

18. 변속차로의 설계

1 개요

1. 변속차로란 인터체인지 유출입 차량의 감속 및 가속을 위해 설치되는 차로를 말하며, 형식으로는 평행식과 직접식이 있다.
2. 연결로로부터 본선으로의 원활한 유입 및 본선에서 연결로로 나가는 유출이 안전하도록 본선과 연결로 등의 제반여건과 부합되는 형식이 선정되어야 한다.

2 변속차로의 형식

1. 감속차로

(1) 형식

① 평행식

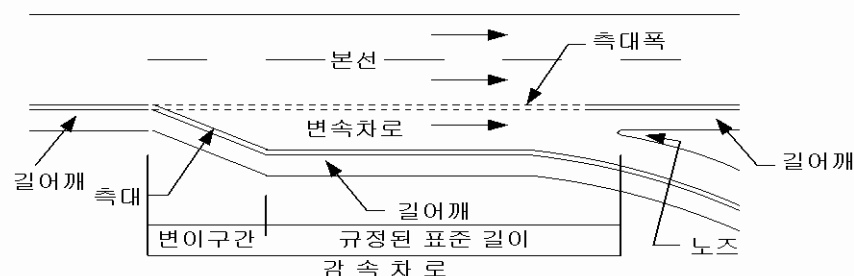
- (i) 시점을 일정길이를 갖는 변이구간으로 하고, 노즈까지는 일정 폭으로 한 형식이다.
- (ii) 직접식보다는 시점이 강조되고, 감속차로 전체를 이용한 감속주행은 곡선주행을 해야 한다.

② 직접식

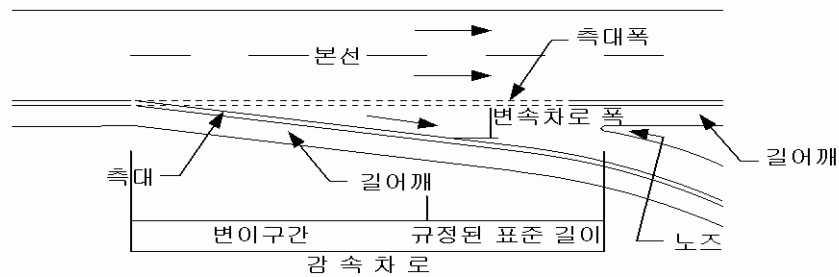
- (i) 감속차로 전체가 변이구간으로 되어 있는 형식이다.
- (ii) 감속차로 시점의 강조는 평행식보다 떨어진다.

(2) 감속차로 형식 선정시 고려사항

- ① 본선의 선형, 교통조건 등을 고려하여 결정한다.
- ② 감속차로 시점의 강조는 평행식이 유리하다.
- ③ 운전자들은 곡선주행을 선호하지 않으므로 선호도는 직접식이 높다.
- ④ 교통안전상으로는 평행식이 유리하다.
- ⑤ 고속도로 상호간의 분기점에는 속도가 높으므로 직접식이 바람직하다.



[평행식 감속차로]



[직접식 감속차로]

2. 가속차로

- (1) 형식은 감속차로와 마찬가지로 평행식, 직접식 두 가지가 있다.
- (2) 가속차로 형식선정시 고려사항
 - ① 본선 유입차량의 대기차로로 사용되는 경우도 많으므로 평행식이 유용하다.
 - ② 본선 평면선형이 곡선인 경우는 평행식이 뒤틀려 보이는 경우도 있으므로 직접식을 이용할 수도 있다.

3 변속차로의 설계기준

1. 감속차로

- (1) 감속차로 길이
 - ① 감속차로 길이 결정의 기준이 되는 세가지 요소
 - (i) 자동차가 감속차로에 진입할 때의 속도
 - (ii) 자동차가 감속차로를 주행 완료하였을 때의 속도
 - (iii) 감속의 방법 또는 감속도
 - ② 감속차로 길이 결정시 고려사항
 - (i) 일반적으로 감속차로에 접근하는 차량의 속도는 본선 평균주행속도를 채택한다.
 - (ii) 연결로가 2차로인 경우는 규정된 최소길이의 1.2배 이상으로 길이를 보정한다.
 - (iii) 내리막경사 감속차로의 길이는 본선의 종단경사에 따라 1.00 ~ 1.35배로 보정한다.
 - (iv) 오르막 경사는 길이 감소효과가 있지만 안전측면을 고려하여 적용하지 않는다.
- (2) 변이구간의 길이
 - ① 형식에 따른 변이구간 길이
 - (i) 평행식
 - ㉠ 감속차로 시점에서 규정된 표준길이까지의 구간 길이를 말한다.
 - ㉡ 규정된 값을 적용한다.
 - (ii) 직접식
 - ㉠ 감속차로 시점에서 소정의 감속차로 폭이 확보되는 점까지를 변이구간으로 한다.
 - ㉡ 바람직한 유출각($1/15 \sim 1/25$)에 의해 자연스럽게 변이구간 길이가 결정된다.

㉔ 일반적으로 평행식보다 길어진다.

② 평행식 변속차로 변이구간 길이계산의 세가지 방법

(i) 자동차가 한 차로를 변경하는데 필요한 시간(3~4초)으로 계산하는 방법

㉑ 무리없는 차로변경을 위해서는 횡방향 1m당 약 1초가 소요된다.

㉒ 한 차로분으로 환산하면 3~4초 소요되며, 이를 주행시간(t)으로 하여 계산한다.

㉓ $T = Va/3.6 \times t$

여기서, T : 변이구간 길이(m), Va : 유출 변이부 도달속도(km/h)

t : 주행시간(초)

(ii) S형 주행궤적을 배향곡선으로 계산하는 방법

㉑ $T = \sqrt{W(4R - W)}$

여기서, T : 변이구간 길이(m), W : 변속차로 폭(3m)

R : 배향곡선 반경(m) $R = Va^2/127(i + f)$

Va : 유출 변이부 도달속도(km/h)

f : 횡방향 미끄럼 마찰계수(쾌적성 고려 일률적으로 0.16 적용)

i : 편경사(여기에서는 0%)

(iii) 기타 : 배향곡선사이에 직선을 삽입하는 방법

(3) 감속차로 분류단 설계

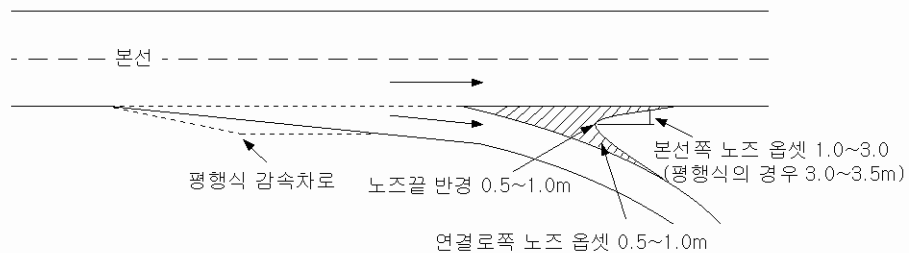
① 분류단 설계의 중요성

(i) 본선과 분리되는 분류단은 차량의 주행오류가 많으므로 안정상 고려가 필요하다.

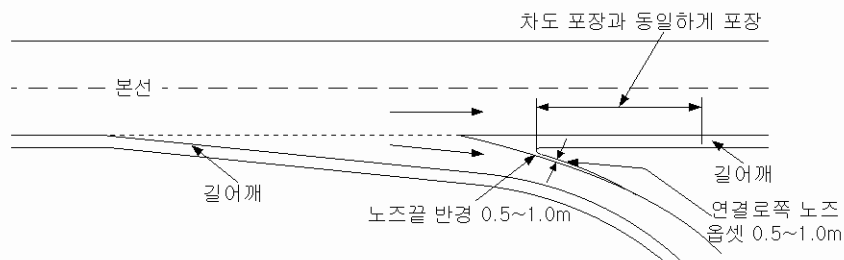
(ii) 노즈 접근차량의 충돌·파손 감소를 위해 노즈 움푹을 취하는 방식이 권장된다.

(iii) 오인진입차량의 회차(廻車)를 위한 조치가 필요하다.

(iv) 노즈구간이 명확히 식별되도록 선단으로부터 10~15m의 길이로 연석을 설치한다.



[길어깨가 좁은 경우]



[길어깨가 넓은 경우]

② 길어깨가 좁은 경우

- (i) 노즈 선단을 차도단에서 반드시 이격시켜야 한다.
- (ii) 본선쪽 옹셋은 1.0 ~ 3.0m 통상 2.5m정도 설치하고, 평행식의 경우는 3.0 ~ 3.5m를 취하는 것이 바람직하다.
- (iii) 유출 연결로측 옹셋은 0.5 ~ 1.0m정도 설치한다.
- (iv) 노즈 옹셋의 접속설치는 설계속도에 따라 1/6 ~ 1/12의 비율로 설치한다.

③ 길어깨가 넓은 경우

- (i) 길어깨 폭이 옹셋의 역할을 수행하므로 특별히 옹셋을 취할 필요는 없다.
- (ii) 옹셋의 설치길이는 20 ~ 40m로 하고, 본선과 같은 높이로 포장을 한다.

2. 가속차로

(1) 가속차로 길이

① 가속차로 길이 결정 요소

- (i) 가속에 필요한 길이와 본선험류를 위한 대기주행길이를 더하여 결정한다.
- (ii) 보통 트럭을 대상으로 한 소요길이를 기초로 하여 계산한다.

② 가속차로 길이 결정시 고려사항

- (i) 연결로가 2차로인 경우는 규정된 최소길이의 1.2배 이상으로 한다.
- (iii) 오르막경사의 가속차로 길이는 본선의 종단경사에 따라 1.00 ~ 1.50배로 보정한다.
- (ii) 내리막 경사는 길이 증가효과가 있지만 안전측면을 고려하여 적용하지 않는다.

(2) 변이구간 길이

- ① 감속차로의 경우와 동일한 근거로 계산한다.
- ② 규정 값 역시 동일하다.

4 결론

1. 운전자들의 지나친 과속, 양보심 결여 등의 열악한 국내의 교통문화를 비추어 볼 때 서로 다른 주행속도를 갖는 도로로부터의 유입과 유출을 위한 가감속차로는 교통안전상의 중요도가 크다고 볼 수 있다.
2. 운전자들의 운전행태 및 오인진입 차량의 무모한 역주행이 이루어지는 현실을 고려하여 안전표지, 충분한 옹셋 등 여유있는 설계가 이루어져야 한다.