

# 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 해설 신규대비표

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)	개정(2021)																																																
<p><b>5-2 시거</b></p> <p>시거에는 운전자의 안전을 위하여 도로의 설계속도에 따라 필요한 길이를 전 구간에 걸쳐 확보해야 하는 정지시거와 양방향 2차로 도로의 효율적인 운영을 위하여 설계속도에 따라 필요한 길이를 적절한 간격으로 확보해야 하는 앞지르기사거가 있다.</p> <p><b>제24조(시거)</b>                      ① 도로에는 그 도로의 설계속도에 따라 다음 표의 길이 이상의 정지시거를 확보해야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="94 603 784 976"> <thead> <tr> <th>설계속도(킬로미터/시간)</th> <th>최소 정지시거(미터)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>120</td><td>215</td></tr> <tr><td>110</td><td>185</td></tr> <tr><td>100</td><td>155</td></tr> <tr><td>90</td><td>130</td></tr> <tr><td>80</td><td>110</td></tr> <tr><td>70</td><td>95</td></tr> <tr><td>60</td><td>75</td></tr> <tr><td>50</td><td>55</td></tr> <tr><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	설계속도(킬로미터/시간)	최소 정지시거(미터)	120	215	110	185	100	155	90	130	80	110	70	95	60	75	50	55	40	40	30	30	20	20	<p><b>5-2 시거</b></p> <p>시거에는 운전자의 안전을 위하여 도로의 설계속도에 따라 필요한 길이를 전 구간에 걸쳐 확보해야 하는 정지시거와 양방향 2차로 도로의 효율적인 운영을 위하여 설계속도에 따라 필요한 길이를 적절한 간격으로 확보해야 하는 앞지르기사거가 있다.</p> <p><b>제24조(시거)</b>                      ① 도로에는 그 도로의 설계속도에 따라 다음 표의 길이 이상의 정지시거를 확보해야 한다. 다만, 종단경사 구간의 경우에는 종단경사를 고려한 길이를 가감(加減)하여 정지시거를 확보해야 한다.</p> <table border="1" data-bbox="862 603 1552 976"> <thead> <tr> <th>설계속도(킬로미터/시간)</th> <th>최소 정지시거(미터)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>120</td><td>225</td></tr> <tr><td>110</td><td>195</td></tr> <tr><td>100</td><td>170</td></tr> <tr><td>90</td><td>145</td></tr> <tr><td>80</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>100</td></tr> <tr><td>60</td><td>80</td></tr> <tr><td>50</td><td>60</td></tr> <tr><td>40</td><td>45</td></tr> <tr><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	설계속도(킬로미터/시간)	최소 정지시거(미터)	120	225	110	195	100	170	90	145	80	120	70	100	60	80	50	60	40	45	30	30	20	20
설계속도(킬로미터/시간)	최소 정지시거(미터)																																																
120	215																																																
110	185																																																
100	155																																																
90	130																																																
80	110																																																
70	95																																																
60	75																																																
50	55																																																
40	40																																																
30	30																																																
20	20																																																
설계속도(킬로미터/시간)	최소 정지시거(미터)																																																
120	225																																																
110	195																																																
100	170																																																
90	145																																																
80	120																																																
70	100																																																
60	80																																																
50	60																																																
40	45																																																
30	30																																																
20	20																																																
<p><b>5-2-1 정지시거</b></p> <p>정지시거는 운전자가 같은 차로 상에 있는 고장차 등의 장애물 또는 위험 요소를 알아차리고 제동을 걸어서 안전하게 정지하기 위하여 필요한 길이를 주행속도에 따라 산정한 것이다. 이때 도로의 확보된 정지시거는 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 가정하고, 운전자의 눈높이는 도로 노면으로부터 1.00m로 하여, 장애물 또는 물체의 높이 0.15m를 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상으로 측정된 것을 말한다. 이러한 정지시거는 다음의 두 가지 거리를 산정하여 각각의 거리를 합한 값이다.</p>	<p><b>5-2-1 정지시거</b></p> <p>정지시거는 운전자가 같은 차로 상에 있는 고장차 등의 장애물 또는 위험 요소를 알아차리고 제동을 걸어서 안전하게 정지하기 위하여 필요한 길이를 주행속도에 따라 산정한 것이다. 이때 도로의 확보된 정지시거는 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 가정하고, 운전자의 눈높이는 도로 노면으로부터 1.00m로 하여, 장애물 또는 물체의 높이 0.15m를 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상으로 측정된 것을 말한다. 이러한 정지시거는 다음의 두 가지 거리를 산정하여 각각의 거리를 합한 값이다.</p>																																																

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)	개정(2021)
<p>① 운전자가 앞쪽의 장애물을 인지하고 위험하다고 판단하여 제동장치를 작동시키기까지의 주행거리(반응시간 동안의 주행거리)</p> <p>② 운전자가 브레이크를 밟기 시작하여 자동차가 정지할 때까지의 거리(제동거리)  <u>이때 정지시거를 산정하기 위하여 적용하는 속도는 주행속도이며, 노면습윤상태일 때의 주행속도는 설계속도가 120~80km/h 일 때 설계속도의 85%, 설계속도가 70~40 km/h 일때 설계속도의 90%, 설계속도가 30km/h 이하일 때 설계속도와 같다고 보고 계산한다.</u></p> <p><b>1. 반응시간 동안의 주행거리</b>  운전자는 개개인에 따라 운전의 경험 및 숙련 정도, 위기대처능력 등이 다양하여 운전자가 장애물을 발견한 후 브레이크를 밟을 것인가를 판단하고 나서 브레이크를 밟을 때까지의 동작시간에 대하여 각종 실험이 실시되었지만, 그 결과는 매우 다양하다. 따라서, 운전자가 장애물을 발견하고 브레이크를 밟을 때까지의 반응시간(braking reaction time)은 위험 요소를 판단하는 시간 1.5초, 제동장치를 작동시키기까지의 1.0초, 총 2.5초로 하여 주행거리를 산정한다. 운전자 반응시간의 범위는 일정하지는 않지만 보통 0.4~0.7초 정도이며, 혼잡한 도로 상황 및 예기치 못한 상황 등을 고려하여 2.5초를 반응시간으로 잡을 경우 90% 이상의 운전자가 위기에 대응할 수 있는 적당한 시간으로 판단된다.  이러한 반응시간 동안에 자동차가 주행하는 거리는 다음 식으로 나타낼 수 있다.</p> $d_1 = v \cdot t = \frac{V}{3.6} t \dots\dots\dots(\text{식 } 5-38)$ <p>여기서, <math>d_1</math> : 반응시간 동안의 주행거리  <math>v, V</math> : <u>주행속도(m/sec, km/h)</u>  <math>t</math> : 반응시간(2.5초)</p>	<p>① 운전자가 앞쪽의 장애물을 인지하고 위험하다고 판단하여 제동장치를 작동시키기까지의 주행거리(반응시간 동안의 주행거리)</p> <p>② 운전자가 브레이크를 밟기 시작하여 자동차가 정지할 때까지의 거리(제동거리)  <u>이때 정지시거를 산정하기 위하여 적용하는 속도는 설계속도로서, 노면습윤상태를 기준으로 계산한다.</u></p> <p><b>1. 반응시간 동안의 주행거리</b>  운전자는 개개인에 따라 운전의 경험 및 숙련 정도, 위기대처능력 등이 다양하여 운전자가 장애물을 발견한 후 브레이크를 밟을 것인가를 판단하고 나서 브레이크를 밟을 때까지의 동작시간에 대하여 각종 실험이 실시되었지만, 그 결과는 매우 다양하다. 따라서, 운전자가 장애물을 발견하고 브레이크를 밟을 때까지의 반응시간(braking reaction time)은 위험 요소를 판단하는 시간 1.5초, 제동장치를 작동시키기까지의 1.0초, 총 2.5초로 하여 주행거리를 산정한다. 운전자 반응시간의 범위는 일정하지는 않지만 보통 0.4~0.7초 정도이며, 혼잡한 도로 상황 및 예기치 못한 상황 등을 고려하여 2.5초를 반응시간으로 잡을 경우 90% 이상의 운전자가 위기에 대응할 수 있는 적당한 시간으로 판단된다.  이러한 반응시간 동안에 자동차가 주행하는 거리는 다음 식으로 나타낼 수 있다.</p> $d_1 = v \cdot t = \frac{V}{3.6} t \dots\dots\dots(\text{식 } 5-38)$ <p>여기서, <math>d_1</math> : 반응시간 동안의 주행거리  <math>v, V</math> : <u>설계속도(m/sec, km/h)</u>  <math>t</math> : 반응시간(2.5초)</p>
<p><b>2. 제동거리</b>  운전자가 브레이크를 밟아 자동차를 정지시킬 때 필요한 거리는 그 자동차의 브레이크 장치의 성능, 포장의 종류, 노면 상태, 타이어의 재질 및 상태 등 다양한 조건에 따라 달라지나 <u>타이어와 노면 간의 종방향미끄럼마찰력에 의하여 자동차가 정지하게 되는 거리를</u> 표준식으로 나타내면 다음과 같다.</p> $d_2 = \frac{v^2}{2gf} = \frac{V^2}{254f} \dots\dots\dots(\text{식 } 5-39)$ <p>여기서, <math>d_2</math> : 제동거리  <math>v, V</math> : <u>주행속도(m/sec, km/h)</u>  <math>g</math> : 중력가속도(m/sec<sup>2</sup>)  <math>f</math> : 노면과 타이어간의 종방향미끄럼마찰계수</p>	<p><b>2. 제동거리</b>  운전자가 브레이크를 밟아 자동차를 정지시킬 때 필요한 거리는 그 자동차의 브레이크 장치의 성능, 포장의 종류, 노면 상태, 타이어의 재질 및 상태 등 다양한 조건에 따라 달라지나 <u>차량이 감속할 경우 감속도(a)에 의하여 자동차가 정지하게 되는 거리를</u> 표준식으로 나타내면 다음과 같다</p> $d_2 = \frac{v^2}{2gf} = \frac{v^2}{2a} = 0.0386 \frac{V^2}{a} \dots\dots\dots(\text{식 } 5-39)$ <p>여기서, <math>d_2</math> : 제동거리  <math>v, V</math> : <u>설계속도(m/sec, km/h)</u>  <math>g</math> : 중력가속도(m/sec<sup>2</sup>)  <math>f</math> : 노면과 타이어간의 종방향미끄럼마찰계수  <math>a</math> : <u>감속도(m/sec<sup>2</sup>)</u></p>

**이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)**

자동차가 정지할 때 노면과 타이어 간에 작용하게 되는 종방향미끄럼마찰계수(f)는 속도에 따라 그 값이 변화하며, 그로 인하여 운전자가 브레이크를 밟고 있는 동안 자동차의 속도도 변화하게 되나, 이때 종방향미끄럼마찰계수의 값은 안전을 고려하여 브레이크를 밟기 직전의 속도 및 노면의 습윤상태의 값을 적용하여 계산한다.

**3. 정지시거의 계산**

정지시거는 운전자의 안전한 주행에 큰 영향을 미치므로 안전한 값이 되도록 결정해야 한다. 그러므로 종방향미끄럼마찰계수는 노면습윤상태로 하며, 속도는 주행속도로 하여 식 5-40에 따라 산정하면 표 5-14와 같다.

$$D = d_1 + d_2 = \frac{V}{3.6}t + \frac{V^2}{254f} = 0.694V + \frac{V^2}{254f} \dots\dots\dots(\text{식 5-40})$$

- 여기서, D : 정지시거(m)
- d<sub>1</sub> : 반응시간 동안의 주행거리
- d<sub>2</sub> : 제동거리
- V : 주행속도(km/h)
- t : 반응시간(2.5초)
- f : 노면습윤상태의 종방향미끄럼마찰계수

**표 5-14** 노면습윤상태일 때 정지시거

(단위 : m)

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$\frac{V^2}{254f}$	주행속도에 따른 정지시거	정지시거 규정값
120	102	0.29	70.8	141.2	212.0	215
110	93.5	0.29	64.9	118.7	183.6	185
100	85	0.30	59.0	94.8	153.8	155
90	76.5	0.30	53.1	76.8	129.9	130
80	68	0.31	47.2	58.7	105.9	110
70	63	0.32	43.7	48.8	92.5	95
60	54	0.33	37.5	34.8	72.3	75
50	45	0.36	31.2	22.1	53.3	55
40	36	0.40	25.0	12.8	37.8	40
30	30	0.44	20.8	8.1	28.9	30
20	20	0.44	13.9	3.6	17.5	20

**개정(2021)**

최근 국의 연구에 따르면 자동차가 정지할 때 감속도는 노면상태에 따라 그 값이 변화하나 차량의 속도와는 상관없이 일정한 값을 가진다. 따라서 감속도(a)는 브레이크를 밟기 직전의 속도와 상관없이 노면습윤상태의 일정한 값을 적용하여 계산한다.

**3. 정지시거의 계산**

정지시거는 운전자의 안전한 주행에 큰 영향을 미치므로 안전한 값이 되도록 결정해야 한다. 그러므로 감속도(a)는 노면습윤상태의 값을 적용하며, 속도는 설계속도로 하여 식 5-40에 따라 산정하면 표 5-14와 같다.

$$D = d_1 + d_2 = \frac{V}{3.6}t + \frac{V^2}{2a} = 0.694V + 0.0386 \frac{V^2}{a} \dots\dots\dots(\text{식 5-40})$$

- 여기서, D : 정지시거(m)
- d<sub>1</sub> : 반응시간 동안의 주행거리
- d<sub>2</sub> : 제동거리
- v, V : 설계속도(m/sec, km/h)
- t : 반응시간(2.5초)
- a : 노면습윤상태의 감속도(m/sec<sup>2</sup>)

**표 5-14** 노면습윤상태일 때 정지시거

(단위 : m)

설계속도 (km/h)	감속도(a) (m/sec <sup>2</sup> )	0.694V	$0.0386 \frac{V^2}{a}$	설계속도에 따른 정지시거 계산값	정지시거 규정값
120	4.00	83.3	139.0	222.3	225
110		76.4	116.8	193.2	195
100		69.4	96.5	165.9	170
90		62.5	78.2	140.7	145
80		55.6	61.8	117.4	120
70		48.6	47.3	95.9	100
60		41.7	34.8	76.5	80
50		34.7	24.2	58.9	60
40		27.8	15.5	43.3	45
30		20.9	8.7	29.6	30
20		13.9	3.9	17.8	20

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

4. 도로의 종단경사를 고려한 정지시거

운전자가 앞쪽의 장애물을 발견하고 브레이크를 밟아 자동차를 정지시키려 할 때 정지하는 거리는 그 도로의 종단경사에 따라 변화하게 된다. 즉, 제동거리가 상향 경사구간에서는 감소하고 하향 경사구간에서는 증가하게 된다.

종단경사에 따른 정지시거의 계산식은 다음의 식 5-41과 같다.

$$D = 0.694V + \frac{V^2}{254(f \pm s/100)} \dots\dots\dots(\text{식 5-41})$$

여기서, D : 정지시거(m)

V : 주행속도(km/h)

f : 타이어와 노면의 종방향미끄럼마찰계수

s : 종단경사(%)

표 5-15 오르막 경사를 고려한 정지시거

(단위 : m)

구 분	설계속도 (km/h)										
	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20
0	215	185	155	130	110	95	75	55	40	30	20
+1	210	180	155	130	105	95	75	55	40	30	20
+2	205	180	150	130	105	90	75	55	40	30	20
+3	200	175	150	125	105	90	70	55	40	30	20
+4	195	170	145	125	100	90	70	55	40	30	20
+5		170	145	120	100	90	70	55	40	30	20
+6			140	120	100	85	70	55	40	30	20
+7					100	85	70	50	40	30	20
+8					95	85	70	50	40	30	20
+9					95	85	65	50	40	30	20
+10						85	65	50	40	30	20
+11							65	50	35	30	20
+12							65	50	35	30	20
+13							65	50	35	30	20
+14								50	35	30	20
+15									35	30	20
+16										30	20

개정(2021)

4. 도로의 종단경사를 고려한 정지시거

운전자가 앞쪽의 장애물을 발견하고 브레이크를 밟아 자동차를 정지시키려 할 때 정지하는 거리는 그 도로의 종단경사에 따라 변화하게 된다. 즉, 제동거리가 상향 경사구간에서는 감소하고 하향 경사구간에서는 증가하게 된다.

종단경사에 따른 정지시거의 계산식은 다음의 식 5-41과 같다.

$$D = 0.694V + \frac{V^2}{25.92a \pm 2.54s} \dots\dots\dots(\text{식 5-41})$$

여기서, D : 정지시거(m)

V : 설계속도(km/h)

a : 감속도(m/sec<sup>2</sup>)

s : 종단경사(%)

표 5-15 오르막 경사를 고려한 정지시거

(단위 : m)

구 분	설계속도 (km/h)										
	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20
0	225	195	170	145	120	100	80	60	45	30	20
+1	220	195	165	140	120	95	80	60	45	30	20
+2	220	190	165	140	115	95	75	60	45	30	20
+3	215	190	160	140	115	95	75	60	45	30	20
+4	210	185	160	135	115	95	75	60	45	30	20
+5		185	160	135	115	95	75	60	45	30	20
+6			155	135	110	90	75	60	45	30	20
+7					110	90	75	60	45	30	20
+8					110	90	75	55	45	30	20
+9					110	90	75	55	45	30	20
+10						90	70	55	45	30	20
+11							70	55	40	30	20
+12							70	55	40	30	20
+13							70	55	40	30	20
+14								55	40	30	20
+15									40	30	20
+16										30	20

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

개정(2021)

표 5-16 내리막 경사를 고려한 정지시거

표 5-16 내리막 경사를 고려한 정지시거

(단위 : m)

(단위 : m)

구 분	설계속도 (km/h)											
	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	
중단경사 (%)	0	215	185	155	130	110	95	75	55	40	30	20
	-1	220	190	160	135	110	95	75	55	40	30	20
	-2	225	195	165	135	110	100	75	55	40	30	20
	-3	230	200	165	140	115	100	80	55	40	30	20
	-4	235	205	170	145	115	100	80	60	40	30	20
	-5		210	175	150	120	105	80	60	40	30	20
	-6			180	150	125	105	85	60	40	30	20
	-7					125	110	85	60	40	30	20
	-8					130	110	85	60	40	30	20
	-9					130	115	90	60	45	30	20
	-10						115	90	65	45	35	20
	-11							90	65	45	35	20
	-12							95	65	45	35	20
	-13							95	70	45	35	20
	-14								70	45	35	20
	-15									45	35	20
	-16										35	20

구 분	설계속도 (km/h)											
	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	
중단경사 (%)	0	225	195	170	145	120	100	80	60	45	30	20
	-1	230	200	170	145	120	100	80	60	45	30	20
	-2	230	200	175	145	125	100	80	65	45	30	20
	-3	235	205	175	150	125	100	80	65	45	35	20
	-4	240	210	180	150	125	105	85	65	45	35	20
	-5		210	180	155	130	105	85	65	50	35	20
	-6			185	155	130	105	85	65	50	35	20
	-7					135	110	85	65	50	35	20
	-8					135	110	85	65	50	35	20
	-9					135	110	90	70	50	35	20
	-10						115	90	70	50	35	20
	-11							90	70	50	35	20
	-12							95	70	50	35	20
	-13							95	75	55	35	20
	-14								75	55	35	20
	-15									55	35	20
	-16										40	25

각 설계속도에서 중단경사에 따른 정지시거의 증감량은 오르막 구간에서는 정지시거 기준치보다 감소하게 되므로 안전하고, 내리막 구간의 경우는 기준치보다 증가하게 되나 규칙에서 규정한 값은 경사의 영향을 고려치 않고 규정한 것이므로 내리막 구간의 경우에는 설계할 때 세심한 주의를 기울여야 한다.

각 설계속도에서 중단경사에 따른 정지시거의 증감량은 오르막 구간에서는 정지시거 기준치보다 감소하게 되므로 안전하고, 내리막 구간의 경우는 기준치보다 증가하게 되나 규칙에서 규정한 값은 경사의 영향을 고려치 않고 규정한 것이므로 내리막 구간의 경우에는 설계할 때 세심한 주의를 기울여야 한다.

5. 노면 동결·적설을 고려한 정지시거

노면이 동결·적설된 경우에 운전자는 스노우타이어 또는 체인을 장착하거나 설계속도보다 어느 정도 제한된 속도로 주행하게 되며, 종방향미끄럼마찰계수의 값은 감소하게 된다. 종방향미끄럼마찰계수(f)의 값을 0.15로 하여 정지시거를 계산하면, 표 5-17과 같다.

5. 노면 동결·적설을 고려한 정지시거

노면이 동결·적설된 경우에 운전자는 스노우타이어 또는 체인을 장착하거나 설계속도보다 어느 정도 제한된 속도로 주행하게 되며, 감속도 값은 감소하게 된다. 감속도(a)의 값을 1.47[종방향미끄럼마찰계수(f)=0.15]로 하여 정지시거를 계산하면, 표 5-17과 같다.

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

표 5-17 노면동결시 정지시거

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$\frac{V^2}{254f}$	주행속도에 의한 정지시거 (m)	정지시거 채택 (m)
70이상	60	0.15	41.6	94.5	136.1	140
60	50	0.15	34.7	65.6	100.3	100
50	40	0.15	27.8	42.0	69.8	70
40	30	0.15	20.8	23.6	44.4	45
30	20	0.15	13.9	10.5	24.4	25
20	20	0.15	13.9	10.5	24.4	25

※ f는 스노우 타이어, 체인 등을 사용할 때

그러나 동결·적설된 노면에서 급제동을 할 경우 옆으로 회전하게 되어 정지시거의 확보만으로 안전이 해결될 수 없으므로 동결·적설의 영향이 큰 지역에서는 미끄럼방지시설의 설치 등 그 대책을 강구해야 한다.

6. 터널 내 정지시거

일반 구간(토공 구간, 교량 구간)의 정지시거는 주행하는 자동차의 안전을 고려하여 노면습윤상태의 종방향미끄럼마찰계수를 적용하여 계산하고 있으나, 터널 구간의 실제 노면 상황은 대부분 건조한 상태이므로 터널 내 정지시거를 계산할 때는 노면건조상태의 종방향미끄럼마찰계수(f)를 적용하도록 하며, 이때의 정지시거를 계산하면 표 5-18과 같다.

표 5-18 터널내 정지시거

(단위 : m)

설계속도 (km/h)	주행속도 (km/h)	f	0.694V	$\frac{V^2}{254f}$	주행속도에 따른 정지시거	정지시거 채택
120	120	0.54	83.3	105.0	188.3	190
110	110	0.55	76.3	86.6	162.9	165
100	100	0.56	69.4	70.3	139.7	140
90	90	0.57	62.5	55.9	118.4	120
80	80	0.58	55.5	43.4	98.9	100
70	70	0.59	48.6	32.7	81.3	85
60	60	0.60	41.6	23.6	65.2	70
50	50	0.61	34.7	16.1	50.8	55
40	40	0.63	27.8	10.0	37.8	40
30	30	0.64	20.8	5.5	26.3	30
20	20	0.65	13.9	2.4	16.3	20

개정(2021)

표 5-17 노면동결시 정지시거

설계속도 (km/h)	제한속도 (km/h)	a	0.694V	$0.0386 \frac{V^2}{a}$	제한속도에 의한 정지시거 (m)	정지시거 채택 (m)
120	60	1.47	41.7	94.6	136.3	140
110	55		38.2	79.5	117.7	120
100	50		34.7	65.7	100.4	105
90	45		31.3	53.2	84.5	85
80	40		27.8	42.1	69.9	70
70	35		24.3	32.2	56.5	60
60	30		20.9	23.7	44.6	45
50	25		17.4	16.5	33.9	35
40	20		13.9	10.6	24.5	25
30	15		10.5	6.0	16.5	20
20	10		7.0	2.7	9.7	10

※ a는 스노우 타이어, 체인 등을 사용할 때

그러나 동결·적설된 노면에서 급제동을 할 경우 옆으로 회전하게 되어 정지시거의 확보만으로 안전이 해결될 수 없으므로 동결·적설의 영향이 큰 지역에서는 미끄럼방지시설의 설치 등 그 대책을 강구해야 한다.

6. 터널 내 정지시거

터널 내 정지시거는 우천 시, 적설 시 터널 내 노면 상태가 대부분 습윤상태이므로 자동차 안전을 고려하여 기하구조 기준의 일반구간 노면습윤상태에 따른다.

**5-2-3 시거의 확보**

안전의 필수 요건인 규정된 시거를 확보하기 위해서는 중앙분리대와 도로의 좌측 또는 우측에 설치되는 방호울타리, 수목 등으로 인하여 시거가 부족해지지 않도록 설계할 때 세심한 주의가 필요하다. 시거의 확보는 평면선형 외에 종단경사가 변화하는 곳에서도 문제가 되는데, 이에 대하여는 종단곡선의 향에서 언급하고 있으므로 여기에서는 평면선형에서의 문제점에 대하여 언급한다.

도로를 설계할 때 주의할 점은 건설 직후에 시거가 확보되어 있다고 하여도 장래 도로 주변의 개발 등에 따라 시거가 계속 확보되지 못하는 우려가 있는 경우는 평면곡선 반지름을 크게 설치하든가, 필요한 범위를 도로부지로 확보하는 등의 배려가 필요하다는 것이다.

(1) 원곡선의 안쪽에 두는 공간의 한계선

이 경우 그림 5-33에서 나타낸 바와 같이 차로 중심선부터 장애물까지의 거리, 즉 중앙 종거는

$$M(=\overline{CD})=R(1-\cos\frac{\theta}{2})=R(1-\cos\frac{D}{2R})$$

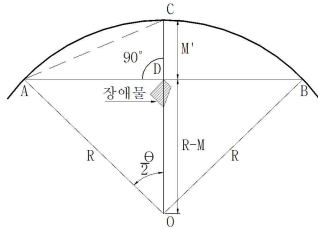


그림 5-33 원곡선에서의 시거

$$M=\frac{D^2}{8R}-\frac{D^4}{384R^3}\dots\dots=\frac{D^2}{8R}(1-\frac{D^2}{78R^2}\dots\dots)\approx\frac{D^2}{8R}\dots\dots(\text{식 5-45})$$

이것을 양대수 그래프로 나타낸 것이 그림 5-34이며, 예를 들어 설계속도 80km/h에서 시거 110m를 확보하려 할 경우 설치된 평면 곡선반지름이 250m라 하면, 그래프에서 알 수 있듯이, 안쪽 차로의 중심선에서 6.1m까지는 공지로 확보해야 한다.

**5-2-3 시거의 확보**

안전의 필수 요건인 규정된 시거를 확보하기 위해서는 중앙분리대와 도로의 좌측 또는 우측에 설치되는 방호울타리, 수목 등으로 인하여 시거가 부족해지지 않도록 설계할 때 세심한 주의가 필요하다. 시거의 확보는 평면선형 외에 종단경사가 변화하는 곳에서도 문제가 되는데, 이에 대하여는 종단곡선의 향에서 언급하고 있으므로 여기에서는 평면선형에서의 문제점에 대하여 언급한다.

도로를 설계할 때 주의할 점은 건설 직후에 시거가 확보되어 있다고 하여도 장래 도로 주변의 개발 등에 따라 시거가 계속 확보되지 못하는 우려가 있는 경우는 평면곡선 반지름을 크게 설치하든가, 필요한 범위를 도로부지로 확보하는 등의 배려가 필요하다는 것이다.

(1) 원곡선의 안쪽에 두는 공간의 한계선

이 경우 그림 5-33에서 나타낸 바와 같이 차로 중심선부터 장애물까지의 거리, 즉 중앙 종거는

$$M(=\overline{CD})=R(1-\cos\frac{\theta}{2})=R(1-\cos\frac{D}{2R})$$

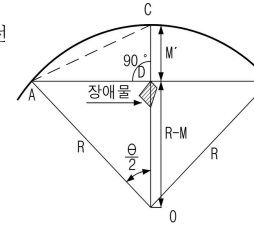


그림 5-33 원곡선에서의 시거

$$M=\frac{D^2}{8R}-\frac{D^4}{384R^3}\dots\dots=\frac{D^2}{8R}(1-\frac{D^2}{78R^2}\dots\dots)\approx\frac{D^2}{8R}\dots\dots(\text{식 5-45})$$

이것을 양대수 그래프로 나타낸 것이 그림 5-34이다. 예를 들어, 설계속도 80km/h에서 시거 120m를 확보하려 할 경우 설치된 평면곡선 반지름이 250m라 하면 그래프에서 알 수 있듯이, 안쪽 차로의 중심선에서 7.2m까지는 공지로 확보해야 한다.

**5-3-2 오르막차로**

**4. 오르막차로의 설치**

표 5-25 오르막차로 종점과 터널 시점 간의 최소 이격거리 기준

설계속도(km/h)	120	100	80	60
최소정지시거(m)	215	155	110	75

**5-3-2 오르막차로**

**4. 오르막차로의 설치**

표 5-24 오르막차로 종점과 터널 시점 간의 최소 이격거리 기준

설계속도(km/h)	120	100	80	60
최소정지시거(m)	225	170	120	80

5-3-3 종단곡선

5-3-3 종단곡선

제27조(종단곡선)

② 종단곡선의 변화 비율은 설계속도 및 종단곡선의 형태에 따라 다음 표의 비율 이상으로 한다.

제27조(종단곡선)

② 종단곡선의 변화 비율은 설계속도 및 종단곡선의 형태에 따라 다음 표의 비율 이상으로 한다.

설계속도 (킬로미터/시간)	종단곡선의 형태	종단곡선 최소 변화 비율 (미터/퍼센트)
120	블록곡선	120
	오목곡선	55
110	블록곡선	90
	오목곡선	45
100	블록곡선	60
	오목곡선	35
90	블록곡선	45
	오목곡선	30
80	블록곡선	30
	오목곡선	25
70	블록곡선	25
	오목곡선	20
60	블록곡선	15
	오목곡선	15
50	블록곡선	8
	오목곡선	10
40	블록곡선	4
	오목곡선	6
30	블록곡선	3
	오목곡선	4
20	블록곡선	1
	오목곡선	2

설계속도 (킬로미터/시간)	종단곡선의 형태	종단곡선 최소 변화 비율 (미터/퍼센트)
120	블록곡선	130
	오목곡선	60
110	블록곡선	100
	오목곡선	50
100	블록곡선	75
	오목곡선	40
90	블록곡선	55
	오목곡선	35
80	블록곡선	40
	오목곡선	30
70	블록곡선	25
	오목곡선	25
60	블록곡선	20
	오목곡선	20
50	블록곡선	10
	오목곡선	11
40	블록곡선	5
	오목곡선	7
30	블록곡선	3
	오목곡선	4
20	블록곡선	1
	오목곡선	2



이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

7. 종단곡선길이

종단곡선의 형태별로 필요한 종단곡선 길이는 불록형인 경우에는 두 종단경사의 접속으로 인한 정점부를 정지시거가 확보될 수 있도록 종단곡선 길이를 설치하도록 해야 하며, 오목형인 경우에는 야간에 전조등으로 비추어 정지시거를 확보할 수 있도록 표 5-27과 표 5-28 같이 종단곡선 길이를 설치해야 한다.

또한, 설계속도에 대한 최소 종단곡선 길이는 표 5-29와 같이 시각상 필요한 최소길이 이상으로 설치해야 한다.

표 5-27 불록형 종단곡선의 종단곡선 변화비율

설계속도 (km/h)	최소 정지시거 (m)	불록형 종단곡선의 종단곡선 변화비율(m/%)		
		충격완화를 위한 K값	정지시거확보를 위한 K값	적용 K값
120	215	40.0	120.1	120.0
110	185	33.6	88.9	90.0
100	155	27.8	62.4	60.0
90	130	22.5	43.9	45.0
80	110	17.8	31.4	30.0
70	95	13.6	23.4	25.0
60	75	10.0	14.6	15.0
50	55	6.9	7.9	8.0
40	40	4.4	4.2	4.0
30	30	2.5	2.3	3.0
20	20	1.1	1.0	1.0

표 5-28 오목형 종단곡선의 종단곡선 변화비율

설계속도 (km/h)	최소 정지시거 (m)	오목형 종단곡선의 종단곡선 변화비율(m/%)		
		충격완화를 위한 K값	전조등에 따른 정지시거 확보를 위한 K값	적용 K값
120	215	40.0	53.0	55.0
110	185	33.6	44.6	45.0
100	155	27.8	36.3	35.0
90	130	22.5	29.4	30.0
80	110	17.8	24.0	25.0
70	95	13.6	19.9	20.0
60	75	10.0	14.7	15.0
50	55	6.9	9.7	10.0
40	40	4.4	6.2	6.0
30	30	2.5	4.0	4.0
20	20	1.1	2.1	2.0

개정(2021)

7. 종단곡선길이

종단곡선의 형태별로 필요한 종단곡선 길이는 불록형인 경우에는 두 종단경사의 접속으로 인한 정점부를 정지시거가 확보될 수 있도록 종단곡선 길이를 설치하도록 해야 하며, 오목형인 경우에는 야간에 전조등으로 비추어 정지시거를 확보할 수 있도록 표 5-26과 표 5-27과 같이 종단곡선 길이를 설치해야 한다.

또한, 설계속도에 대한 최소 종단곡선 길이는 표 5-28과 같이 시각상 필요한 최소길이 이상으로 설치해야 한다.

표 5-26 불록형 종단곡선의 종단곡선 변화 비율

설계속도 (km/h)	최소 정지시거 (m)	불록형 종단곡선의 종단곡선 변화 비율(m/%)		
		충격완화를 위한 K값	정지시거확보를 위한 K값	적용 K값
120	225	40.0	128.4	130.0
110	195	33.6	97.0	100.0
100	170	27.8	71.5	75.0
90	145	22.5	51.5	55.0
80	120	17.8	35.8	40.0
70	100	13.6	23.9	25.0
60	80	10.0	15.2	20.0
50	60	6.9	9.1	10.0
40	45	4.4	4.9	5.0
30	30	2.5	2.3	3.0
20	20	1.1	0.9	1.0

표 5-27 오목형 종단곡선의 종단곡선 변화 비율

설계속도 (km/h)	최소 정지시거 (m)	오목형 종단곡선의 종단곡선 변화 비율(m/%)		
		충격완화를 위한 K값	전조등에 따른 정지시거 확보를 위한 K값	적용 K값
120	225	40.0	55.1	60.0
110	195	33.6	46.9	50.0
100	170	27.8	39.3	40.0
90	145	22.5	32.3	35.0
80	120	17.8	25.9	30.0
70	100	13.6	20.2	25.0
60	80	10.0	15.1	20.0
50	60	6.9	10.6	11.0
40	45	4.4	6.9	7.0
30	30	2.5	3.9	4.0
20	20	1.1	1.7	2.0

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

표 5-29 종단곡선 길이의 계산

(단위 : m)

설계속도(km/h)	최소 정지시거	종단곡선의 최소 길이
120	100.0	100
110	91.7	90
100	83.3	85
90	75.0	75
80	66.7	70
70	58.3	60
60	50.0	50
50	41.7	40
40	33.3	35
30	25.0	25
20	16.7	20

예제] 종단곡선의 최소길이 검토

- ① 볼록형 종단곡선 구간의 종단곡선 길이 산정  
(도로 조건)

- 설계속도 :  $V = 100\text{km/h}$
- 종단경사 :  $S_1 = 2.0\%$ ,  $S_2 = -2.0\%$

볼록형 최소 종단곡선 길이는 충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이, 시각상 필요한 종단곡선 길이의 산정식 식 5-52, 식 5-59, 식 5-68에 따라 산정한다.

- i) 충격 완화를 위한 종단곡선 길이

$$L = \frac{V^2 S}{360} = \frac{100^2 \times 4}{360} = 111.11 \quad K_r = \frac{V^2}{360} = \frac{100^2}{360} = 27.78$$

- ii) 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이

$$L = \frac{D^2(S_2 - S_1)}{385} = \frac{155^2(2 - (-2))}{385} = 249.61$$

$$K_r = \frac{D^2}{385} = \frac{155^2}{385} = 62.40$$

- iii) 시각상 필요한 종단곡선 길이

$$L_v = \frac{V}{1.2} = \frac{100}{1.2} = 83.33$$

충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이 및 시각상 필요한 종단곡선 길이를 비교하여 가장 큰 값인 정지시거 확보에 필요한 길이

개정(2021)

표 5-28 종단곡선 길이의 계산

(단위 : m)

설계속도(km/h)	시각상 필요한 길이	종단곡선의 최소 길이
120	100.0	100
110	91.7	90
100	83.3	85
90	75.0	75
80	66.7	70
70	58.3	60
60	50.0	50
50	41.7	40
40	33.3	35
30	25.0	25
20	16.7	20

예제] 종단곡선의 최소길이 검토

- ① 볼록형 종단곡선 구간의 종단곡선 길이 산정  
(도로조건)

- 설계속도 :  $V = 100\text{km/h}$
- 종단경사 :  $S_1 = 2.0\%$ ,  $S_2 = -2.0\%$

볼록형 최소 종단곡선 길이는 충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이, 시각상 필요한 종단곡선 길이의 산정식 식 5-52, 식 5-59, 식 5-68에 따라 산정한다.

- i) 충격 완화를 위한 종단곡선 길이

$$L = \frac{V^2 S}{360} = \frac{100^2 \times 4}{360} = 111.11 \quad K_r = \frac{V^2}{360} = \frac{100^2}{360} = 27.78$$

- ii) 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이

$$L = \frac{D^2(S_2 - S_1)}{385} = \frac{170^2(2 - (-2))}{385} = 300.26$$

$$K_r = \frac{D^2}{385} = \frac{170^2}{385} = 75.06$$

- iii) 시각상 필요한 종단곡선 길이

$$L_v = \frac{V}{1.2} = \frac{100}{1.2} = 83.33$$

충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 정지시거 확보를 위한 종단곡선 길이 및 시각상 필요한 종단곡선 길이를 비교하여 가장 큰 값인 정지시거 확보에 필요한 길이 300.26m를 최소 종단곡선 길이로 산정하고, 산정된 길이 값보다 큰 값

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)	개정(2021)
<p>길이 249.61m를 최소 종단곡선 길이로 산정하고, 산정된 길이 값보다 큰 값을 종단곡선 길이로 적용해야 한다.</p> <p>② 오목형 종단곡선 (도로 조건) - 설계속도 : <math>V = 100\text{km/h}</math> - 종단경사 : <math>S_1 = -1.0\%</math>, <math>S_2 = 0.5\%</math></p> <p>오목형 최소 종단곡선 길이는 충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이 그리고 시각상 필요한 종단곡선 길이 산정식 식 5-52, 식 5-63, 식 5-68에 따라 산정한다.</p> <p>i) 충격 완화를 위한 종단곡선 길이</p> $L = \frac{V^2 S}{360} = \frac{100^2 \times 1.5}{360} = 41.67 \quad K_r = \frac{V^2}{360} = \frac{100^2}{360} = 27.78$ <p>ii) 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이</p> $L = \frac{(S_1 - S_2)D^2}{120 + 3.5D} = \frac{(-0.5 - (1.0))(155)^2}{120 + 3.5(155)} = 54.40$ $K = \frac{D^2}{120 + 3.5D} = \frac{155^2}{120 + 3.5 \times 155} = 36.26$ <p>iii) 시각상 필요한 종단곡선 길이</p> $L_v = \frac{V}{1.2} = \frac{100}{1.2} = 83.33$ <p>충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이 및 시각상 필요한 종단곡선 길이를 비교하여 가장 큰 값인 시각상 필요한 종단곡선 길이 83.33m를 최소 종단곡선 길이로 산정하고, 산정된 길이 값보다 큰 값을 종단곡선 길이로 적용해야 한다.</p>	<p>을 종단곡선 길이로 적용해야 한다.</p> <p>② 오목형 종단곡선 (도로 조건) - 설계속도 : <math>V = 100\text{km/h}</math> - 종단경사 : <math>S_1 = -1.0\%</math>, <math>S_2 = 0.5\%</math></p> <p>오목형 최소 종단곡선 길이는 충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이 그리고 시각상 필요한 종단곡선 길이 산정식 식 5-52, 식 5-63, 식 5-68에 따라 산정한다.</p> <p>i) 충격 완화를 위한 종단곡선 길이</p> $L = \frac{V^2 S}{360} = \frac{100^2 \times 1.5}{360} = 41.67 \quad K_r = \frac{V^2}{360} = \frac{100^2}{360} = 27.78$ <p>ii) 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이</p> $L = \frac{(S_1 - S_2)D^2}{120 + 3.5D} = \frac{(-0.5 - (1.0))(170)^2}{120 + 3.5(170)} = 60.63$ $K = \frac{D^2}{120 + 3.5D} = \frac{170^2}{120 + 3.5 \times 170} = 40.42$ <p>iii) 시각상 필요한 종단곡선 길이</p> $L_v = \frac{V}{1.2} = \frac{100}{1.2} = 83.33$ <p>충격 완화를 위한 종단곡선 길이, 전조등의 야간 투시에 따른 종단곡선 길이 및 시각상 필요한 종단곡선 길이를 비교하여 가장 큰 값인 시각상 필요한 종단곡선 길이 83.33m를 최소 종단곡선 길이로 산정하고, 산정된 길이 값보다 큰 값을 종단곡선 길이로 적용해야 한다.</p>
<p><b>6-2-6 평면교차로의 시거</b></p> <p><b>2. 평면교차로의 사전 인지를 위한 시거</b></p> <p>① 신호교차로</p> $S = \frac{V}{3.6} \cdot t + \frac{1}{2a} \cdot \left(\frac{V}{3.6}\right)^2$	<p><b>6-2-6 평면교차로의 시거</b></p> <p><b>2. 평면교차로의 사전 인지를 위한 시거</b></p> <p>① 신호교차로</p> $S = \frac{V}{3.6} \cdot t + \frac{1}{2a} \cdot \left(\frac{V}{3.6}\right)^2$

**이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)**

여기서, S : 최소시거(m)  
 V : 설계속도(km/h)  
 a : 감속도(m/sec<sup>2</sup>)  
 t : 반응시간(sec)

**표 6-2** 신호교차로의 사전 인지를 위한 최소 시거

(단위 : m)

설계속도(V) (km/h)	최소시거(m)		비고 (정지시거)
	지방지역 (t=10sec, a=2.0m/sec <sup>2</sup> )	도시지역 (t=6sec, a=3.0m/sec <sup>2</sup> )	
20	65	45	20
30	100	65	30
40	145	90	40
50	190	120	55
60	240	150	75
70	290	180	95
80	350	220	110

**개정(2021)**

여기서, S : 최소시거(m)  
 V : 설계속도(km/h)  
 a : 감속도(m/sec<sup>2</sup>)  
 t : 반응시간(sec)

**표 6-2** 신호교차로의 사전 인지를 위한 최소 시거

(단위 : m)

설계속도(V) (km/h)	최소시거(m)		비고 (정지시거)
	지방지역 (t=10sec, a=2.0m/sec <sup>2</sup> )	도시지역 (t=6sec, a=3.0m/sec <sup>2</sup> )	
20	65	45	20
30	100	65	30
40	145	90	45
50	190	120	60
60	240	150	80
70	290	180	100
80	350	220	120

**7-4-2 인터체인지의 위치 선정**

**3. 타 시설과의 관계**

인터체인지와 인접하는 시설물과의 간격은 적정 거리 이상이어야 한다. 부득이하게 적정 거리를 확보할 수 없는 경우에는 적합한 안전시설(표지판 등)을 설치해야 한다.

**표 7-3** 인터체인지와 타 시설과의 간격

(단위 : m)

구분	최소 간격(km)
인터체인지 상호 간	2
인터체인지와 휴게소	2
인터체인지와 주차장	1
인터체인지와 버스정류장	1

도로 이용자에게 인터체인지 위치에 대한 적절한 정보를 제공하기 위해서는 각종 안내 표지판을 설치하여 2km 전방에서부터 예고표지판을 설치하게 되므로, 지방지역에서는 3km의 최소 간격이 필요하게 된다. 그러나 고속국도를 제외한 그 밖의 도로 및 자동차 전용도로에서는 1km 전방에서부터 예고표지판을 설치하므로 간격을 축소할 수 있다.

**7-4-2 인터체인지의 위치 선정**

**3. 타 시설과의 관계**

인터체인지와 인접하는 시설물과의 간격은 적정 거리 이상이어야 한다. 부득이하게 적정 거리를 확보할 수 없는 경우에는 적합한 안전시설(표지판 등)을 설치해야 한다.

**표 7-3** 인터체인지와 타 시설과의 간격

(단위 : m)

구분	최소 간격(km)
인터체인지 상호 간	2
인터체인지와 휴게소	2
인터체인지와 주차장	1
인터체인지와 버스정류장	1

도로 이용자에게 인터체인지 위치에 대한 적절한 정보를 제공하기 위해서는 각종 안내 표지판을 설치하여 2km 전방에서부터 예고표지판을 설치하게 되므로, 지방지역에서는 3km의 최소 간격이 필요하게 된다. 그러나 고속국도를 제외한 그 밖의 도로 및 자동차 전용도로에서는 1km 전방에서부터 예고표지판을 설치하므로 간격을 축소할 수 있다.

**이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)**

인터체인지가 고속국도 간 분기점과 근접되어 있는 경우는 차로 지정을 하는 문형식 표지로 교통을 유도하는 조치 등의 고려를 한다면 1km까지의 간격으로 하는 것은 허용할 수 있으나, 그 이하가 될 때에는 집산도로를 설치하여 두 개의 입체시설을 연결하는 일체화가 되도록 계획한다.

인터체인지 앞의 예고표지와 관련하여 고속국도의 다른 시설(휴게소, 터널 등)과의 거리 관계가 있다. 인터체인지로 오인하기 쉽고, 예고표지를 필요로 하는 휴게소와는 최소 2km의 간격을 유지해야 한다. 주차장이나 버스정류장의 경우 인터체인지가 앞에 있으면 1km 이격하여 설치하여도 무방하나 지형 여건 및 효율적인 토지 이용을 고려하여 인터체인지와 휴게소를 통합하여 설치할 수 있다.

터널 출구에서 인터체인지 감속차로 변이구간 시점까지는 일방향 2차로, 설계속도 100km/h 일 경우 480m 이상 이격하는 것이 바람직하며, 설계속도, 차로수, 조도 순응, 교통량 등을 감안하여 이격거리를 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 산정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \cdot t_1}{3.6} + \frac{V \cdot t_2}{3.6} + \frac{V \cdot t_3(n-1)}{3.6}$$

- 여기서, L : 소요 이격거리(m),  $l_1$  : 조도순응거리(m)  
 $l_2$  : 인지반응거리(m),  $l_3$  : 차로변경거리(m)  
 V : 설계속도(km/h),  $t_1$  : 조도순응시간(3초)  
 $t_2$  : 인지반응시간(4초),  $t_3$  : 차로변경시간(차로당 10초)  
 n : 일방향 차로수

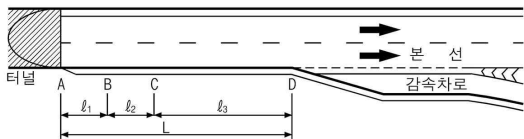


그림 7-4 터널 출구에서 감속차로 변이구간 시점까지의 길이

부득이하게 터널과 인터체인지의 간격 확보가 어려운 곳에서는 운전자가 터널 출구에 근접하여 유출 연결로가 있다는 사실을 사전에 인지할 수 있도록 도로안내표지, 전광표지판, 노면표시 등의 충분한 교통안전 시설을 설치하도록 하고, 이에 대하여 관계기관과의 협의를 통하여 터널 내의 제한적 진로변경 허용 여부를 검토한다.

또한, 이러한 경우에는 터널 내 선형, 시거, 조명, 길어깨폭, 터널의 시설한계, 환기 등을 종합적으로 고려한다.

터널 입구와 인터체인지 가속차로 변이구간 종점까지 거리는 자동차가 본선으로 유입할 때 예기치 못한 상황으로 가속차로 및 변이(테이퍼) 구간에서 유입하지 못하였을 경우

**개정(2021)**

인터체인지가 고속국도 간 분기점과 근접되어 있는 경우는 차로 지정을 하는 문형식 표지로 교통을 유도하는 조치 등의 고려를 한다면 1km까지의 간격으로 하는 것은 허용할 수 있으나, 그 이하가 될 때에는 집산도로를 설치하여 두 개의 입체시설을 연결하는 일체화가 되도록 계획한다.

인터체인지 앞의 예고표지와 관련하여 고속국도의 다른 시설(휴게소, 터널 등)과의 거리 관계가 있다. 인터체인지로 오인하기 쉽고, 예고표지를 필요로 하는 휴게소와는 최소 2km의 간격을 유지해야 한다. 주차장이나 버스정류장의 경우 인터체인지가 앞에 있으면 1km 이격하여 설치하여도 무방하나 지형 여건 및 효율적인 토지 이용을 고려하여 인터체인지와 휴게소를 통합하여 설치할 수 있다.

터널 출구에서 인터체인지 감속차로 변이구간 시점까지는 일방향 2차로, 설계속도 100km/h 일 경우 480m 이상 이격하는 것이 바람직하며, 설계속도, 차로수, 조도 순응, 교통량 등을 감안하여 이격거리를 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 산정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \cdot t_1}{3.6} + \frac{V \cdot t_2}{3.6} + \frac{V \cdot t_3(n-1)}{3.6}$$

- 여기서, L : 소요 이격거리(m),  $l_1$  : 조도순응거리(m)  
 $l_2$  : 인지반응거리(m),  $l_3$  : 차로변경거리(m)  
 V : 설계속도(km/h),  $t_1$  : 조도순응시간(3초)  
 $t_2$  : 인지반응판단시간(4초),  $t_3$  : 차로변경시간(차로당 10초)  
 n : 일방향 차로수

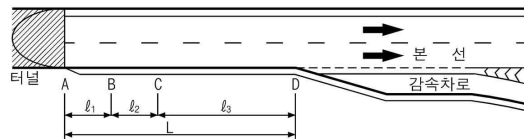


그림 7-4 터널 출구에서 감속차로 변이구간 시점까지의 길이

부득이하게 터널과 인터체인지의 간격 확보가 어려운 곳에서는 운전자가 터널 출구에 근접하여 유출 연결로가 있다는 사실을 사전에 인지할 수 있도록 도로안내표지, 전광표지판, 노면표시 등의 충분한 교통안전 시설을 설치하도록 하고, 이에 대하여 관계기관과의 협의를 통하여 터널 내의 제한적 진로변경 허용 여부를 검토한다.

또한, 이러한 경우에는 터널 내 선형, 시거, 조명, 길어깨폭, 터널의 시설한계, 환기 등을 종합적으로 고려한다.

터널 입구와 인터체인지 가속차로 변이구간 종점까지 거리는 자동차가 본선으로 유입할 때 예기치 못한 상황으로 가속차로 및 변이(테이퍼) 구간에서 유입하지 못하였을 경우

**이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)**

자동차의 안전한 정지 및 대기 공간이 확보될 수 있는 거리만 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \cdot t_1}{3.6} + \frac{V^2}{254f} + 31.7m$$

여기서, L : 소요 이격거리(m)

$l_1$  : 제동거리(m)

$l_2$  : 인지반응거리(m)

$l_3$  : 대기 공간(대형자동차 1대 + 1m(여유 공간) + 세미트레일러 1대 + 1m(여유 공간)) = (13.0 + 1.0) + (16.7 + 1.0) = 31.7(m)

V : 설계속도에서 20km/h를 뺀 값(km/h)

$t_1$  : 인지반응시간(4초)

f : 종방향미끄럼마찰계수

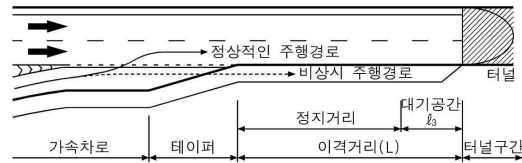


그림 7-5 가속차로 변이구간 종점에서 터널 입구까지의 길이

**개정(2021)**

자동차의 안전한 정지 및 대기 공간이 확보될 수 있는 거리만 확보하도록 한다. 이때 소요 이격거리는 다음과 같이 정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{V \cdot t_1}{3.6} + \frac{V^2}{25.92a \pm 2.54s} + 31.7m$$

여기서, L : 소요 이격거리(m)

$l_1$  : 제동거리(m)

$l_2$  : 인지반응거리(m)

$l_3$  : 대기 공간(대형자동차 1대 + 1m(여유 공간) + 세미트레일러 1대 + 1m(여유 공간)) = (13.0 + 1.0) + (16.7 + 1.0) = 31.7(m)

V : 설계속도에서 20km/h를 뺀 값(km/h)

$t_1$  : 인지반응판단시간(4초),

$a$  : 감속도(m/sec<sup>2</sup>)

$s$  : 종단경사(%)

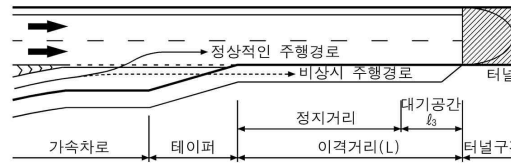


그림 7-5 가속차로 변이구간 종점에서 터널 입구까지의 길이

**7-6-2 본선과의 관계**

인터체인지는 본선을 주행하는 운전자가 먼 거리에서도 식별할 수 있어야 하고, 자동차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.

- (1) 인터체인지 부근의 평면곡선 반지름이 작으면 곡선의 바깥쪽에 설치되는 유출입 연결로 및 변속차로와 본선의 편경사 차가 커지는 경우가 많고, 이런 경우에는 안전한 유출입이 어렵고 위험하며 설계상 편경사 설치가 곤란하게 된다. 이와 같은 이유로 인터체인지 구간의 본선 최소 평면곡선 반지름은 기본구간의 경우보다 약 1.5배 크게 적용하도록 한다.

**7-6-2 본선과의 관계**

인터체인지는 본선을 주행하는 운전자가 먼 거리에서도 식별할 수 있어야 하고, 자동차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.

- (1) 인터체인지 부근의 평면곡선 반지름이 작으면 곡선의 바깥쪽에 설치되는 유출입 연결로 및 변속차로와 본선의 편경사 차가 커지는 경우가 많고, 이런 경우에는 안전한 유출입이 어렵고 위험하며 설계상 편경사 설치가 곤란하게 된다. 이와 같은 이유로 인터체인지 구간의 본선 최소 평면곡선 반지름은 기본구간의 경우보다 약 1.5배 크게 적용하도록 한다.

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

표 7-7 인터체인지 구간의 본선 평면곡선 반지름

본선 설계속도 (km/h)	120	110	100	90	80	70	60	
최소 평면 곡선반지름 (m)	계산값	709	596	463	375	280	203	142
	적용값	1,000	900	700	600	450	350	250

(2) 인터체인지 전체가 본선의 큰 오목(凹)형 종단곡선 안에 있을 경우 운전자가 인터체인지를 쉽게 알아 볼 수 있으나, 인터체인지가 본선의 작은 볼록(凸)형 종단곡선 내 또는 그 직후에 있으면 인터체인지의 전체 또는 그 일부가 보이지 않게 될 염려가 있다.

① 볼록(凸)형 종단곡선의 변화비율

인터체인지 구간의 볼록형 종단곡선 변화비율(K)은 본선 정지시거(D) 기준보다 1.1배 이상 확보될 수 있도록 해야 한다.

$$K = \frac{D^2}{385} \quad D' = 1.1D \quad K' = 1.21K$$

표 7-8 볼록형 종단곡선의 최소 종단곡선 변화비율

본선 설계속도 (km/h)	120	110	100	90	80	70	60
정지시거 확보기준(K) (m/%)	120	90	60	45	30	25	15
인터체인지 구간의 종단곡선 변화비율 (m/%)	계산값	145	109	73	55	31	19
	적용값	150	110	80	60	40	20

7-6-4 연결로 접속부 설계

2. 유출 연결로 노즈의 설계기준

(3) 노즈부 부근에서의 종단곡선

노즈 부근의 연결로 종단곡선 변화비율과 종단곡선의 길이는 본선의 설계속도에 따라 각각 표 7-17의 값 이상으로 한다.

개정(2021)

표 7-7 인터체인지 구간의 본선 평면곡선반지름

본선 설계속도 (km/h)	120	110	100	90	80	70	60	
최소 평면 곡선반지름 (m)	계산값	709	596	463	375	280	203	142
	적용값	1,000	900	700	600	450	350	250

(2) 인터체인지 전체가 본선의 큰 오목(凹)형 종단곡선 안에 있을 경우 운전자가 인터체인지를 쉽게 알아 볼 수 있으나, 인터체인지가 본선의 작은 볼록(凸)형 종단곡선 내 또는 그 직후에 있으면 인터체인지의 전체 또는 그 일부가 보이지 않게 될 염려가 있다.

① 볼록(凸)형 종단곡선의 변화 비율

인터체인지 구간의 볼록형 종단곡선 변화 비율(K)은 본선 정지시거(D) 기준보다 1.1배 이상 확보될 수 있도록 해야 한다.

$$K = \frac{D^2}{385} \quad D' = 1.1D \quad K' = 1.21K$$

표 7-8 볼록형 종단곡선의 최소 종단곡선 변화 비율

본선 설계속도 (km/h)	120	110	100	90	80	70	60	
정지시거 확보기준(K) (m/%)	130	100	75	55	40	25	20	
인터체인지 구간의 종단곡선 변화 비율 (m/%)	계산값	157	121	91	67	49	31	25
	적용값	160	125	95	70	50	35	25

7-6-4 연결로 접속부 설계

2. 유출 연결로 노즈의 설계기준

(3) 노즈부 부근에서의 종단곡선

노즈 부근의 연결로 종단곡선 변화 비율과 종단곡선의 길이는 본선의 설계속도에 따라 각각 표 7-17의 값 이상으로 한다.

이전 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설, 2020)

개정(2021)

표 7-17 유출 연결로 노즈 부근의 종단곡선

표 7-17 유출 연결로 노즈 부근의 종단곡선

본선 설계속도(km/h)		120	110	100	90	80	70	60
최소 종단곡선 변화비율 (m/%)	불록형	15	13	10	9	8	6	4
	오목형	15	14	12	11	10	8	6
최소 종단곡선 길이(m)		50	48	45	43	40	38	35

본선 설계속도(km/h)		120	110	100	90	80	70	60
최소 종단곡선 변화 비율 (m/%)	불록형	16	15	13	12	10	8	5
	오목형	16	15	14	13	11	9	7
최소 종단곡선 길이(m)		50	48	45	43	40	38	35