

제 6 장 인터체인지의 설계

6.1 개요

- (1) 인터체인지는 배치 계획(위치 선정, 형식 결정 등), 개략설계, 기본설계, 실시설계의 흐름에 따라 설계한다.
- (2) 인터체인지 설계 시에는 본선과의 관계, 연결로의 기하구조, 연결로 접속부 설계, 변속차로 설계, 분기점의 설계 등을 면밀히 검토한다.

6.2 연결로 설계

6.2.1 유출입 유형의 일관성

(1) 개요

한 노선내에 일련의 인터체인지가 설계되는 경우에는 각각의 인터체인지는 물론 이들의 인터체인지를 연계시킬 경우 유출입 유형이 일관성을 가지도록 설계한다.

(2) 일관성이 유지되는 경우의 장점

- ① 차로 변경이 생기지 않는다.
- ② 단순한 도로 안내 표지를 설치하여 차량을 유도할 수 있다.
- ③ 직진 교통류와의 마찰을 줄일 수 있다.
- ④ 운전자의 혼란을 방지한다.
- ⑤ 운전자가 길을 찾는데 신경을 쓰지 않아도 되므로 교통안전에 도움이 된다.

6.2.2 기본 차로 수와 차로 수의 균형

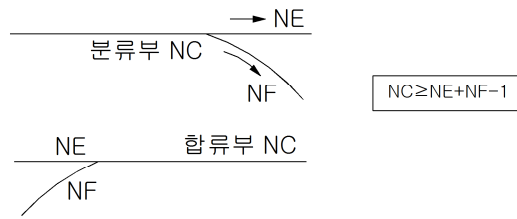
(1) 개요

- ① 고속도로에서는 도로의 일관성을 유지하기 위하여 기본 차로 수(basic number of lanes)가 제공되어야 한다.
- ② 기본 차로 수가 정해진 후에는 해당 도로와 연결로 사이에 차로 수가 균형을 이루어야 한다.

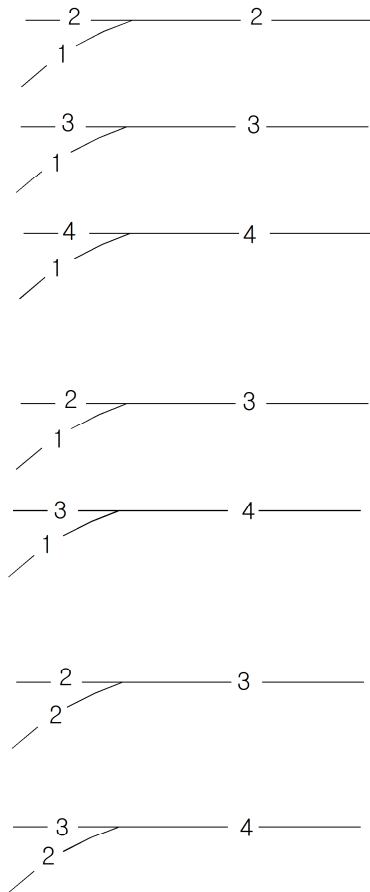
(2) 차로 수 균형의 기본 원칙

- ① 차로의 증감은 방향별로 한번에 한 개차로만 증감하여야 한다.
- ② 도로의 합류시에는 합류 후의 차로수가 합류 전의 차로수의 합과 같아야 한다.
- ③ 도로의 분류시에는 분류 후의 차로수의 합이 분류 전의 차로수보다 한 개 차로가 많아야 한다. 다만, 지형 상황 등으로 부득이 하다고 인정되는 경우에는 분류전후의 차로수는 같게 할 수 있다.

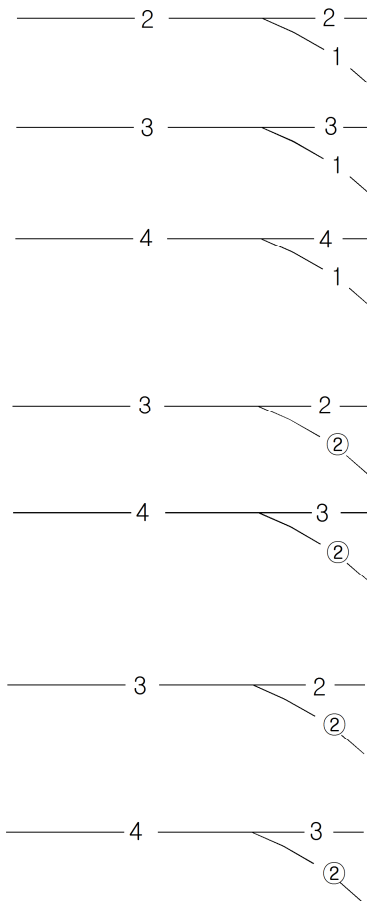
2-6-2 | 제2편 도로 기하구조



(a) 합류

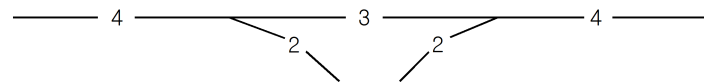


(b) 분류

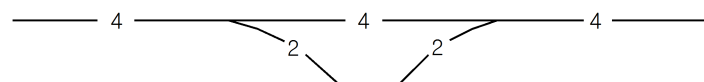


교통량이 상당히 저하될 경우에는 1차로로 함

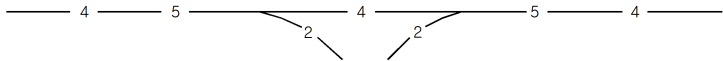
<그림 6.2.1> 차로 수의 균형 원칙



(가) 기본 차로 수 원칙에 위배되고, 차로 수의 균형이 적절한 경우



(나) 기본 차로 수 원칙은 지켜지고, 차로 수의 균형이 부적절한 경우



(다) 기본 차로 수 원칙과 차로 수 균형이 모두 지켜진 경우

<그림 6.2.2> 기본 차로 수와 차로 수 균형 원칙의 조화

6.2.3 연결로의 설계속도

- (1) 개요
- 연결로의 설계속도는 서로 접속하는 두 도로의 설계속도와 지역에 따라 정한다.
- (2) 연결로 설계속도 적용 시 주의사항
- ① 분기점에 설치되는 연결로의 경우, 이용 교통량이 많을 것으로 예상되는 연결로는 본선의 설계 기준을 적용하여 설계한다.
 - ② 본선의 분류단 부근에는 보통 주행속도의 변화가 있으므로, 속도 변화에 적합한 완화 구간을 설치하여 운전자가 주행속도를 자연스럽게 바꿀 수 있도록 한다.
 - ③ 연결로의 실제 주행속도는 선형에 따라 변하므로 편경사 등의 기하구조를 설계할 때는 실제 주행속도를 고려할 필요가 있다.
 - ④ 하급 도로의 설계속도가 60km/h 이하인 경우의 연결로는 루프일 경우 최소값으로 30km/h를 채택할 수 있다.

[표 6.2.1] 연결로의 설계속도 (단위 : km/h)

설계속도 (km/hr) 상급도로 설계속도 (km/hr) 하급도로	120	110	100	90	80	70	60	50 이하	비 고
120	80~50								루프연결로는 10km/h 범위 안의 속도를 뺀 속도를 설 계속도로 적용 할 수 있다.
110	80~50	80~50							
100	70~50	70~50	70~50						
90	70~50	70~40	70~40	70~40					
80	70~40	70~40	60~40	60~40	60~40				
70	70~40	60~40	60~40	60~40	60~40	60~40			
60	60~40	60~40	60~40	60~40	60~30	50~30	50~30		
50 이하	60~40	60~40	60~40	60~40	60~30	50~30	50~30	40~30	

(3) 고속도로 상에 설치되는 입체교차 시설의 연결로 설계 속도

[표 6.2.2] 고속도로 상에 설치되는 입체교차 시설의 연결로 설계 속도 (단위 : km/h)

구 분	직결 연결로	루프 연결로
인 터 체 인 지	50	40
분 기 점	60	40

6.3 연결로의 기하구조

6.3.1 연결로의 기준

(1) 연결로는 A-E 기준의 다섯 가지로 구분된다.

- ① A기준 연결로 : 길어깨에 대형 자동차를 주차시켰을 경우 세미 트레일러가 통과할 수 있는 기준
- ② B기준 연결로 : 길어깨에 승용차를 주차시켰을 경우 세미 트레일러가 통과할 수 있는 기준
- ③ C기준 연결로 : 길어깨에 정차한 자동차가 없을 때 세미트레일러가 통과할 수 있는 기준
- ④ D기준 : 길어깨에 소형자동차가 정차한 경우 소형자동차가 통과 할 수 있는 기준
- ⑤ E기준 : 길어깨에 정차한 자동차가 없는 경우 소형자동차가 통과 할 수 있는 기준

(2) 연결로 기준 적용

상급도로의 도로등급		적용되는 연결로의 기준
고속도로	지방지역	A기준 또는 B기준
	도시지역	B기준 또는 C기준
일 반 도 로		B기준 또는 C기준
소형차도로		D기준 또는 E기준

6.3.2 연결로의 횡단 구성

(1) 개요

- ① 연결로의 횡단면은 1차로 또는 2차로의 차도와 길어깨(측대 포함)로 구성된다.
- ② 양방향 통행이 가능한 연결로에는 중앙분리대를 설치한다.

(2) 연결로의 횡단면 구성

- ① 연결로의 차로폭, 길어깨폭 및 중앙분리대의 폭은 [표 6.3.1]의 폭 이상으로 한다.
- ② 다만, 교량 등의 구조물로 인하여 부득이한 경우에는 팔호 안의 폭까지 이를 줄일 수 있다.

[표 6.3.1] 연결로의 규격과 폭

연결로 기준	횡단면 구성요소	최 소 차 로 폭 (m)	길어깨의 최소폭(m)				중 양 분 리 대 최 소 폭 (m)	
			1방향 1차로		1방향 2차로	양방향 다차로		가감속 차 로
			오른쪽	왼쪽	왼쪽 오른쪽			오른쪽
A기준		3.50	2.50	1.50	1.50	2.50	1.50	2.50(2.00)
B기준		3.25	1.50	0.75	0.75	0.75	1.00	2.00(1.50)
C기준		3.25	1.00	0.75	0.50	0.50	1.00	1.50(1.00)
D기준		3.25	1.25	0.50	0.50	0.50	1.00	1.50(1.00)
E기준		3.00	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	1.50(1.00)

() 내의 값은 터널 등의 구조물 설치 시 부득이한 경우

(3) 연결로 횡단면 설계 시에 주의해야 할 사항

- ① 도시고속도로에서 A기준 연결로를 적용할 경우 차로 폭을 3.25m로 할 수 있다.
- ② 연결로의 중앙분리대 폭은 [표 6.3.2]에서 제시한 표준 폭을 원칙으로 하고, 구조물 등 공사비가 많이 소요되는 특별한 경우에 한하여 최소 폭을 적용한다. 중앙분리대에 설치되는 분리대는 원칙적으로 차도면보다 높은 구조로 한다.
- ③ 터널, 구조물 등 공사비에 큰 영향을 미치는 구간에서 일 방향 1차로의 A기준 연결로를 설치할 경우, 우측 길어깨의 폭을 1.50m까지 줄일 수 있다.
이 경우 연결로의 길어깨는 원칙적으로 차도와 같은 포장을 한다.
- ④ 중앙분리대와 길어깨의 측대 폭은 A기준 연결로에서는 0.5m, 기타 연결로에는 0.25m로 한다.
- ⑤ 분기점에서 연결로의 폭은 본선의 폭과 같이 설계하는 것을 원칙으로 하고, 교통상황에 따라서 A기준 연결로를 적용할 수도 있다.

(4) 고속도로 인터체인지 연결로의 횡단면 구성

[표 6.3.2] 고속도로 연결로의 횡단폭원

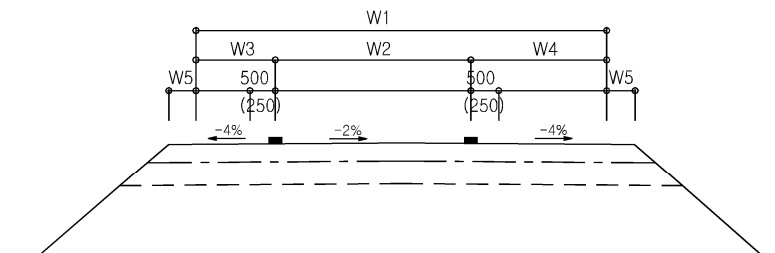
구 분		단위	1 방 향		2 방 향		가 · 감속 차로부	비 고
			1차로	2차로	2차로	4차로		
차 로 폭		m	3.6 (3.5)	3.6 (3.5)	3.6 (3.5)	3.6 (3.5)	3.6	
중앙분리대		m	—	—	2.5	2.5	—	
길어깨	오른쪽	m	2.5 (1.5)	1.5 (1.5)	2.5 (1.5)	2.5 (1.5)	2.5 (1.5)	
	원 쪽	m	1.5 (1.5)	1.5 (1.5)	—	—		

() : 도시고속도로

2-6-6 | 제2편 도로 기하구조

- ① 1방향 2차로 이상의 연결로는 차로를 분리하지 않는다.
- ② 2방향 2차로 이상의 연결로는 중앙분리대로 차로를 분리한다.
- ③ L형 측구의 저판폭은 길어깨 폭에 포함(단, 예외규정 적용구간 제외)한다.
- ④ 분기점 직결연결로의 길어깨 폭원은 본선 길어깨와 동일한 폭원 적용한다.
- ⑤ 차로폭은 차량 주행의 균일성과 안전성을 감안, 본선과 동일한 폭으로 계획하며, 곡선부에서 확폭은 고려치 않는다.
- ⑥ 본선과 연결로, 연결로와 연결로간의 길어깨 폭원 변화는 변이구간(taper)에서 조정한다.

1방향 1차로

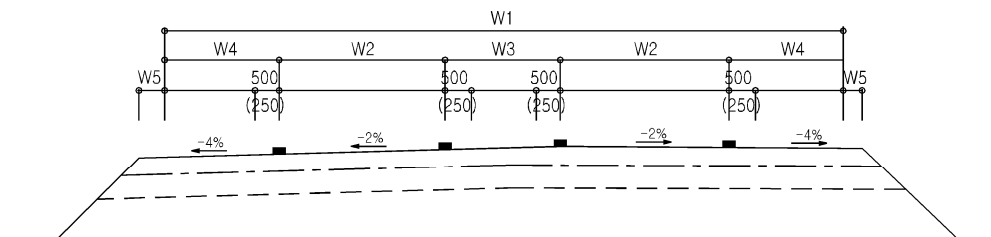


(단위 : m)

차로 수	W1	W2	W3	W4	W5
1방향 1차로	7.6 (6.5)	3.6 (3.5)	1.5 (1.5)	2.5 (1.5)	0.5
1방향 2차로	10.2 (10.0)	2@3.6=7.2 (2@3.5=7.0)	1.5 (1.5)	1.5 (1.5)	0.5

() : 도시고속도로

양방향 2차로



(단위 : m)

차로 수	W1	W2	W3	W4	W5
양방향 2차로	14.7 (13.0)	3.6 (3.5)	2.5 (2.0)	2.5 (2.0)	0.5
양방향 4차로	21.9 (20.0)	2@3.6=7.2 (2@3.5=7.0)	2.5 (2.0)	2.5 (2.0)	0.5
양방향 6차로	29.1 (27.0)	3@3.6=10.8 (3@3.5=10.5)	2.5 (2.0)	2.5 (2.0)	0.5

() : 도시고속도로

<그림 6.3.1> 고속도로 연결로의 횡단면 구성

(5) 연결로 길어깨 횡단 경사

- ① 곡선반지름이 작은 연결로 길어깨의 외측 편경사 설계시 주행안전성을 고려하여 차도의 편경사와 동일한 경사를 적용한다.
- ② 단, 영업소 전후구간의 연결로는 여건을 고려하여 적용한다.

(6) 연결로 길어깨 폭원¹⁾

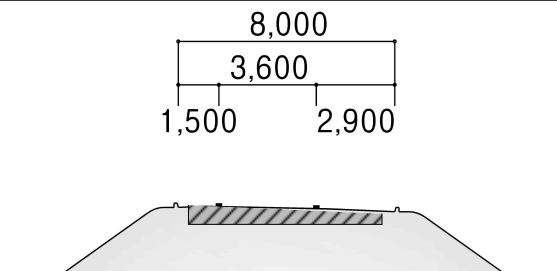
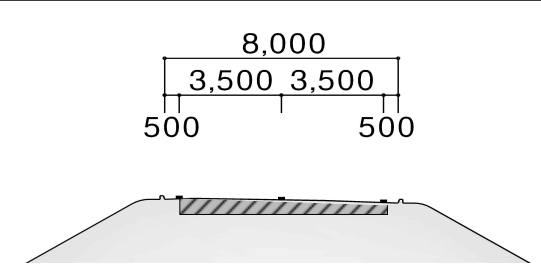
① 적용구간

- 가. 교통량 증가가 예상되는 도심지 구간에 추후 연결로 확장(2차로 운용)을 고려한 길어깨 통행이 필요한 지역에 적용한다.
- 나. 수도권, 5대 광역도시(대전, 부산, 광주, 울산, 대구)지역에 적용한다.
- 다. 대도시권역으로서 K_{30} 이 0.08보다 작은 지역에 적용한다.

② 횡단 차로폭원 적용

- 가. 주행차로폭 : 전차로 3.5m를 적용한다.
- 나. 길어깨 폭원 : 1차로 운영시 A기준을 적용하여 2.9m 적용 후 향후 2차로 운영시에는 C기준인 0.5m를 적용한다.
- 다. 길어깨 포장두께 : 2차로 폭 7.0m이상 본선 포장을 시행한다.
- 라. 차로 및 길어깨 폭원에 대한 접속 설치는 접속 설치율 1/30이하로 한다.
- 마. 도시부의 장래 차로확장이 예상되는 지역은 길어깨 횡단폭원을 0.4m 확폭(연결로A 또는 C기준 적용)한다.

③ 운영방안

1차로 운영시 (A기준)	2차로 운영시 (C기준 확보)
	

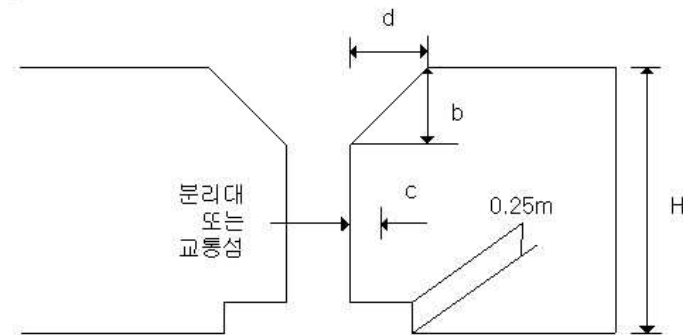
6.3.3 연결로의 시설 한계

- (1) 연결로의 시설한계는 본선의 「시설한계」 항목을 따른다.
- (2) 분리대 또는 교통섬의 시설한계
<그림 6.3.2>에서 H, b, c, d는 각각 다음의 값을 나타낸다.

1) 나들목 연결로 길어깨 적용 폭원 검토 (설계처-2482, 2008.09.19)

[표 6.3.3] 연결로의 중앙분리대 폭

구 분		d (단위 : m)
기 준	차 로 수	
A 기준	1	1.00
	2	0.75
B 기준	1	0.75
	2	0.75
C~E기준	1	0.50
	2	0.50



H : 4.5m, 단, 시공한계는 포장의 덧씌우기 등을 고려하여 0.20m의 여유를 본다.

b : H-4.0

c : 0.25m

d : 분리대에 걸리는 것은 연결로의 구분에 따라 각각 다음 표의 값으로 하고, 교통섬에 걸리는 것은 0.5m로 한다.

<그림 6.3.2> 시설한계도

6.3.4 연결로의 정지시거

연결로의 정지시거 기준은 「제2편」 ‘정지시거’에 따른다.

6.3.5 연결로의 평면선형

(1) 개요

연결로의 평면선형 기준은 「제2편」 ‘평면선형’에 따른다.

(2) 선형 설계시 주의사항

- ① 연결로에서의 원활한 속도 변화에 충분히 대응할 수 있도록 평면곡선 반지름을 설정한다.
- ② 인터체인지의 각 연결로에 분포되는 교통량을 고려하여 선형을 계획한다.
(인터체인지의 방향성을 고려하여, 교통량이 많은 연결로는 좋은 선형으로 설계를 할 것)
- ③ 유출 연결로는 유입 연결로보다 주행속도가 큰 경향이 있으므로, 유출측에 보다 좋은 선형을 설정한다.

- ④ 연결로 종점, 연결로 상호의 분합류점 등은 교통안전상 문제가 발생할 소지가 많은 곳으로 운전자가 서로 충분히 식별 할 수 있도록 선형을 설계한다.
- ⑤ 연결로 종점, 영업소 광장, 일반도로와의 접속부에서 횡단면 구성, 횡단경사, 선형 등이 원활하게 접속되도록 설계한다.

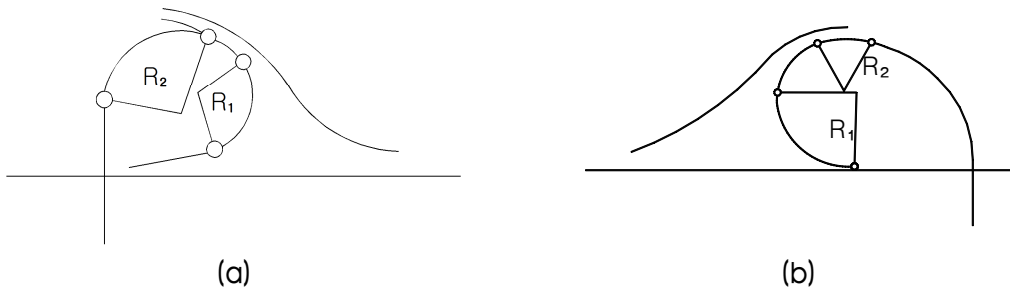
6.3.6 곡선부의 확폭

- (1) 연결로의 곡선부에서는 연결로의 기준 및 평면곡선 반지름에 따라 확폭의 필요성을 검토하며, 필요시 “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙에 관한 규칙”에 따라 확폭량을 결정한다.
- (2) 고속도로 연결로는 길어깨 폭원이 넓고($B=2.5m$) 곡선반지름이 비교적 크며, 곡선반지름이 작은 ($R<100m$) 구간은 본선과 동일하게 포장하므로 확폭을 고려치 않는다.

6.3.7 루프 연결로의 설계

(1) 개요

- ① 인터체인지의 형식 중에서 트럼펫형은 요금 징수에 적합하므로 비교적 많이 사용되지만, 루프의 선형 설계시 안전성을 확보하도록 고려한다.
- ② 유입 연결로에 루프를 사용할 때는 대원(大圓)을 원칙으로 한다. 부득이한 경우에는 소원(R_1)과 대원(R_2)의 비가 1:1.5, 가능하면 1:1.2 이하로 한다.



<그림 6.3.3> 대원과 소원의 관계

- ③ 유출 연결로에 루프를 사용할 때에는 대원(R_1)과 소원(R_2)의 비를 1:2.0 이하 (계란형으로 원 활한 형)로 하는 것을 원칙으로 한다.<그림 6.3.3>
- ④ 난형 설계시 주의 사항
 - 가. 큰원이 작은 원을 완전히 내포하고 두 원은 동심원이 아니어야 한다.
 - 나. 두원을 이어주는 완화곡선의 파라미터는 설계속도에 따라 주어진 값 이상이어야 한다.
 - 다. 완화곡선 길이가 완화구간으로서 필요한 길이 이상이어야 한다.

라. 파라미터는 $\frac{R_2}{2} \leq A \leq R_2$ (R_2 : 작은 원의 곡선반지름) 범위내로 들어갈 것 등이다.

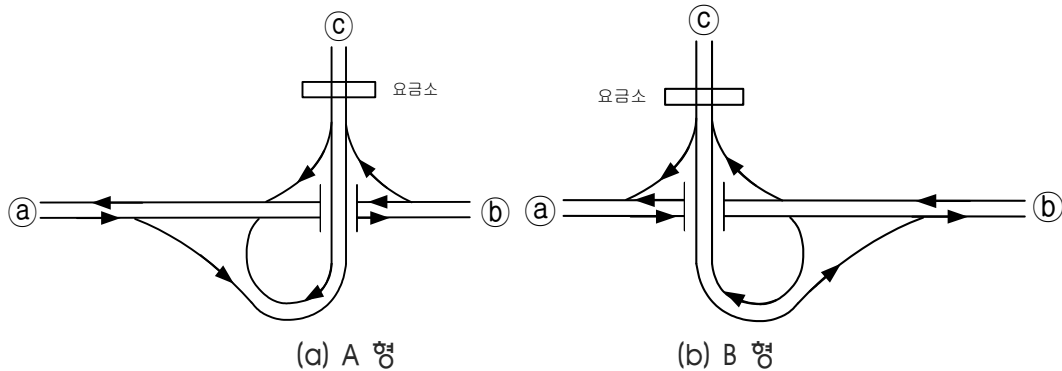
(2) 트럼펫형의 설계

① 종류

가. 트럼펫 A형 : 루프 연결로를 교차 구조물의 전방에 설치하여 유입 연결로로 사용하는 형

식이다.

나. 트럼펫 B형 : 루프 연결로를 교차점을 지나서 설치하고, 본선 ①↔②에 대하여 루프 연결로를 유출 연결로에 사용하는 형식이다.



<그림 6.3.4> 트럼펫형의 루프 연결로 형식

② 설계시 유의사항

가. 교통량이 적은 쪽의 연결로에 대하여 루프 연결로를 사용한다.

나. 루프 연결로와 준직결 연결로의 교통량에 큰 차이가 없는 경우에는 유입 연결로에 루프 연결로를 적용한다(A형).

다. B형의 경우에는 루프 연결로가 유출 연결로가 되므로 고속도로 측에서 유출하는 고속 차량의 속도 조정에 편리하도록 루프 연결로의 반지름을 크게 해야 하며, 또한 본선에서 루프 연결로 전체가 잘 보이게 설계한다.

6.3.8 연결로의 종단선형

(1) 연결로의 종단선형 설계시 주의사항

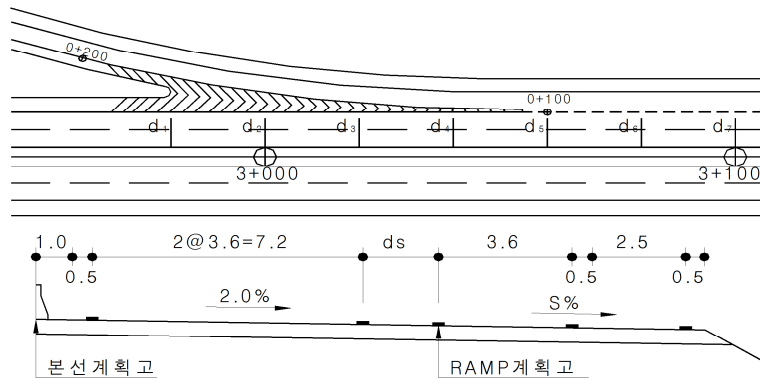
- ① 종단선형은 급격한 연속된 것으로 하고, 선형의 급변은 피해야 한다.
- ② 종단곡선 반지름은 될 수 있는 대로 크고 여유가 있는 것이 좋다. 특히 유출, 유입이 위험하지 않고, 또 지체없이 이루어질 수 있도록 배려하지 않으면 안된다.
- ③ 유입부 부근의 종단선형은 본선의 종단선형과 상당한 구간을 평행시켜 본선 상의 시계를 충분히 얻을 수 있도록 배려하지 않으면 안된다.
- ④ 동형의 종단곡선의 사이에 짧은 직선 구간을 설치하는 것은 피하여야 한다. 이와 같은 경우 두 종단곡선을 포함하는 복합된 큰 종단곡선을 사용함으로써 개량할 수 있다.
- ⑤ 종단선형의 설계는 항상 평면선형과 관련시켜 설계하고, 양자를 합성한 입체적인 선형이 양호하여야 한다
- ⑥ 변속차로와 본선과의 접속 부분에서는 횡단 형상과 종단 형상과의 관련을 중시하여 설계한다.
- ⑦ 영업소 부근의 종단곡선 변화비율은 급격한 크게 하고, 원활한 종단곡선을 이용할 필요가 있다.

(2) 연결로의 종단선형 기준은 「제2편」 ‘종단선형’에 따른다.

6.3.9 연결로 유·출입부의 종단선형

(1) 개요

- ① Nose부까지 본선 편경사가 아닌 연결로 선형에 적합한 편경사로 설치한다,
- ② 종단계획고 기준점은 분기점에서부터 편경사와 상관없이 본선 종단경사와 동일 경사로 설치하는 것이 기하구조 및 선형설계 측면에 유리하다.



<그림 6.3.5> 인터체인지 유·출입부 평면 및 횡단구성

(2) 유·출입부의 종단선형 및 편경사 설치기준

구 분	설 치 방 법
종단선형	• 종단계획고 기준점을 분기점에서부터 본선 종단경사와 동일 경사로 계획
편 경 사	• 직선 및 곡선 내측 접속 - 분기점에서부터 연결로의 필요한 편경사에 대하여 적절한 접속설치율로 설치 - 노즈부에서 연결로의 곡선반지름에 적합한 편경사가 설치됨 • 곡선외측 접속 - 노즈부의 편경사 차이가 본선과 6%이하가 되도록 분기점에서부터 조정 설치
특기사항	• AASHTO 적용기준 • 분기점에서 노즈구간 본선편경사 적용 또는 조정가능 • 종단선형계산 편리 • 갈매기차로부터 LEVEL로 횡방향 배수가 다소 불량한 경우 발생 • 연결로 및 가감속차로가 일정한 종단선형(직선 또는 종단곡선)을 유지하여 주행성 및 시공성 측면에서 유리함

6.4 연결로 접속부 설계

6.4.1 개요

- (1) 본선 선형과 변속차로 선형의 조화를 이룬다.
- (2) 연결로 접속부의 시인성을 확보해야 한다.
- (3) 본선과 연결로 간의 투시성을 확보해야 한다.

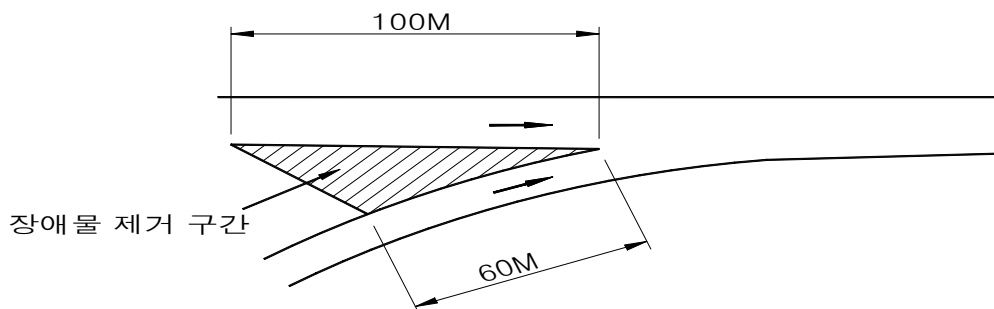
6.4.2 연결로 접속부의 설계시 주의할 사항

(1) 유출 연결로 접속부

- ① 시인성 : 유출 연결로의 접속부는 본선을 통행하는 운전자가 적어도 500m 전방에서 변이구간 시작점을 인식할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- ② 감속차로 : 감속차로는 노면표지를 하여 명확하게 식별할 수 있도록 한다.
- ③ 유출각 : 유출하려는 자동차가 자연스러운 궤적으로 유출할 수 있는 유출각으로 설계한다. 이러한 조건을 만족시키는 유출각은 $1/15 \sim 1/25$ 이다.
- ④ 오프셋 : 본선과의 유출단에는 운전자의 착각으로 감속차로로 들어 선 자동차가 원래의 차로로 되돌아가기 쉽게 본선의 차도단에서 오프셋을 취하도록 한다.
- ⑤ 분류단 부근의 평면곡선 변경 : 큰 평면곡선을 설치하여 운전자의 심리적인 안정감을 확보한다.
- ⑥ 분류 노즈 : 연석 등을 설치하여 유출 노즈를 도로의 다른 부분과 명확히 식별되고 그 존재 위치가 쉽게 확인될 수 있도록 한다.

(2) 유입 연결로 접속부

- ① 유입부에서의 합류각을 작게 하여 운전자가 자연스러운 궤적으로 본선에 진입할 수 있도록 해야 하며, 본선 또는 유입 연결로의 교통량이 많을 때는 가속차로의 길이를 길게 하는 것이 바람직하다.
- ② 본선과 연결로 상호의 투시를 좋게 하기 위하여 합류단의 직전에서 본선 상에는 100m, 연결로 상에서 60m는 상호 투시 가능하도록 장애물을 제거한다. <그림 6.4.1>
- ③ 연결로와 본선의 횡단경사는 합류단에 미치기 이전에 일치시키는 것이 바람직하다.
- ④ 연결로의 합류단 앞쪽에 안전한 가속 합류부가 있다는 것을 운전자가 알 수 있도록 표지 등을 설치한다.
- ⑤ 유입부는 긴 오르막 경사와 같이 속도가 떨어지는 구간 직전에 두지 않는 것이 바람직하다.
- ⑥ 연결로의 합류단이 급변하는 것같이 보이지 않도록 하여 자연스럽게 합류시킬 수 있는 구조로 한다.



<그림 6.4.1> 유입 연결로 접속단에서의 시계 확보

- ⑦ 가속차로의 형식은 일반적으로 평행식이 바람직하나, 본선에 비교적 작은 반지름의 평면곡선이 있는 경우 직접식으로 할 수도 있다.

6.4.3 유출 연결로 노즈의 설계 기준

- (1) 유출 연결로의 노즈 끝에서의 평면곡선 반지름은 본선 설계도에 따라 [표 6.4.1]의 값 이상으로 한다.

[표 6.4.1] 유출 연결로 노즈 끝에서의 최소 평면곡선 반지름

본선 설계속도(km/h)	120	110	100	90	80	70	60
노즈 최소평면곡선 반지름(m)	250	230	200	185	170	140	110

- (2) 유출 연결로의 노즈 부근에 사용되는 클로소이드 파라미터는 본선의 설계속도에 따라 각각 [표 6.4.2]의 값 이상으로 한다.

[표 6.4.2] 유출 연결로 노즈 부근의 클로소이드 최소 파라미터

본선 설계속도(km/h)	120	110	100	90	80	70	60
본선 최소 규정값(m)	70	65	60	55	50	40	35
연결로 최소 규정값(m)	90	80	70	65	60	55	50

- (3) 노즈 부근의 연결로 종단곡선 변화 비율과 종단곡선의 길이는 본선의 설계속도에 따라 각각 [표 6.4.3]의 값 이상으로 한다.

[표 6.4.3] 유출 연결로 노즈 부근의 종단곡선

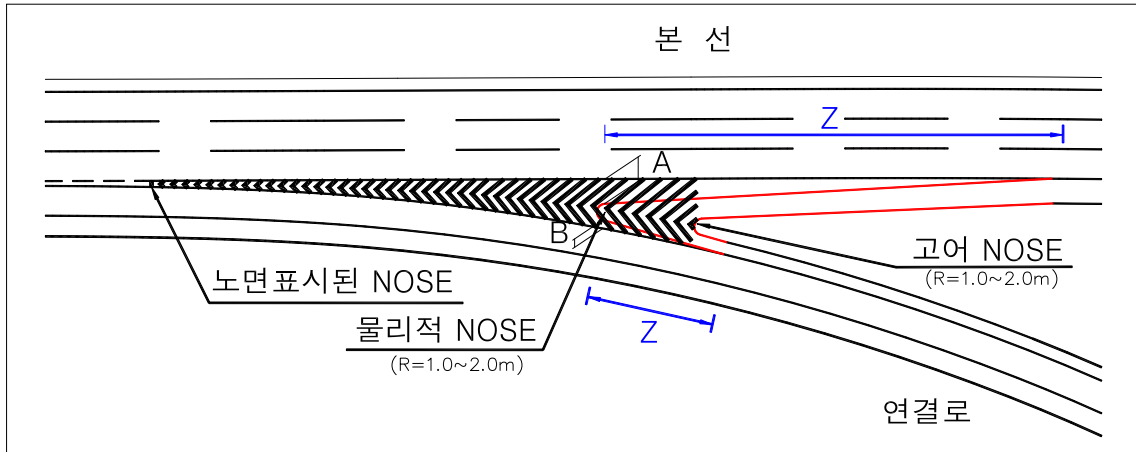
본선 설계속도 (km/h)		120	110	100	90	80	70	60	50이하
최소 종단곡선 변화비율(m/%)	볼록형	20	18	15	13	10	8	5	4
	오목형	20	17	15	14	12	10	7	5
최소 종단곡선 길이(m)		50	48	45	43	40	38	35	30

6.4.4 노즈부 고어 설치²⁾

- (1) 개요

- ① 인터체인지 진출부 등에서는 교통사고와 주행차로 선택의 오류가 발생하기 쉽다.
- ② 안전성 및 차로 회복을 위해 미국(AASHTO)에서 적용하고 있는 고어(gore)를 설치한다.

2) Nose offset 적용기준 개선 (설계처 3411, 2007.11.29)



<그림 6.4.2> 노즈부 교어

(2) 노즈 이격폭 단위 길이당 노즈 테이퍼(Z)의 길이

[표 6.4.4] 노즈 이격폭 단위 길이당 노즈 테이퍼(Z)의 길이

설계속도 (km/h)	연 결 로			본 선					비고
	50	60	70	80	90	100	110	120	
노즈 테이퍼(Z)의 길이(m)	15.0	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	35.0	40.0	

※ 본선 Off-set(A) : 3.0m, 연결로 Off-set(B) : 1.0m

(3) 설치방법

구 분	도로 구조 시설 기준에 관한 규칙	개 선
중단선형 분리시점	물리적 노즈	고어 노즈부
편경사 접속설치	- 갈매기차로 시점까지 본선 편경사를 적용 - 갈매기차로시점~물리적 노즈 : 편경사 변화구간 ※본선과 연결로간의 편경사 대수차가 6%이하 적용 - 물리적 노즈부부터 연결로 편경사를 적용함을 원칙	- 노면표시된 노즈까지는 본선 편경사를 적용 - 노면표시된 노즈~고어노즈부 : 편경사 변화구간 ※본선과 연결로간의 편경사 대수차가 6%이하 적용 - 고어 노즈부부터 연결로 편경사를 적용함을 원칙
차선도색 (갈매기차로)	갈매기차로 시점~물리적 노즈	중립지역 (노면표시된 노즈~고어 노즈)

6.4.5 유출연결로 접속부³⁾

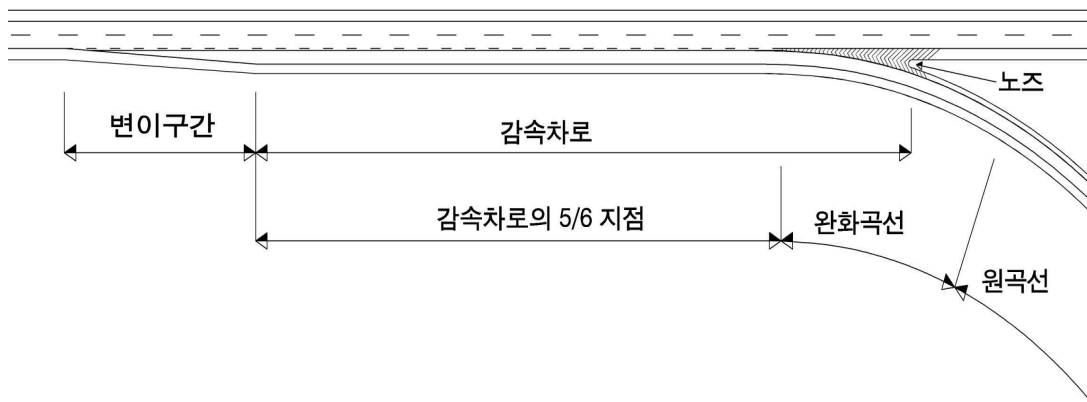
(1) 주행 안전성 향상을 위해 노즈 이후 완화곡선의 최소길이를 추가로 설치

- ① 설계속도로 3초간 주행하는 거리를 적용
- ② 완화곡선 최소길이

설계속도(km/h)	60	50	40
최소길이(m)	70	50	35

(2) 완화곡선의 시작 위치

- ① 차선도색 노즈부부터 노즈사이에서 시작함을 원칙으로 하되,
- ② 부득이 차선도색 노즈이전에서 완화구간이 시작되는 경우, 차선도색 노즈부터 완화구간 접속지점까지의 길이만큼 감속차로를 연장 설치한다.



(3) 2%이상의 내리막 구간에서 배향으로 유출되는 연결로

- ① 노즈부가 본선 원곡선부에서 분기하는 경우는 편경사 접속설치율을 보정(1.2배)하여 상향 적용
- ② 편경사 최대 접속설치율

설계속도(km/h)	적 용
40	1/126
50	1/138
60	1/150

3) 유출 연결로 설계기준 검토(설계처-2682, 2008.10.16)

6.4.6 연결로 접속단 간의 거리

(1) 개요

- ① 인터체인지와 분기점 사이에서는 유출연결로나 유입연결로 또는 연결로 상호간의 분류단이 근접하게 되면 운전자가 진행하여야 할 방향을 판단하는 거리가 부족하게 된다.
- ② 안전하고 원활한 교통 확보를 위해서는 연결로의 분기단을 충분히 이격시켜 운전자에게 판단시간을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

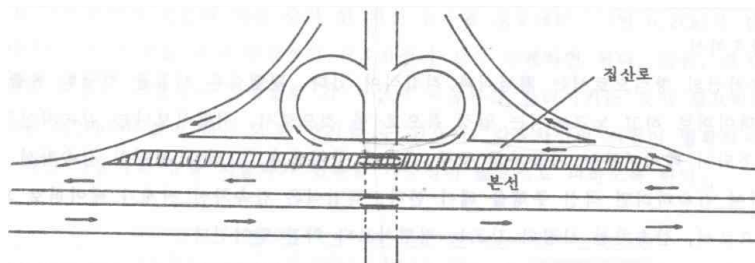
(2) 미국 AASHTO 설계기준

유입-유입 또는 유출-유출	유출-유입	연결로 내	유입 - 유출 (엇갈림)
클로버형의 루프에는 적용 안 됨			

노즈에서 노즈까지의 최소 이격거리(m)									
고속도로, 주간선 도로	보조 간선, 집산 도로	고속도로, 주간선 도로	보조 간선, 집산 도로	분기점 (JCT)	인터 체인지 (IC)	분기점(JCT)		인터체인지(IC)	
						고속도로, 주간선도로	보조간선 집산도로	고속도로, 주간선도로	보조간선 집산도로
300	240	150	120	240	180	600	480	480	300

<그림 6.4.3> 연결로 접속부간 최소 이격 거리의 권장값

- ① 본선의 유출이 연속되거나 유입이 연속되는 경우
이 경우에는 <그림 6.4.3>의 값을 취하는 외에 변속차로 길이 및 표지 간의 거리 등을 감안하고 제일 긴 거리를 필요로 하는 조건에 따라서 그 거리를 결정한다.
- ② 유입의 앞쪽에 유출이 있는 경우 (유입-유출의 경우)
이 경우에는 <그림 6.4.3>의 값을 취하는 외에 엇갈림에 필요한 길이를 참조하여 긴 쪽을 취해 거리를 결정한다.

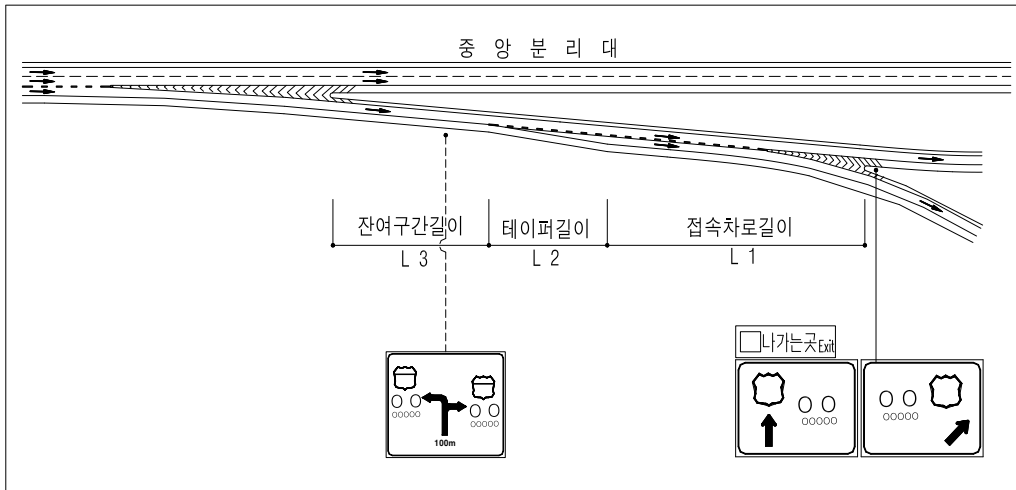


<그림 6.4.4> 집산로를 설치한 입체교차

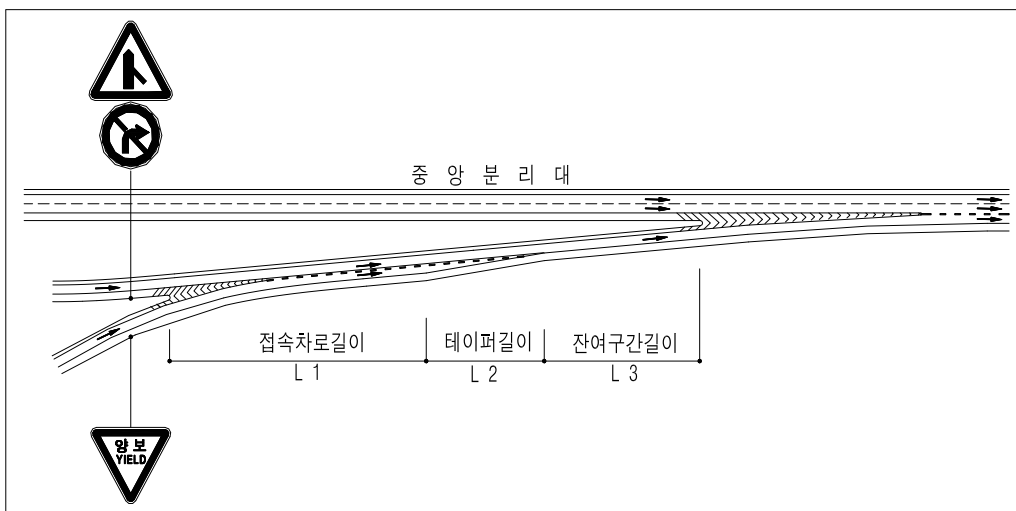
6.4.7 연결로내 유출입시 접속차로⁴⁾

(1) 개요

- ① 연결로에서 또다른 연결로로의 분류나 합류는 설계속도가 같으므로 연결로내 분·합류시 안전하게 차로를 변경하기 위하여 충분한 길이를 확보하여야 한다.
- ② 유출입시 접속차로 길이는 설계속도 및 분·합류 방식에 따라 결정한다.



<그림 6.4.5> 유출부에서 연결로 내의 분류시 접속차로



<그림 6.4.6> 유입부에서 연결로 내의 합류시 접속차로

4) 고속도로 입체교차로의 연결로 내에서의 분합류시 접속차로 길이검토(기술의 10410-191, 2002.12.12)

(2) 유출시 접속차로 길이

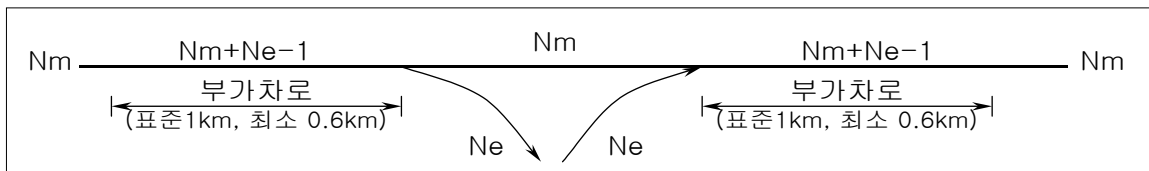
[표 6.4.5] 유출입시 접속차로 길이

연결로 설계 속도(km/시)	접속단간 거리(m)	접속차로 길이(m)		테이퍼 길이(m)	잔여구간 길이(m)	
		분류시	합류시		분류시	합류시
60	최소 240	60	90	60	최소 120	최소 90
50	최소 180	50	70	60	최소 70	최소 50

6.4.8 연속 부가차로 설치⁵⁾

(1) 설치조건

- ① 교통운영상 연속 부가차로 설치가 효과적인 경우에 설치한다.
- ② 분합류부에서 서비스수준 저하로 상승 자정체가 우려되는 지역에 설치한다.
- ③ 유입접속부에 인접하여 오르막차로의 사종점이 위치하는 경우에 설치한다.
- ④ 유입교통량에 의하여 차로 확장이 필요한 경우에 설치한다.
- ⑤ 분·합류부에서의 차로수 균형과 기본차로수 유지를 위해 필요시 설치



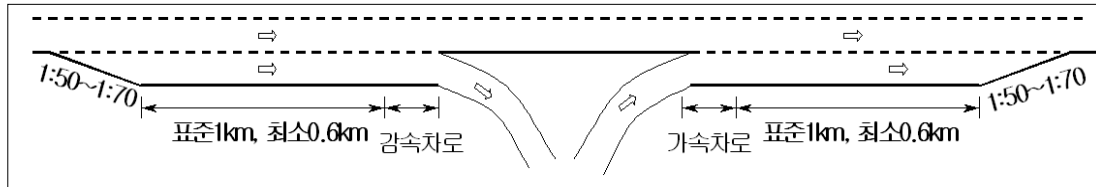
(2) 설치방법

구 분	차로분리방안	차도분리방안
개요도		
적용대상 “예시”	· 설치연장이 비교적 짧은 경우 · 유입교통 少, 유출교통 多 · 본선구간의 교통밀도가 높은 경우 · ※차두간격이 좁아 유입기회가 적은 경우 · 유입교통량의 중차량비율이 높은 경우 · 적설지역으로 제설작업이 많은 경우	· 설치연장이 비교적 긴 경우 · 유입교통 多, 유출교통 少 · 부가차로 용량이 1,500대/시 초과시 · 본선구간의 교통밀도가 낮은 경우 · ※차두간격이 넓어 유입기회가 많은 경우 · 유출부 지정체로 본선에서 연결로로 끼어들기가 빈번하게 발생하는 경우 · 유출부에 신호교차로가 인접한 경우

5) 연속부가차로 설치기준 검토(설계처-1591, 2008. 06.12)

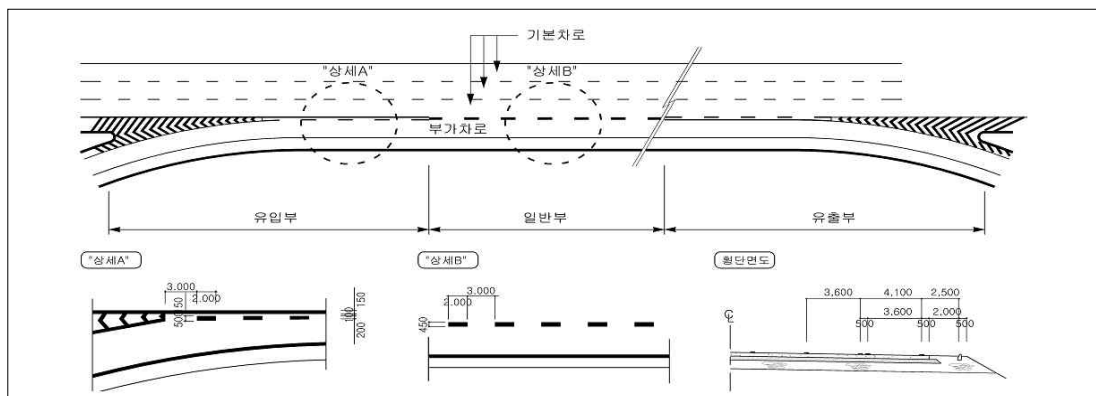
(3) 상세기준

① Taper 처리



② 차선도색(차로분리방안)

본선차로와 구분하기 위하여 점선(B=45cm, L=2.0m, 간격=3.0m)으로 표시



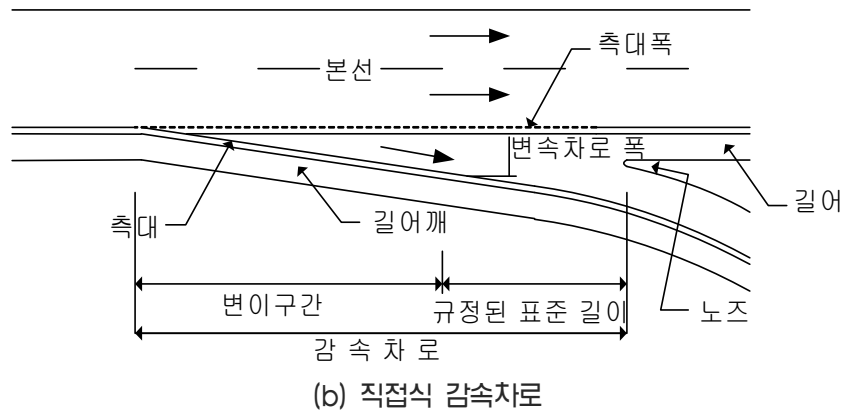
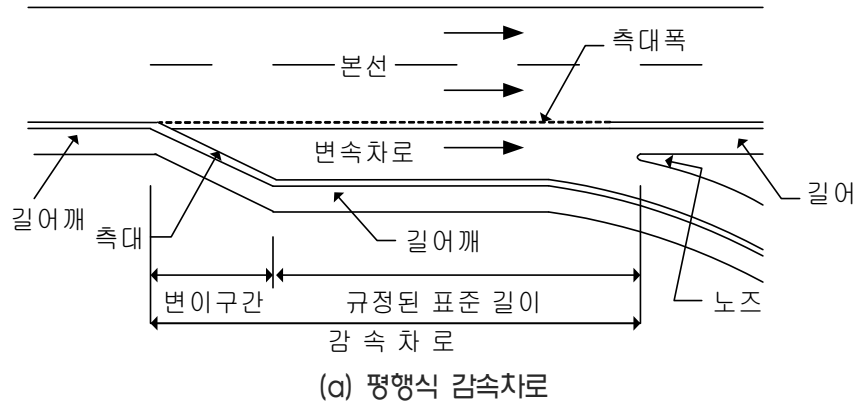
6.5 변속차로의 설계

6.5.1 변속차로의 형식

(1) 개요

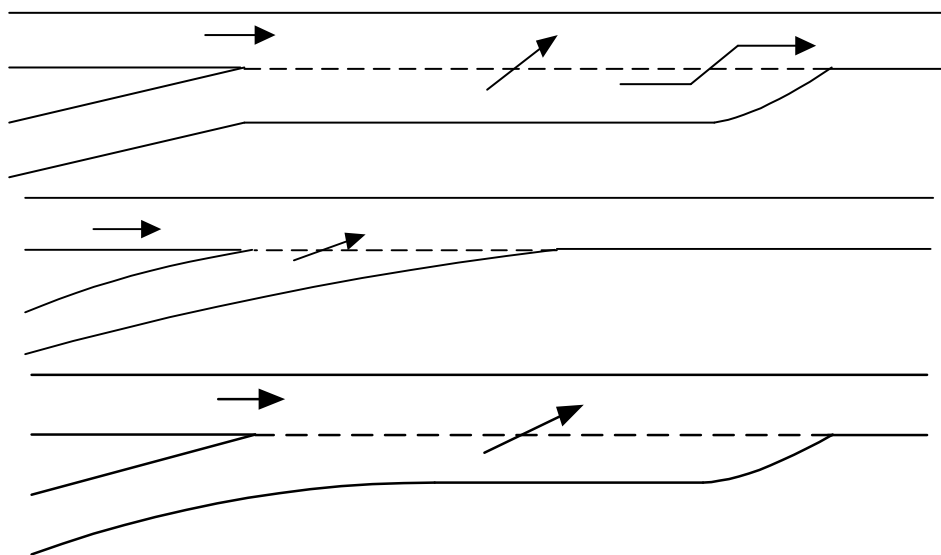
- ① 변속차로의 형식으로는 평행식과 직접식이 있다.
- ② 평행식은 시점을 일정 길이를 갖는 변이 구간으로 하고 노즈까지는 일정 폭으로 한 것을 말한다.
- ③ 직접식은 감속차로가 전체가 변이구간으로 되어 있는 것으로서, 감속차로 시점의 강조는 평행식보다 떨어진다.

(2) 감속 차로 형태



<그림 6.5.1> 평행식과 직접식의 감속차로

(3) 가속 차로 형태



<그림 6.5.2> 가속차로의 형상

6.5.2 감속차로 설계

- (1) 감속차로는 변이구간 시점에서 노즈 선단(분류단)까지로 하며, 본선 차도 바깥쪽에 소정의 감속차로 폭이 확보되는 지점으로부터 분류단까지의 길이는 [표 6.5.1]의 값 이상으로 한다.

[표 6.5.1] 감속차로의 길이

(단위 : m)

본선 설계속도 (km/h)			120	110	100	90	80	70	60
연결로 설 계 속 도 (km/h)	80	변이구간을 제외한 감속차로의 최소길이	120	105	85	60	－	－	－
	70		140	120	100	75	55	－	－
	60		155 (170)	140	120	100	80	55	－
	50		170	150	135	110	90	70	55
	40		175	160	145	120	100	85	65
	30		185	170	155	135	115	95	80
	변이구간 최소길이			90	80	70	70	60	60

() : 고속도로 인터체인지 감속차로 적용 연장

- (2) 감속차로가 2차로의 경우에도 외측 차로의 테이퍼를 제외한 표준 길이를 [표 6.5.1]의 값의 1.2배 이상으로 한다.
- (3) 종단경사 구간의 보정은 하향경사에만 적용하고, 보정률은 [표 6.5.2]와 같다.

[표 6.5.2] 감속차로 길이 보정률

본선의 종단경사(%)	내 리 막 경 사				
	0~ 2미만	2이상 ~ 3미만	3이상 ~ 4미만	4이상 ~ 5미만	5이상
감속차로의 길이 보정률	1.00	1.10	1.20	1.30	1.35

6.5.3 가속차로

- (1) 가속차로의 규정 길이는 합류단에서 변이구간 선단까지를 지칭하는 것으로 합류단에서 소정의 가속차로가 확보되어 있는 점까지의 길이는 [표 6.5.3]에 기재된 값을 표준으로 한다.

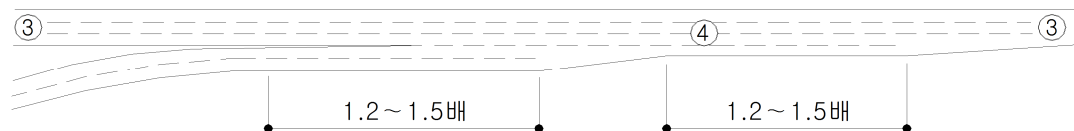
[표 6.5.3] 가속차로의 규정 길이

(단위 : m)

본선 설계속도(km/h)			120	110	100	90	80	70	60
연결로 설 계 속 도 (km/h)	80	변이구간을 제외한 가속차로의 최소길이(m)	245	120	55	—	—	—	—
	70		335	210	145	50	—	—	—
	60		400	285	220 (300)	130	55	—	—
	50		445	330	265 (300)	175	100	50	—
	40		470	360	300	210	135	85	—
	30		500	390	330	240	165	110	70
변이구간의 최소길이(m)			90	80	70	70	60	60	60

() : 고속도로 인터체인지 가속차로 적용연장(본선유입 대기의 확률에 대한 Factor고려)

- (2) 가속차로가 2차로인 경우에 외측 차로의 변이구간을 제외한 길이는 [표 6.5.3]의 1.2 배 이상으로 하여야 한다.



<그림 6.5.3> 가속차로의 길이

- (3) 경사 구간의 보정은 상향 경사에만 적용한다. 보정률은 [표 6.5.4] 과 같다

[표 6.5.4] 가속차로 길이 보정률

본선의 종단경사(%)	오르막 경사				
	0이상 ~2미만	2이상 ~3미만	3이상 ~4미만	4이상 ~5미만	5이상
가속차로의 길이 보정률	1.00	1.20	1.30	1.40	1.50

6.5.4 변속차로의 편경사 접속설치

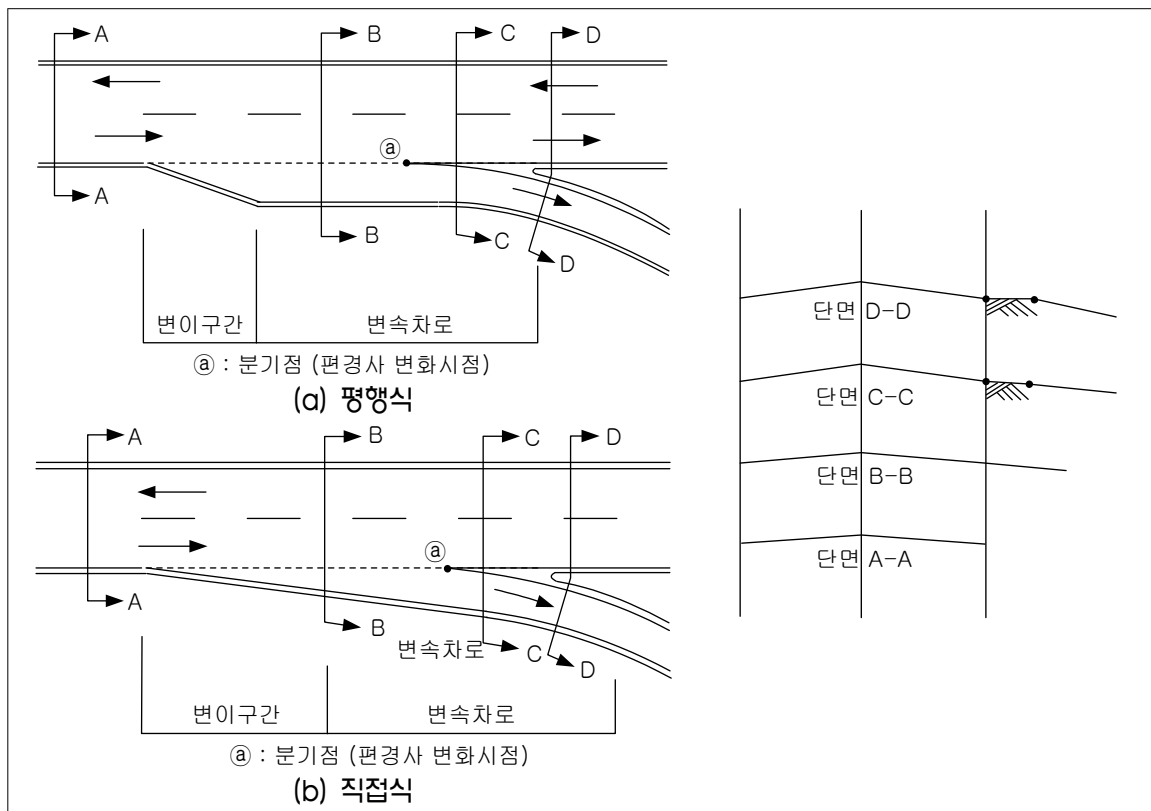
(1) 개요

- ① 변속차로의 편경사 접속설치는 본선의 선형과의 관계 및 변속차로 형식을 고려해야 한다.
- ② 변속차로의 편경사의 접속 설치율은 1/150 이하로 한다.

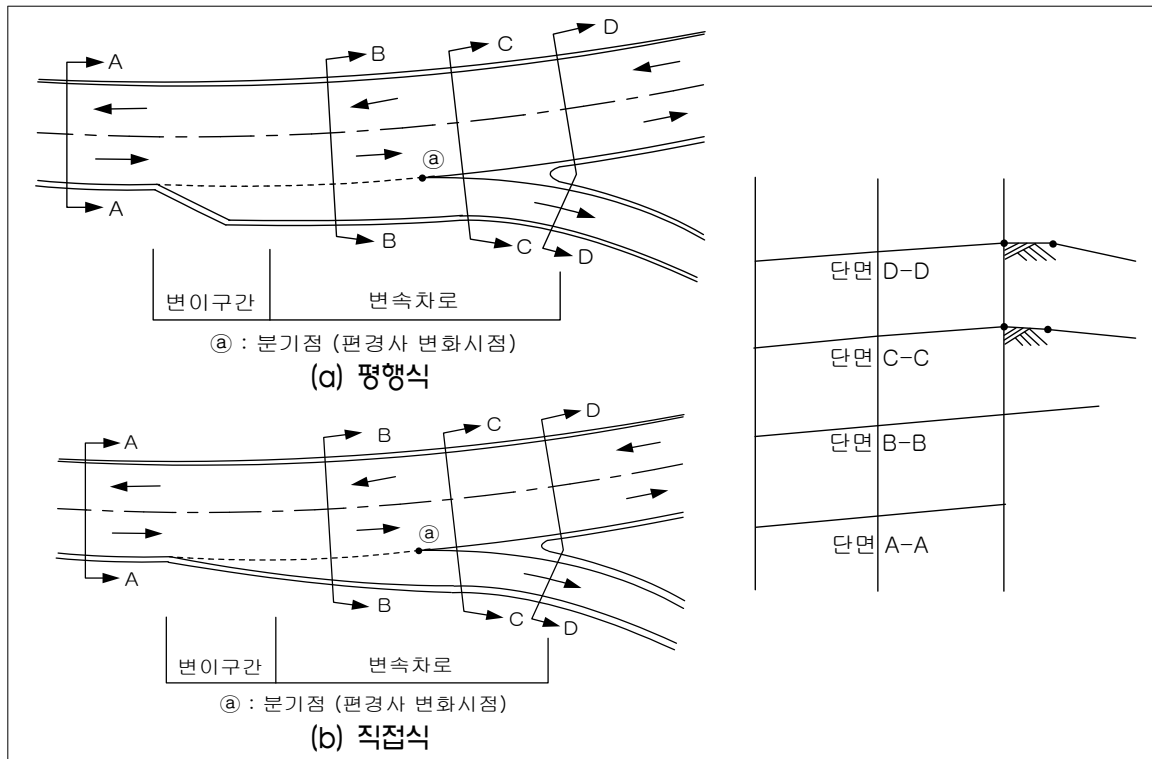
(2) 편경사 접속방법

- ① 본선이 직선일 때 또는 본선이 곡선이고 그 안쪽에 변속차로가 접속될 경우 변속차로의 편경사는 본선과 동일 경사로 한다. 노즈 이상의 편경사는 갈매기 차로부에서 적절한 접속 설치율로 변화시켜 노즈부에서 연결로 곡선반지름에 적합한 편경사가 설치되도록 한다.
- ② 본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속차로가 접속될 경우 변속차로의 편경사는 본선 편경사와 동일경사로 한다.

(3) 편경사 접속설치 예시



<그림 6.5.4> 편경사의 접속설치 방법(본선이 직선 또는 곡선 안쪽에 변속차로 접속)



<그림 6.5.5> 편경사의 접속설치 방법(본선이 곡선이고 그 바깥쪽에 변속차로 접속)

6.5.5 분기점 연결로 설계⁶⁾

(1) 개요

- ① 고속도로 분기점 연결로 구간은 본선에 비해 교통사고율이 현저히 높아 안전성 향상을 위해 고속도로 연결로의 기하구조 설계시 설계기준보다 상향된 구조로 계획함이 필요하다
- ② 분기점(junction)의 계획과 설계시에는 인터체인지 설계시의 일반적인 계획·설계 기준을 준용한다.

(2) 최소곡선반지름

[표 6.5.5] 최소곡선반지름

설계속도 (km/h)	최소곡선반지름		
	6%	7%	8%
70	250(246)	230(233)	220(222)
60	170(172)	160(163)	160(156)
50	110(108)	100(104)	100(99)
40	70(69)	70(66)	60(64)

* 불가피한 경우를 제외하고 가급적 상기값 적용. ()는 계산치 임.

6) 분기점 연결로 설계시행 방안설계처-2879, 2005. 10.11)

(3) 중단곡선 변화율

[표 6.5.6] 중단곡선 변화율

구 분		최소곡선반지름			
설계속도(km/h)		70	60	50	40
최소 중단	볼록곡선 변화비율(m/%)	40(43)	30(27)	15(14)	7(7)
	오목곡선 변화비율(m/%)	30(29)	20(21)	15(15)	9(9)

※ 불가피한 경우를 제외하고 가급적 상기값 적용. ()는 계산치 임.

6.6 본선 차로수 감소(lane reduction)부의 설계⁷⁾

6.6.1 개요

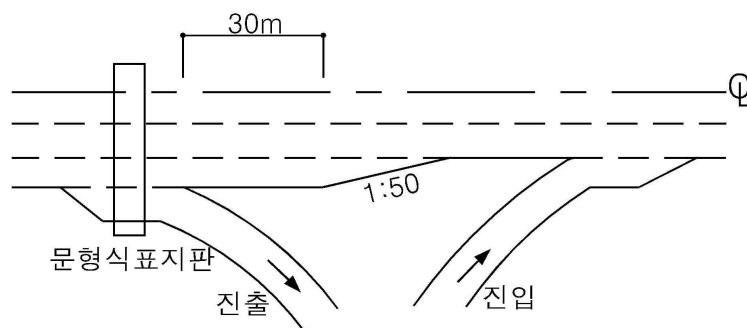
- (1) 고속도로 분기점 및 인터체인지에서 차로수(기본차로, 부가차로) 감소지점은 교통류 흐름의 변동으로 교통관리상 문제를 유발하지 않도록 계획하여야 한다.
- (2) 연결로 접속부에서 본선의 차로수가 감소될 경우에는 노즈를 지나 한 차로를 줄여 통상적인 감속차로와 같이 설계한다.
- (3) 차로 감소부에서는 차로지정 문형식 표지판 1개소를 분기점 전방 250m 지점에 설치하고 방향별 노면 표시를 추가하여 원활한 교통흐름을 유도 한다.

6.6.2 차로 감소 방법

(1) 진출 Ramp 1개소에서의 차로 감소 방법

① 기본 차로수 축소

- 가. 진출 Ramp Nose에서 30m 연장하여 변이구간(1:50)으로 축소시켜 감속차로 운전자의 차로 복귀 기회를 부여하도록 한다.



<그림 6.6.1> 진출 Ramp 1개소에서의 차로 감소방법

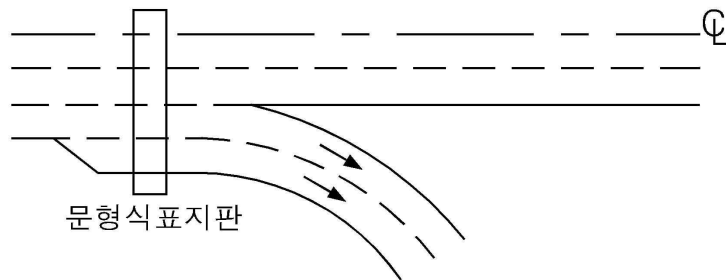
7) 고속도로 차로 감소부 설계기준 개선 검토(설계일 16210-635, 1997.11.11)

나. 단, 진출 Ramp와 진입 Ramp 간 거리가 짧을 경우에는 Nose에서 변이구간(1:30)으로 축소시킨다.

② 부가차로를 진출 Ramp와 직결처리

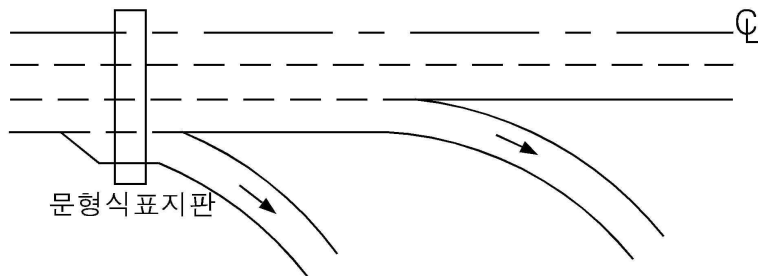
가. 진출 Ramp는 2차로가 바람직하다.

나. 2번째 진출 Ramp에서 감소차로를 진출 Ramp와 직결처리하여 교통량 변동지점에서 차로를 감소시켜 용량을 증대한다.



<그림 6.6.2> 진출 Ramp 1개소의 부가차로 처리방안

(2) 진출 Ramp 2개소에서의 차로 감소 방법



<그림 6.6.3> 진출 Ramp 2개소에서의 차로 감소 방법

① 2번째 진출 Ramp에서 감소차로를 진출 Ramp와 직결처리 한다.

② 단, 클로버 형태와 같이 진입-진출부 엇갈림 구간 발생시 2번째 Ramp Nose에서 변이구간(1:30)으로 축소한다.