 연석을 설치한 녹지대로 하고, 영구 구조물을 설치하지 않는 것으로 한다.
- (다) 위에 정하여진 기준년도에 있어서 영업소 차로 수가 6개 이상인 게이트에는 지하통로 또는 옥상통로를 설치하는 것을 원칙으로 한다. 지하통로는 원칙적으로 영업소 중심보다 일반도로 측에 설치하며, 계단은 매표섬 1개마다 설치한다.
- (라) 영업소 건물은 요금징수업무 및 운영상태 파악이 용이한 출구 측에 배치한다.
- (마) 게이트가 특히 강풍 지역이나, 눈보라가 강하게 부는 지방에 설치되는 경우에는 게이트 주변의 필요한 곳에 적당한 방풍·방설시설을 고려하여야 한다.

(3) 축중기 차로 설치

- (가) 고속도로 영업소에는 1개 이상의 차로에 고정식 축중기를 설치

- (나) 폐쇄식에는 이용차량의 진입차로에, 개방식에는 양방향 차로에 설치
 (다) 고정식 축중기를 설치할 때에는 이용차량 진입방향의 맨 우측 차로부터 설치
 (라) 소요 차로 수는 이용화물 교통량, 영업시설 차로 수 등을 고려하여 산정

(4) 차로 및 부스(booth)의 구성

(가) 영업소 내의 차로폭은 3.00미터로한다. 단 1방향에 대해서 최우측(진행 방향에 대하여)의 1차로는 폭을 3.50미터로 하고, 축중기 설치 차로는 4.20미터로 한다. 하이패스 차로는 이용차량의 교통특성을 감안하고 주행 안전성을 고려하여 차로의 폭을 3.5미터로 적용하고, 부득이한 경우는 3.0미터를 적용한다. 표준적인 횡단 구성은 <그림 5.1>과 같다. 대형차용 확폭차로나 축중기 설치차로는 교통의 통행 특성을 고려하여 필요한 차로 수가 되도록 계획한다.



- 진입부 : 축중차로를 제외한 첫 번째 차로폭은 3.5미터
- 진출부 : 첫 번째, 2번째 차로폭은 3.5미터

〈그림 5.1〉 영업소의 요금소 구간 횡단 구성

(나) 1방향에 대한 필요 차로가 1차로인 경우에도 최소 2차로를 확보하는 것으로 하고, 그 각각의 좌측에 교통섬·부스를 설치한다. 이 경우에도 우측차로를 폭 3.50미터로 하여 예비 차로로 한다.

- 영업소 광장부의 길어깨 폭은 리무바를 부착한 재설장비가 원활히 통과할 수 있도록 다음 <표 5.2>와 같이 설치한다.

〈표 5.2〉 영업소 길어깨 폭

구 분		길어깨 폭(미터)	비 고
DYKE 구간	진 입 부	4.5	
	진 출 부	5.0	
L형 측구 구간	진 입 부	4.0	L형 측구 저판 제외
	진 출 부	4.0	L형 측구 저판 제외
U형 측구 구간	진 입 부	4.0	U형 측구 뚜껑 폭 제외
	진 출 부	4.4	U형 측구 뚜껑 폭 제외

(다) 요금소 교통섬의 제원은 원칙적으로 <표 5.3>과 같다.

<표 5.3> 영업소 매표섬의 제원

요금기계	길 이(미터)	폭(미터)	연석높이(미터)
기계식	입구 39,25	2.0	0,20
	출구 34,95		
	축중기 차로부 40,60		

(라) 영업소 게이트 내 차로의 시설한계는 <그림 5.2>와 같이 한다.
단, 시공한계는 4.80미터로 한다.



<그림 5.2> 영업소 게이트 내 차로의 시설한계

(5) 영업소 건축부지 조성

- (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 일반도로(국도 등)측으로 설계한다.
- (라) 토목설계도면에 지하통로 및 캐노피 중심선을 표기한다.
- (마) 영업소 부지 계획고는 부지의 평면상 중심점의 U형 측구(L형 측구 저판)를 기준으로 다음과 같이 하고, 부지 전체를 동일한 Level로 정리한다.

<표 5.4> 영업소 부지 계획고

구 분	계 획 고
20 차로 이하	+0.70 미터
30 차로 이상	+1.70 미터
22~28차로	보간법 적용

(1) 설치 수 산정의 기준년도

(가) 영업소 광장 면적

인터체인지 주변은 급속히 개발이 진전되어 버스 등의 추가가 필요하게 되므로 장래 용지의 추가 확보가 발생하지 않도록 영업소 광장 면적의 산정 기준년도는 공용개시 15년으로 한다.

(나) 토공, 지하통로, 요금소 교통섬, 차도 포장

영업소의 각종 시설은 본선의 장래 교통량을 충분히 처리할 수 있도록 계획하여야 하지만 개통 초년도부터 필요한 시설을 전부 설치할 필요는 없다. 따라서 이들에 대한 산정 기준년도는 일반적으로 공용개시 10년으로 한다.

그러나 각 시설에 대한 우리나라의 경험을 토대로 한 산정 기준년도의 선정을 위한 연구가 수행되어 적정 기준이 제시될 필요가 있다. 요금소 교통섬의 연석 높이는 0.15m로 제시되어 있으나, 일반적으로는 0.2m를 적용하고 있으므로 기타 시설과의 관련 및 안전성을 고려하여 결정한다.

(다) 요금소 건물 및 부스

요금소 건물 및 부스는 내용년수를 고려하여 공용개시 10년으로 한다.

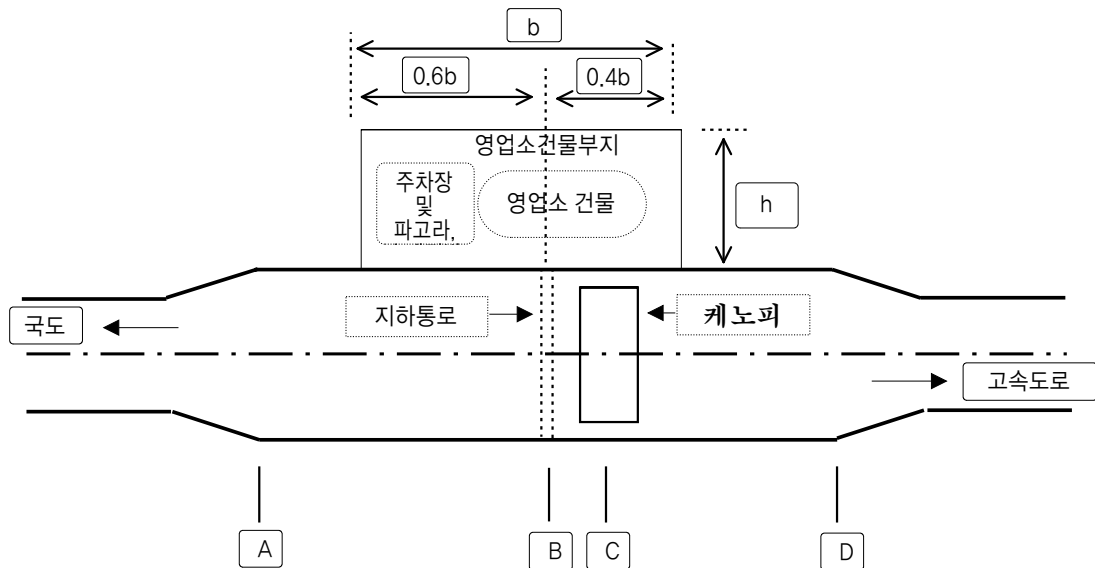
(2) 영업소의 부지 면적 기준과 배치

영업소의 부지 면적은 인터체인지 혹은 톨바리어의 규모 · 토지 조건 · 기타(버스 정류장의 유무 등)에 의하여 달라질 수 있으나, 차로 수에 따라 <표 5.5>를 기준으로 한다. 또한 전체적인 배치 방법은 <그림 5.3>과 같다.

<표 5.5> 영업소 규모별 부지 적정 면적

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

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



▶ 지하통로의 중심이 건물부지(가로)의 3:2비율의 내분점이 되도록 부지 배치

※ 기호설명

- A, D : 영업소 광장 직선부 끝단
- B : 지하통로 중심
- C : 톨게이트 캐노피 중심

※ 제원현황

- A~C : 90m
- C~D : 60m
- B~C : 16.75m

〈그림 5.3〉 영업소의 시설 배치

(3) 영업소의 연결통로

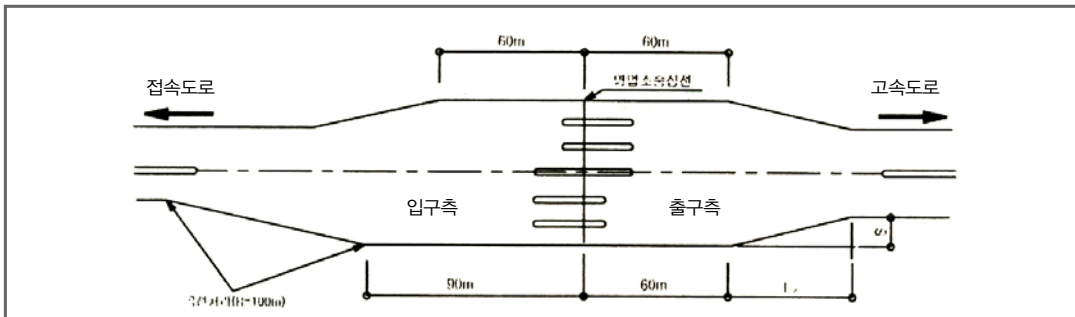
영업소 연결 통로는 영업소 직원 및 현금 취급업무의 안전 확보를 위한 구조물로서, 6차로 이상의 영업소 및 하이패스가 설치되는 영업소에 지하 또는 옥상 통로 형태로 설치하도록 한다. 지하통로는 이용자의 편의성 및 미관이 우수하나 공사비가 고가이며, 옥상통로는 경제성 측면에서는 유리하고, 이용 편의성·미관 등에서는 불리하지만 일률적으로 지하통로 형식만 적용하는 실정이므로 옥상통로가 적용 가능한 지역은 형식별 장·단점을 비교 검토하여 적용여부를 검토할 필요가 있다.

특히, 통로가 미설치된 기존 영업소 차로 수 확장으로 지하통로의 연장이 필요하나 연장 시공이 어려운 구간, 기타 제반 여건상 옥상통로 적용이 불가피하다고 판단되는 구간은 옥상통로를 적용하도록 한다. 단, 옥상통로 설치에 따른 도로로의 낙하, 배수처리, 제설 등의 해소 방안을 적극 강구하여야 한다.



6. 영업소 광장의 설계기준

- (1) 영업소 광장을 설치하는 부분의 평면선형은 본선 영업소의 경우에는 곡선반경을 최소 1,500 미터 이상 또는 인터체인지를 설치하는 곳의 본선의 기준에 따르는 것으로 하고, 인터체인지 영업소의 경우에는 최소 곡선반경을 200미터로 한다.
- (2) 영업소에서의 종단경사는 원칙적으로 2.0퍼센트 이하, 특별한 경우에도 3.0퍼센트 이하로 한다. 적용 범위는 영업소 중심선의 전후 각각 최소 90미터로 한다.
또한 요금소 구간은 아일랜드 등에 의하여 횡방향 배수가 차단되므로 요금소 차로부의 원활한 종방향 배수를 위하여 최소 종단경사를 0.7퍼센트(부득이한 경우 0.5퍼센트) 이상으로 한다.
- (3) 영업소 광장을 설치하는 부분의 종단곡선 변화비율은 본선 영업소의 경우에는 인터체인지를 설치할 곳의 본선의 기준에 따르는 것으로 하고, 인터체인지 영업소의 경우에는 원칙적으로 10미터/퍼센트 이상, 특별한 경우에도 7미터/퍼센트 이상으로 한다.
- (4) 영업소에서의 횡단경사는 표준 1.5퍼센트, 최대 2.0퍼센트로 한다.
- (5) 영업소 부분은 시멘트 콘크리트 포장을 하며, 그 범위(L1)는 본선 영업소의 경우 영업소 중심선의 전후 각각 90미터, 인터체인지 영업소의 경우 입구 측 영업소 중심선의 진입부 90미터, 진출부 60미터, 출구 측 진입부 60미터, 진출부 60미터를 원칙으로 한다.
- (6) 영업소 광장의 시멘트 콘크리트 포장 부분 양단에서 표준 폭으로의 접속은 <그림 6.1>을 표준으로 하고, 접속률 S/L_2 는 본선 영업소의 경우 진입·진출부 1/10, 인터체인지 영업소의 경우 진입·진출부 모두 1/5 이하로 하는 것이 바람직하며, 광장부 접속길이는 본선 영업소의 경우 최소 380미터, 인터체인지 영업소의 경우 최소 160미터 이상을 적용한다.
- (7) 광장부와의 접속은 꺾여 보이지 않도록 곡선 처리하여 자동차의 주행에 무리가 없도록 하며, 본선의 경우 $R=400$ 미터, 인터체인지의 경우 $R=100$ 미터로 처리한다.
- (8) 본선 영업소에서는 영업소 중심선에서 중앙 분리대 단까지의 거리는 왕복 공용 차로도 고려하여 차량주행에 무리가 없는 길이가 되도록 한다.
- (9) 인터체인지 영업소에서는 영업소 중심선으로부터 연결로 분기점(갈매기 차로 시점)까지의 거리는 75미터 이상으로 하며, 하이패스 전용차로 계획 시 영업소 유입부와 유출부에서 차로 변경을 위한 접속단간 최소거리를 확보하여야 한다.



〈그림 6.1〉 영업소 전후의 접속 설치

- (10) 축중기가 설치된 차로는 평탄 포장 구간을 자동통행권 발행기 기준으로 45미터로 하고, 종단조정 구간의 최대 종단경사는 5퍼센트 이하(부득이한 경우 8퍼센트 이하), 최대 28.5미터로 한다.
- (11) 광장부 차선도색은 사선식으로 하며, 차로 당 통행분배를 균등하게 하는 One to Two, Two to One 방식을 원칙으로 한다. 단, 가변차로 이용영업소는 세부 검토 후 시행한다.

영업소는 차가 일단 정지하여 요금을 지불하는 곳이기 때문에 멀리에서도 잘 보이고, 정지 준비를 할 수 있는 선형 상에 설치되어야 한다. 따라서 평면선형, 종단선형이 이 난에서 기술한 기준을 만족하는 위치를 선정하여야 한다.

(1) 평면선형

영업소의 평면선형은 영업소 전후 광장의 평면선형이며, 이 구간에서는 요금지불이나 통행권을 받기 위한 차량이 출입구를 찾아 이동하게 되므로 규정 값 이하로 되면 이들 차량이 이동할 때 교통사고의 위험이 있다.

또한 규정치 이하가 되면 영업소가 선형 상 꺾여 보이기 때문에 바람직하지 않다. 또한 곡선부에 있다면 영업소 내의 차로 폭은 본래 확폭이 필요하게 되지만 영업소 광장에서의 차량이동 등을 고려해서 곡선부에 맞는 확폭을 하는 것 등을 고려한다면 가능한 한 직선부 가까운 곳에 두는 것이 바람직하다. 본선 영업소가 불가피하게 시거 작보가 어려운 곳에 설치되는 경우에는 영업소 전방에 별도의 충분한 안내시설을 설치한다.

(2) 종단선형

영업소가 혼잡할 때는 차량이 어느 정도 발진·정지를 반복하여야 한다. 또한 그 사이에 운전자의 주의는 통행권이나 요금으로 향해지는 경향이 있다. 그러므로 영업소 부근에는 일단 정지한 자동차의 브

레이크가 느슨하고, 종단경사 방향으로 움직여서 전후 자동차와 접촉하는 경미한 사고가 가장 많이 일어날 수 있으므로 영업소 부근은 가능한 한 평탄한 것이 좋고, 최소한 영업소 전후 90m 구간은 종단 경사를 2% 이하로 한다.

(3) 영업소 광장의 포장

영업소 광장부와 테이퍼부는 무근 시멘트 콘크리트 포장을 원칙으로 한다. 단, 광장 중앙부 (36m, 아일랜드 구간)는 시공성 및 매설 시설들(공동구 등)을 감안하여 철근 시멘트 콘크리트 포장을 적용한다. 즉, 영업소 광장부 포장은 포장 슬래브 내부의 균열에 의한 손상보다는 표면이나 줄눈부 손상이 포장 손상의 주요 원인이므로 철근 콘크리트 포장 형식의 장점인 균열제어 효과가 작게 발휘되고, 오히려 표면 마모저항성 측면에서 콘크리트의 품질관리나 줄눈 개수의 작음으로 인한 슬래브의 수축팽창에 대한 적응성에서 불리할 수도 있다. 따라서, 철근 콘크리트 포장의 유효성이 미흡한 광장부에 대해서는 무근 콘크리트 포장을 적용한다.

영업소 광장 중앙부에는 통로박스과 차량감지기, 통행권 발매기, 요금징수 부스, 축중계 등이 설치되는 캐노피부(아일랜드부)가 존재한다. 캐노피부의 기둥 및 박스 출입구 등으로 인하여 페이퍼 장비의 접근이 어렵고, 포장체 내에 이러한 시설의 제어를 위한 관로가 매설되며, 공동구 등이 존재하여 이러한 캐노피부에는 무근 콘크리트 포장이 취약하게 된다. 따라서 박스 상부로부터 캐노피부를 포함하는 구간은 기존의 철근 콘크리트 포장으로 철근을 배근하여 시공하는 것이 바람직하다.

(4) 광장부 연장 산정

영업소 광장부의 연장은 제한 조건이 많은 축중기 차로에 의하여 결정되며, 광장부 소요 연장은 다음 식으로 산정된다.

진입 광장부 연장 = 포장 평탄구간 연장 + 차량 정차구간 연장 + 진입접속의 연장

진출 광장부 연장 = 진출 접속부 연장 + 차량 정차구간 연장 + toll island 연장

여기서, 포장 평탄구간 연장 : 영업소 부스 중심에서 축중차로 유도 가드레일 끝단까지의 길이(44.0m)

차량정차구간 : 유도 가드레일부터 차량의 길이(20.0m)

진 · 출입 접속부 연장 : 표준 도로구간~영업소 광장의 접속구간 연장(18.3m)

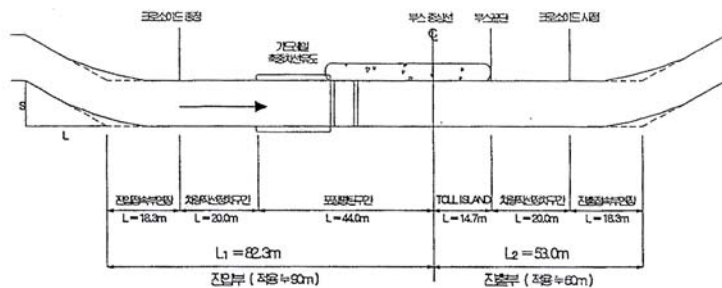
(가) 본선 영업소

① 진입 광장부의 소요 연장은 82.3m(계산치)로 90.0m를 적용한다.

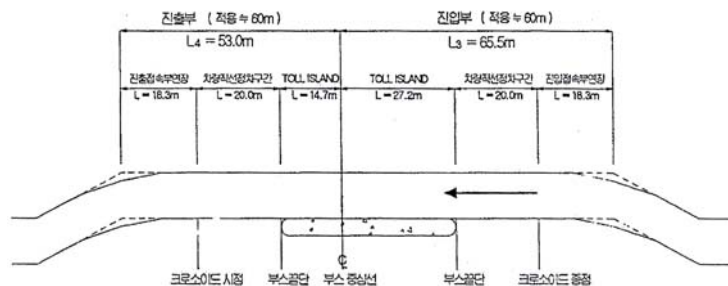
② 진출 광장부의 소요 연장은 53.0m(계산치)로 60.0m를 적용하면 충분하나 진입부의 콘크리트 포장 구간과의 연속성 및 시공성을 고려하여 진출부도 진입부와 동일한 90.0m를 적용한다.

(나) 인터체인지 영업소

- ① 진입 광장부의 소요 연장은 입구 측과 출구 측을 다르게 적용한다. 입구 측은 축중차로 진입부가 횡단상 단차가 발생되고 유도용 가드레일 지주 등이 설치되며, 차로 폭이 상대적으로 협소하므로 여유를 고려하여 90m를 적용한다. 출구 측은 포장면이 동일 평면이고 가드레일 등 유도시설이 없고 차로 폭원이 상대적으로 넓으며, 설계기준 차량의 길이가 20m로서 다소 여유가 있으므로 60.0m를 적용한다.
- ② 진출 광장부의 소요 연장은 60.0m를 적용한다.



〈그림 6.2〉 입구 측 진입 · 진출 광장부 연장 산출



〈그림 6.3〉 출구 측 방면 진입 · 진출 광장부 연장 산출

(5) 영업소 광장과 표준 폭 구간의 접속

영업소 광장과 표준 폭 구간의 접속은 차량의 원활한 주행과 영업소를 발진한 차량의 합류, 엇갈림(weaving)이 원활히 이루어질 수 있는 길이로 접속되도록 한다.

영업소와 본선의 차로수 차이가 적고 주변 지형여건이 양호하여 접속설치율에 따른 접속부 설치가 가능한 경우에는 본선 영업소의 진입 · 진출부는 1/10, 인터체인지 영업소의 진입 · 진출부는 1/5 이하의 접속설치율로 설치하는 것이 바람직하며, 영업소와 본선의 차로수 차이가 크거나 주변 지형여건이 불리하여 접속설치율에 따른 접속길이 확보가 곤란한 경우에는 본선 영업소의 경우 최소 380미터, 인터체인지 영업소의 경우 최소 160미터 이상의 접속부가 설치될 수 있도록 하여야 한다.

또한 영업소 광장 진입부에서 요금소까지는 도착하는 차량이 비어 있는 차로의 어떤 곳으로도 편안하게 유입할 수 있도록 이동궤적을 계획하고, 그 위에 각각의 차로에 차량이 어느 정도 행렬을 이룰 수 있는 여유 길이를 갖도록 한다.

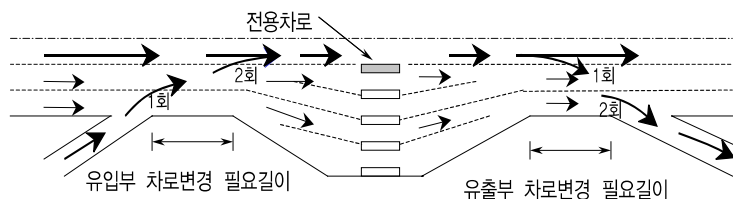
개방되어 있는 차로 수가 적을 때 형성되는 행렬과 개방 차로 수가 많을 때에도 선형과의 관계상 특정 차로로 집중하는 경향 등을 감안하여 바람직한 길이는 어떤 차로로 어느 정도의 행렬이 있어도 자유롭게 그 열의 후미에 붙을 수 있는 충분한 접속장이 설치되어야 한다. 또한 트레일러 등 중차량이 진입할 때 교통섬이나 기타 부속 시설물에 부딪히지 않고 통과할 수 있도록 여유 있는 접속설치를 고려한다. 접속은 미관에도 큰 영향이 있으므로 이에 대한 특별한 주의를 기울여야 한다.

(6) 영업소부터 연결로 분기점까지의 거리

인터체인지 영업소의 경우에는 영업소로부터 연결로 분기점까지의 거리가 충분치 않으면 도로 구조에 미숙한 운전자가 노즈 부근에서 급히 핸들을 꺾는 예가 많게 된다.

운전자가 영업소를 발진하여 2~4초 정도 주행한 후가 아니라면, 전방의 도로 상황에 충분한 주의를 주지 않을 경우 상황 판단과 행동에 추가로 3~4초를 요하는 것 등을 고려하여 영업소로부터 연결로 분기점까지의 거리는 적어도 75m 정도가 되도록 하여야 한다.

하이패스 전용차로 위치선정 시 차로 변경을 감안하여 접속단간 최소거리를 확보하여야 하며 다음 식에 의하여 산정된다.



$$a = 1/3.6 \times V_a \times t \times n$$

여기서, a : 차로변경을 고려한 접속단 최소거리(m)

V_a : 평균주행속도(유입부-설계속도, 유출부-평균주행속도)

t : 주행시간(3.6초), n : 차로 변경 수

〈차로변경을 감안한 접속단 최소거리 확보(유입부)〉

구 분	1회	2회	3회	4회	비고
a (본선형)	100	200	300	400	$V = 100\text{km/h}$
a (인터체인지형)	50	100	150	200	$V = 50\text{km/h}$

〈차로변경을 감안한 접속단 최소거리 확보(유입부)〉

구 분	1회	2회	3회	4회	비고
b (본선형)	90	180	270	360	$V = 87\text{km/h}$
b (인터체인지형)	55	110	165	220	$V = 52\text{km/h}$

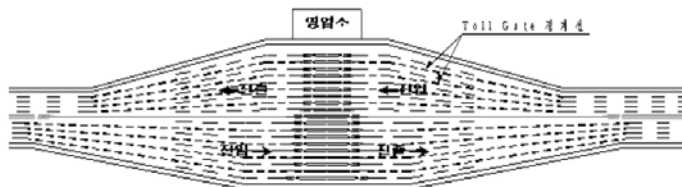
※ 접속단 최소거리를 만족시키지 못할 경우에는 하이패스 전용차로의 위치를 변경하여 중앙차로 등 설치한다.

(7) 광장부의 부대시설 및 안전시설물

(가) 광장부 차선도색

차선도색은 평형식 대신 사선식으로 하며, 차로당 통행분배를 균등하게 하는 One to Two · Two to One 방식을 원칙으로 한다.

이전에 사용되었던 평형식 차선도색 방법은 요금소 진 · 출입 차량의 통행 분배가 불균등하며, 운전자의 판단에 의한 요금소 진 · 출입으로 상충이 발생하여 혼란이 초래된다. 이러한 문제를 개선하기 위하여 〈그림 6.4〉와 같이 광장부 차선도색으로 One to Two, Two to One 방식에 의한 사선식을 적용한다. 사선식 방법은 요금소 진 · 출입 차량에 차로별로 통행 분배가 균등해지며, toll gate 및 본선 접근을 원활하게 하고, 엇갈림 발생을 최소화할 수 있다. 단, 가변차로 이동 영업소에서는 혼란이 예상되므로 세부검토 후 시행하여야 한다.

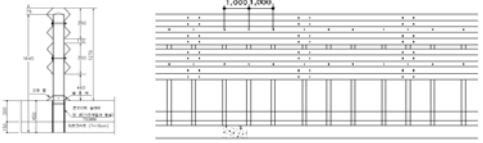
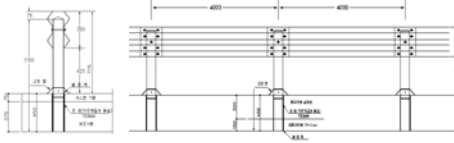
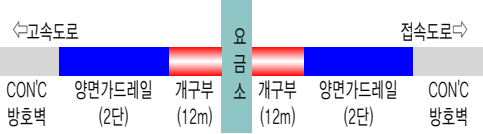
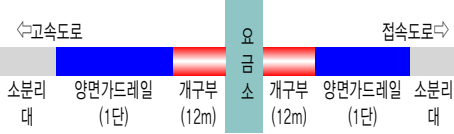


〈그림 6.4〉 영업소 광장부 차선도색

(나) 광장부 중앙분리대 설치

광장부 중앙분리대는 본선 영업소는 2단 양면 가드레일, 인터체인지 영업소는 1단 양면 가드레일을 적용한다.

인터체인지 영업소의 경우 이전까지는 PE 방호벽을 중앙분리대 시설로 사용하였으나, 충돌에 대한 성능기준이 미달되고, 하이패스 도입 등 현장여건의 변화로 양면 가드레일(1단)을 적용한다.

구분	본선 영업소	인터체인지 영업소
형식	양면 가드레일(2단) 	양면 가드레일(1단) 
방법		

〈그림 6.5〉 중앙 분리대 설치 방안

또한, 요금소 전·후 구간의 중분대 차단에 따라 긴급차량의 신속한 회차를 위하여 개구부를 설치하며, 영업소 광장부 중앙분리대 설치방안은 〈그림 6.5〉와 같다.

(다) 안전시설물 설치

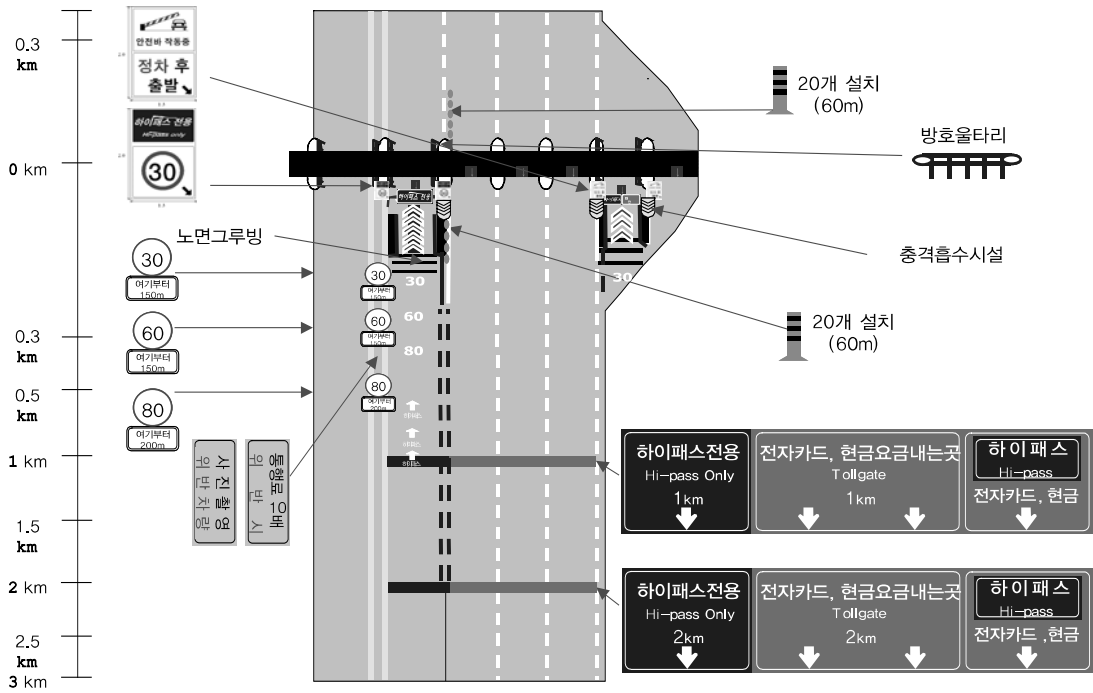
하이패스 도입으로 하이패스 전용 요금소 등 추가적인 부대시설물이 필요로 하며, 본선 및 인터체인지 영업소에 추가하는 안전시설물은 〈표 6.1〉, 〈표 6.2〉와 같다.

〈표 6.1〉 하이패스 도입에 의한 안전시설물 설치(본선형 영업소)

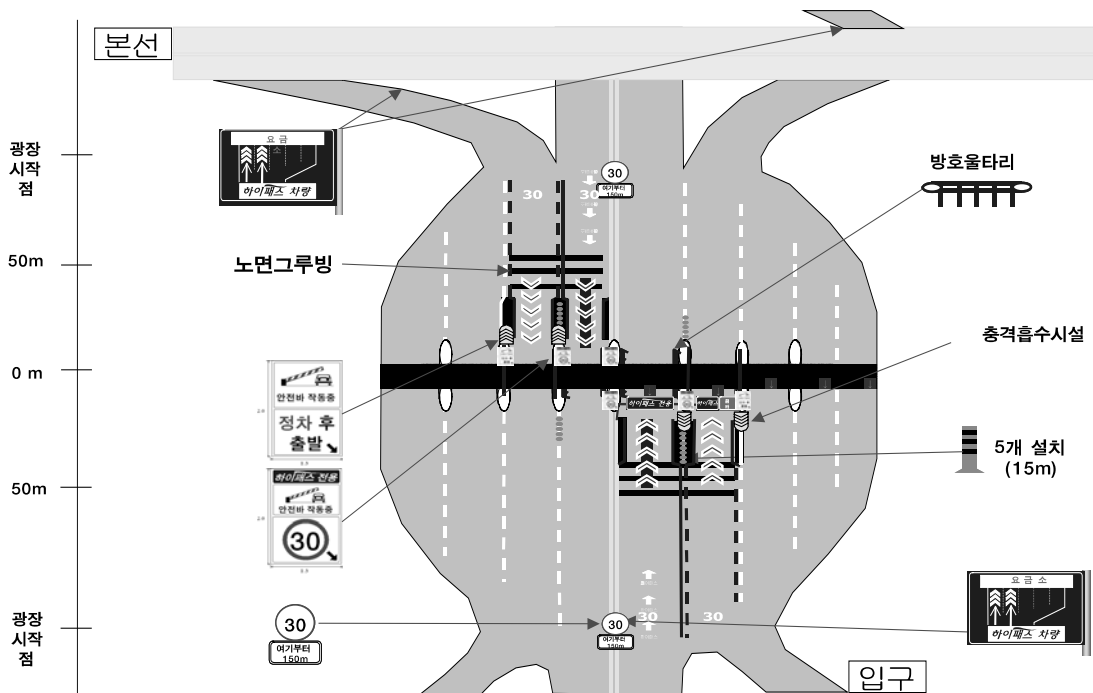
구 분	안전시설		본선형 영업소	비 고
교통관리 시설	안내표지		- 문형식 : 2km, 1km	
	보조안내표지		- 복주식 - 아일랜드 시점 좌우에 2식을 1개조	
	차선도색	광장 진입부	- 내측 : 청색 점선, 외측 : 흰색 점선	본선부 : 청색 복선
		광장 진출부	- 내측 : 청색 점선, 외측 : 청색 실선	
방호시설	충격흡수 시설	안전바 설치	- CC1급 충격흡수시설	
		안전바 미설치	- CC2급 충격흡수시설	
	방호 울타리	안전바 설치	- 콘크리트 배리어+난간 (부득이한 경우 가드레일)	
		안전바 미설치		
	중앙분리대		- 가드레일형(2단) : (SB5급)	
시 인 성 증진시설	갈매기 표시 (노면표시)		- 광장부 시점~요금소까지에 6m 간격 설치, 1m 폭으로 청색도색	
	차로폭 감소		- 하이패스 차로 아일랜드부터 20m 까지 3m 폭원으로 차선 표시	
	시선유도봉 (전용차로)		- 아일랜드 방호벽 전방부터 전·후방 20개 (3m 간격)	
	노면표시 (전용차로)	본선용	- 요금소 전방 1km 부터 200m 간격으로 3개 설치	
		광장용	- 하이패스 광장부 지점에 갈매기 표시 시작 전 1개 설치	
기타시설	최고속도제한 표지		- 톨게이트 전방 500·300·150m 지점에 80·60·30km/h 표시	단주식
	속도제한 노면표지		- 톨게이트전방 400·225·100m 지점에 80· 60·30km/h 표시	
	노면 그루빙		- 요금소 전방 90m 부터 요금소 방향 3m~ 6m 방식 3조	
	위반차량 안내표지		- 요금소 전방 400m 1조 (중앙분리대)	
	하이패스차로 위험표지		- 아일랜드 끝단부(4개), 중간(2개)	
	출입문 및 잠금장치		- 영업소 지하통로 (전용차로)	

〈표 6.2〉 하이패스 도입에 의한 안전시설물 설치(IC형 영업소)

구분	안전시설		인터체인지형 영업소	비 고
교통관리 시설	안내표지		- 내민식 : 인터체인지 진입 기점, 광장부 시점	
	보조안내표지		- 복주식 - 아일랜드 시점 좌우에 2식을 1개조	
	차선도색	램프부	- 별도표시 없음	
		광장부	- 내측 : 청색 점선, 외측 : 흰색 점선	
방호시설	충격흡수 시설	안전바 설치	- CC1급 충격흡수시설	
		안전바 미설치	- CC1급 충격흡수시설	
	방호 울타리	안전바 설치	- 콘크리트 배리어+난간 (부득이한 경우 가드레일)	
		안전바 미설치		
	중앙분리대		- 기존 : PE방호벽 - (SB1급) - 신설 : 가드레일 - (SB1급 이상)	
시 인 성 증진시설	갈매기 표시 (노면표시)		- 광장부 시점~요금소까지에 6m간격 설치, 1m 폭으로 청색도색	
	차로폭 감소		- 하이패스 차로 아일랜드부터 10m까지 3m 폭원으로 차선 표시	
	시선유도봉 (전용차로)		- 아일랜드 방호벽 전방부터 전·후방 5개 (3m 간격)	
	노면표시 (전용차로)	램프용	- 요금소 전방 200m 부터 50m 간격으로 3개 설치	
		광장용	- 하이패스 광장부 지점에 갈매기 표시 시작 전 1개 설치	
기타시설	최고속도제한 표지		- 광장부 시작점에 30km/h(중분대 or 노면)	단주식
	속도제한 노면표지		- 최고속도제한 표지부터 요금소 방향 15m 지 점에 30km/h 표시	
	노면 그루빙		- 요금소 전방 50m 부터 요금소 방향 1m~ 3m 방식 3조	
	위반차량 안내표지		- 요금소 전방 30~40m 1조(중앙분리대) ※ 상황에 따라 요금소 아일랜드 진입부	
	하이패스차로 위험표지		- 아일랜드 끝단부(4개), 중간(2개)	
	출입문 및 잠금장치		- 영업소 지하통로 (전용차로)	



〈그림 6.6〉 안전시설 설치형태(본선영업소)



〈그림 6.7〉 안전시설 설치형태(IC 영업소)



7. 영업소 인접 주차장

7.1 설치 기준

다음 지역에 있는 인터체인지에는 필요에 따라 주차장을 병설할 수 있는 것으로 한다. 또한 병설하는 경우에는 주차장의 사용 목적을 고려하여 적절한 인터체인지에 설치하여야 한다.

- (1) 적설 한랭 지역에 있는 인터체인지
- (2) 대도시 근교에 있는 인터체인지
- (3) 유명한 관광지역 및 유원지로 통하는 인터체인지
- (4) 기타 필요하다고 인정되는 지역

인터체인지에 차량이 집중될 가능성이 크다는 것은 사전에 충분히 예상된다. 그러나 이 때문에 특별한 시설을 설치하여 적극적으로 편의를 좋게 하는 것은 차량의 집중을 더욱 심화시켜 인터체인지에서 의 원활한 교통흐름을 저해할 우려가 있으므로 양면성이 있다고 할 수 있다. 따라서, 인터체인지에 특별한 시설을 설치하는 것은 이해득실을 종합적으로 검토하여 결정하여야 한다.

인터체인지 영업소에 인접하여 설치하는 주차장의 주된 사용 목적은 체인(chain) 설치 또는 제거, 대기 및 연결, 택시나 버스 승강, 차량의 정비 점검 등이다.

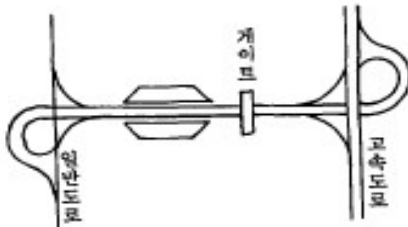
7.2 배치 형식

주차장은 영업소로부터 일반도로 측의 연결로 및 영업소 앞 광장에 배치하고, 그 형식은 다음의 유형을 기본으로 한다.

- (1) 양측 병설형
- (2) 편측 집약형
- (3) 중앙 집약형

주차 방법, 주차면의 배치에 대해서는 제12편 부대시설, 2. 휴게시설에 준하지만, 적절한 주차 공간을 확보하여 대형차가 후진주차 또는 전진발차를 할 수 있도록 한다.

(1) 양측 병설형

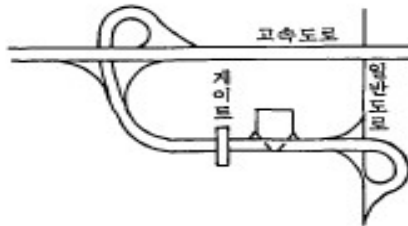


〈그림 7.1(a)〉 영업소 인접 주차장
(양측 병설형)

고속도로와 일반도로가 병행해 있을 경우, 고속도로와 연결로와 일반도로에 의하여 포위된 용지를 매수하지 않을 경우, 영업소에서 일반도로까지의 거리가 충분한 경우 적용할 수 있다.

이 형식은 차로 횡단이 없으므로 출입 교통량의 다소에 관계없이 적용할 수 있다.

(2) 편측 집약형

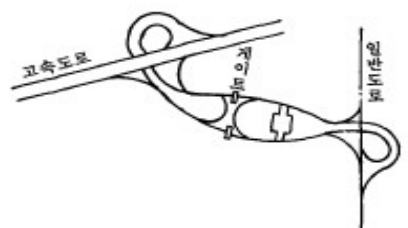


〈그림 7.1(b)〉 영업소 인접 주차장
(편측 집약형)

고속도로와 연결로와 일반도로에 포위된 용지를 매수할 경우, 영업소에서 일반도로까지의 거리가 짧은 경우에 적용한다.

이 형식은 차로 횡단이 발생하므로 출입 교통량이 적은 인터체인지에 적합하다. 원칙적으로 입구 측에 설치하는 것으로 한다.

(3) 중앙 집약형



〈그림 7.1(c)〉 영업소 인접 주차장
(중앙 집약형)

출입 게이트를 분리해서 버스 정류장을 설치한 인터체인지에 적용한다.

이 형식은 터미널적 요소가 강한 인터체인지에 적용되는 것이 많고, 버스 정류장을 설치하기 때문에 필연적으로 제 2 인터체인지 측에 여지가 생기며, 그것을 유효하게 이용할 수 있다. 또, 차로 횡단도 생기지 않아서 출입 교통량이 많더라도 특별한 문제는 없다.

7.3 주차 대수

주차장의 설계 주차 대수는 출입 교통량에 따라 <표 7.1>의 값을 표준으로 한다.

<표 7.1> 주차 대수

초년도 출입 교통량(양측) (대/일)	시설 주차 대수(양측) (대)
3,000 미만	10
3,000~10,000	20
10,000 이상	30

또한 지형, 지물, 용지 취득 조건 등의 제약에 의하여 부득이한 경우에는 반드시 이에 따르지 않아도 된다.

설계 주차 대수는 출입 교통량에 의하여 산정하여야 되나, 인터체인지의 성격에 따라 이용 형태가 달라진다. 따라서 출입 교통량에 의하여 정확히 산출하더라도 큰 의미가 없으므로 대·중·소의 3단계로 분류하고, 주차 대수를 용지 조건 등에 따라서 탄력적으로 운용하여 결정한다.

또한 대형차와 소형차의 비율은 1 : 4 정도를 원칙으로 하지만, 인터체인지의 성격에 따라 서 대형차의 비율을 증가할 수도 있다.



8. 진입 규제 차량의 단속시설

도로 구조의 보호 및 통행 차량의 안전을 도모하기 위하여 도로법 및 도로교통법에 위반되는 통행 차량의 진입을 규제하는 시설로서, 축중기와 차고계를 원칙적으로 인터체인지 및 기·종점의 톨배리어에 설치한다.

(1) 설치 기준

진입 규제 차량의 단속시설은 도로의 구조를 보전하고 교통의 위험을 방지하기 위하여 도로법 제 59조와 도로교통법 제 39조에 기준해서, 차량의 중량·폭·높이·길이 등을 계측하여 기준 위반 차량의 진입을 막기 위한 시설이다.

이 시설의 관리 목적은 구체적으로 다음의 두 가지가 있다.

- (가) 차량의 운행 제한 법규에 정한 차량의 중량·폭·높이·길이 등의 제한을 넘는 차량에 대한 경고 및 회차를 목적으로 한다.
- (나) 통행 차량의 축중량, 총중량 또는 최대 폭 등을 제한하는 경우에 있어서 제한치를 넘는 차량을 고속도로 진입 직전에서 사전에 검지하여 도로 구조물의 보전을 도모한다.

설치 장소로는 축중기, 차고계에 대해서는 원칙적으로 인터체인지 및 기·종점 배리어에 설치한다. 이들 단속시설은 영업소의 소요 차로 수에 대하여 화물차의 통행 특성을 반영하여 적절한 개소의 차로가 설치될 수 있도록 한다.

(2) 진입 규제 차량의 회차로

위반 차량의 회차로 설치에 있어서는 설치 지점의 도로 구조, 접속도로의 정비 상황, 고속도로 교통순찰대의 배치 등을 검토하여 기본적으로는 U회전 처리, 회차로 설치에 의한 처리, 유출 인터체인지 지시에 의한 처리 방법 등에 의하여 차량 운행 제한의 법규를 위반한 차량 단속을 수행한다.

(3) 회차 대상차량

(가) 도로법에 의한 제한기준 <도로법 제 59조, 동법 시행령 제 28조의 3>

- 축하중이 10톤을 초과하거나, 총중량이 40톤을 초과하는 차량
- 차량의 제원이 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 제 5조의 설계기준차량의 종별제원을 초과하는 차량

〈표 8.1〉 설계기준 차량의 종별제원

(단위 : m)

자동차 종별 \ 제원	길이	폭	높이	축거	앞내민 길 이	뒷내민 길 이	최소회전 반 경
승용자동차	4.7	1.7	2.0	2.7	0.8	1.2	6.0
소형자동차	6.0	2.0	2.8	3.7	1.0	1.3	7.0
대형자동차	13.0	2.5	4.0	6.5	2.5	4.0	12.0
세미트레일러 연결차	16.7	2.5	4.0	전축거 4.2 후축거 9.0	1.3	2.2	12.0

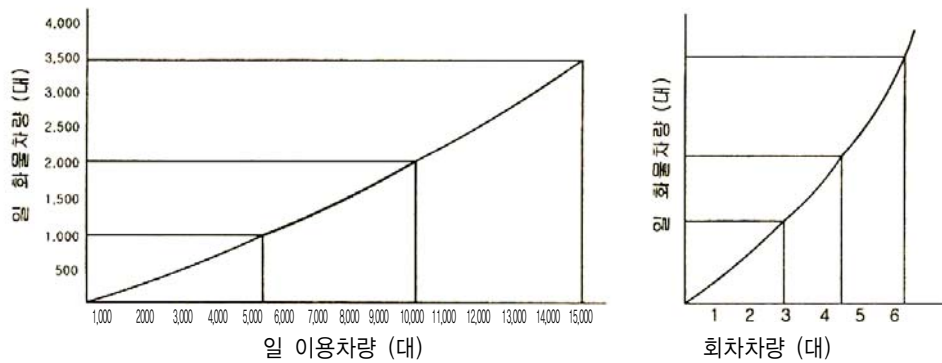
- 관리청이 특히 도로구조의 보전과 통행의 안전에 지장이 있다고 인정하는 차량

(나) 고속도로 통행 제한기준 <도로공사 운행제한 차량관리지침>

- 너 비 : 3.0m 초과
- 길 이 : 19.0m 초과
- 높 이 : 4.2m 초과
- 총중량 : 40톤 초과
- 축하중 : 10톤 초과
- 적재정량 초과
- 저속차량 4 차로 : 50km/h 미만
2 차로 : 40km/h 미만
중부선, 중부내륙선, 서해안선 등 : 60km/h 미만
- 적재불량 차량(편중, 떨어짐, 덮개 미부착 등)
- 이상 기후 시(적설량 100mm 이상, 영하 20℃ 이하) 연결 화물차량
- ※ 외국의 영업소 회차로 설치기준 (일본)
 - 공용개시 10년 후 연평균일교통량(AADT)이 15,000대/일 이상
 - U-turn 시키기 곤란하다고 생각되는 영업소
 - 회차로 설치 및 U-turn 처리가 곤란한 영업소는 통행권에 “지정 인터체인지로 유출”도장을 찍고 당해 영업소에서 고발 조치

(4) 회차로 미설치 시 문제점

- 영업소에 진입한 제한기준 초과차량을 U-turn 시킬 때 교통차단 등으로 차량의 안전사고 발생 우려
- U-turn 시 교통지체 등으로 이용객 서비스 측면에 불합리
- 영업소 직원의 업무 과중
- 위반차량 단속기능의 효율성이 저하됨
- 교통량 폭주 시 U-turn 처리가 불가



〈그림 8.1〉 영업소 이용교통량과 회차 차량과의 상관관계

〈표 8.2〉 일교통량과 일화물차 교통량 및 일회차 차량대수와의 관계

일 교통량(대/일)	일화물차 교통량(대/일)	일회차 대수
15,000	3,500	6.2
10,000	2,000	4.5
5,000	1,000	2.8

- 대단위 공업시설이 있거나, 광역시 이상의 도시에 설치되는 영업소에서는 회차차량이 상대적으로 많으며, 관광도로의 성격을 띤 88고속도로나 영동고속도로에서는 회차차량이 상대적으로 적음.

(5) 회차로 설치기준

- 공용개시 10년 후 영업소를 통과하는 일교통량이 10,000대 이상으로 화물차 교통량이 2,000대 이상인 영업소 또는 하이패스가 설치되는 모든 영업소
- U-turn 시 교통체증 및 과적차량 단속 효율을 위하여 폐쇄식 영업체계의 경우 부득이한 경우를 제외하고 설치하는 것을 원칙으로 하고, 지형적으로 회차로 설치가 불가하다고 판단되는 영업소는 설계 시 대안을 제시하여야 한다.

(6) 회차로 설계기준

(가) 기하구조

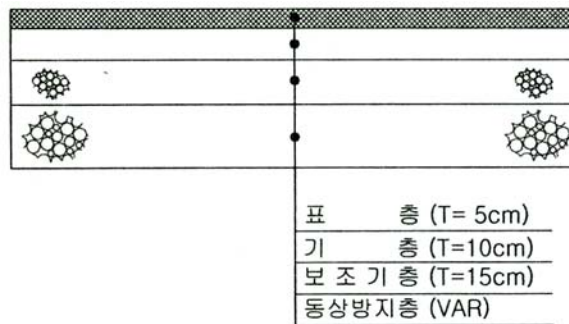
- 회차로 이용 교통량을 고려 도로의 구조·시설 기준 최소치 적용
 - 설계속도 : $V=20\text{km/hr}$
 - 평면선형 : 최소회전 반지름 $R=15\text{m}$ (차로 중심선 기준)
- 횡단 구조물 시·종점에서 15m 이상 직선부 설치
 - 종단선형 : 평지 : 8.0%, 산지 : 16.0%

(나) 횡단폭원

구 분	전체 폭	차로 폭	우측 길어깨	좌측 길어깨	비 고
횡단폭원	5.00	3.25	1.00	0.75	확폭 ($R=15\text{m}$ 적용 시 3.0m)

(다) 포장단면 : 아스팔트 콘크리트 포장

- 포장단면 : TA 설계법 적용



〈그림 8.2〉 회차로 포장단면 구성

(라) 횡단구조물 : 통로암거 5.0×5.0m

- 수로 및 부체도로 등을 포함할 경우는 현장조건에 맞는 구조물로 계획