

■ 論 文 ■

터널과 인터체인지 이격거리 설계기준에 관한 연구

Design Guideline for Spacing between Tunnel and Interchange

전 영 수

(한국종합기술개발공사)

장 재 남

(한국종합기술개발공사)

장 명 순

(한양대학교 교통공학과 교수)

목 차

- | | |
|-----------------|------------------|
| I. 서론 | 1. 사고율 산정 |
| II. 관련문헌 고찰 | 2. 사고율 분석 |
| III. 자료 수집 및 정리 | 3. 대안 설정 |
| 1. 분석대상구간 선정 | 4. 적정 이격거리 기준 산정 |
| 2. 자료의 정리 | V. 결론 및 추후 연구과제 |
| IV. 자료 분석 | 참고문헌 |

요 약

터널 통과후 인터체인지가 위치하는 구간은 터널내 표지판의 설치가 불가능하며 터널 직후 시거가 불충분한 특성이 있다. 본 연구는 터널 통과후 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 차량 운행특성을 분석하여, 교통 안전을 고려한 적정 이격거리를 제시하였다.

터널과 인터체인지 이격구간의 차량 운행특성 지표는 사고율을 기준으로 하였으며, 총 3개 노선, 7개 지점에 대하여 1992년부터 1997년까지 교통사고자료, 교통량자료가 사용되었다.

터널과 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 사고율과 이격거리와의 관계는 음의 로그함수형태, 즉 터널과 인터체인지의 이격거리가 짧을수록 높은 사고율을 보이며 이격거리가 길어지면 사고율이 줄어드는 형태를 보이는 것으로 분석되었다.

설계속도 100km/h, 편도 2차로인 고속도로에서 교통 안전을 고려시 터널과 인터체인지 적정 이격거리는 2.6km로 산출되었다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

국민생활수준의 향상과 자동차의 증가로 고속도로 이용차량은 1997년말 현재 930백만대로 꾸준한 증가추세를 보이고 있으며, 고속도로망도 1997년 총 20개 노선, 1,886km에 이르러 고속도로는 국민생활과 국가산업발전의 중추적 역할을 수행하고 있다. 이러한 고속도로는 지역간의 교류증진과 경제발전과 같은 긍정적 측면도 있으나 교통정체 및 교통사고로 인한 물류비 증가나 인적, 물적 피해 발생과 같은 부정적 측면도 포함하고 있다.

1997년 한 해 고속도로에서의 교통사고는 6,019건이 발생하여 798명이 사망하고 4,269명이 부상하였으며, 전체적인 사고건수나 부상자수는 감소추세에 있으나⁴⁾ 선진 각국과 비교시 여전히 높은 사고수준을 보이고 있는 실정이다. 따라서 높은 설계속도를 갖는 고속도로에서 교통사고 특성과 원인 분석등의 교통안전분야에 대한 연구는 교통안전향상과 고속도로 운영효율화 측면에서도 대단히 중요한 일이라 할 수 있다.

도로의 구조·시설 기준에 관한 규정(건교부, 1990)¹⁾에서는 인터체인지와 타시설(인터체인지, 휴게소, 터널, 버스정류장 등)이 근접하는 경우 교통운용상 필요한 거리를 기준으로 최소간격을 규정하고 있다.

특히 터널 통과후 인터체인지가 근접하여 위치하는 경우 터널내 표지판의 설치가 불가능하며 터널 직후 시거의 불충분으로 터널과 인터체인지의 최소 표준간격을 4.0km, 최소 특례간격을 2.0km로 규정하고 있다. AASHTO³⁾에서는 안내표지판등의 설치를 위한 최소간격을 300m로 하고 있다.

그러나 현 설계기준값은 설계속도에 대한 고려가 없으며, 판단시거(Decision Sight Distance)와 비교하여 보았을 때 설계속도 100km/h인 경우 약 400m(반응시간 14.4초)로 현 설계기준이 판단시거보다는 큰 값을 나타내고 있으나 이 기준값은 경험에 의한(Rule of Thumb) 정책적인 수치일 뿐 실증적인 자료를 바탕으로한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 논문은 설계속도 100km/h, 편도 2차로의 고속도로 구간중 터널의 전방(하류부)에 인터체인지가 근접하여 위치하는 경우에 대하여 실증적인 현장 자료를 기준으로 이 구간에서의 차량의 운행특성을 분석하고 교통안전측면에서 현재 설계기준값의 적정성을 검토하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 현재 고속도로중 가장 많은 비중을 차지하는 설계속도 100km/h, 편도 2차로의 고속도로 중에서 터널의 전방(하류부)에 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간만을 분석대상으로 설정하였으며 이격거리 범위는 현 설계기준인 4.0km 내외로 하였다.

터널과 인터체인지 사이의 이격구간에서 차량 운행 특성 분석지표는 교통안전 측면에서 설계기준과의 비교를 위하여 주행거리와 교통량을 고려할 수 있는 교통사고율을 기준으로 하였다.

교통사고 통계자료 및 교통량 자료는 한국도로공사에서 발행하는 자료를 이용하였으며 1992년부터 1997년까지 총 6년간 자료를 수집하였다.

연구의 방법은 분석 대상구간으로 선정된 구간의 교통사고자료, 교통량자료, 이격거리등에 따라 터널과 인터체인지 이격구간에서 사고율을 산정한 후 사고율과 이격거리와의 관계를 회귀분석을 통하여 모형화한다. 적정 이격거리 산정을 위한 대안을 수립하여 사고율과 이격거리와의 관계식에 각 대안에 따른 평균사고율을 대입하여 이격거리를 산정하여 이를 터널과 인터체인지의 적정 이격거리로 제시하는 과정으로 진행된다.

II. 관련문헌 고찰

1. 설계기준 검토

도로의 구조·시설 기준에 관한 규정(건교부, 1990)¹⁾에서는 인터체인지와 타시설이 인접하여 위치하는 경우 이들 시설의 최소간격을 다음 <표 1>과 같이 규정하고 있다.

〈표 1〉 인터체인지와 타 시설과의 관계

시 설 의 명 칭		최 소 간 격	
		표 준	특 례
인 테 체 인 지 상 호 간		5km	2km
인테체인지와 휴 게 소	인테체인지 → 휴 게 소	5km	2km
	휴 게 소 → 인테체인지	4km	2km
인테체인지와 주 차 장	인테체인지 → 주 차 장	4km	2km
	주 차 장 → 인테체인지	4km	2km
인테체인지와 버 스 정 류 장	인테체인지 → 버 스 정 류 장	3km	1km
	버 스 정 류 장 → 인테체인지	4km	2km
인테체인지와 터 널	인테체인지 → 터 널	2km	1km
	터 널 → 인테체인지	4km	2km

그러나 이러한 출입시설과 타시설과의 최소거리 규정값은 경험상의 일반적인 상황에 따른 기준으로서, 그것은 교통운용상 필요한 거리 확보문제이며 여기에는 엇갈림에 필요한 거리와 각종 예고표지판에 의하여 차량을 유도할 수 있는 거리의 두가지 요소로 결정된다.

특히 출입시설과 터널간의 최소간격은 해당구간의 도로 및 교통조건에 따라 다르나 최소 특례간격을 2.0km로 규정한 것은 엇갈림에 필요한 최소길이 200~500m, 출입시설의 램프길이 300~800m를 합하면 최소 1.0km가 필요하고 여기에 예고표지판 설치간격 1.0km를 고려할 때 일반적으로 2.0km의 최소간격이 필요한 것으로 규정하고 있다.

AASHTO³⁾에서는 이 부분에 대한 명확한 규정은 없으나, 다만 터널후의 유출연결로는 안내신호의 설치를 위하여 터널출구에서 아래쪽으로 충분한 거리에 위치하여야 하며 이 거리는 최소한 300m 이상으로 할 것을 규정하고 있다.

2. 기존 연구 검토

1) 터널부 교통류 특성

신용균⁶⁾등은 터널유입전 200m와 터널유입후 운전자의 운전행동 및 생리반응을 평가하고 상호비교하여 그 차이점을 제시하였는데, 터널유입후 운전자의 중추신경계 및 자율신경계가 유입전에 비하여 활성화되었으며 터널내의 주행속도는 터널 유입후부터 감소 추세를 보이다가 중간지점부터 완만히 상승하다 터널 후반부에서 주행속도가 증가하는 추세를 보였음을

확인하였다. 유경수⁷⁾등은 터널의 존재가 차량 속도저하에 미치는 요소 및 영향정도를 회귀분석을 통하여 분석하였는데, 터널의 존재에 따른 속도감소는 오르막구배 구간보다 큰 것으로 나타났으며 터널전방의 종단구배, 곡선반경 그리고 터널의 길이등 3개 요소에 가장 많은 영향을 받은 것으로 제시하고 있다.

2) 터널구간에서의 교통용량

Hoong C.⁸⁾등은 미국 Caldecott터널의 교통량 및 속도에 대하여 조사하였으며, 관측된 최대교통량은 2,300pcphpl로 산출되었으며 이때 속도 80km/h로 나타났고, 속도와 교통량의 관계는 낮은 교통류율에서는 속도는 교통량과 무관하며 높은 교통류율에서는 선형으로 감소하며 교통량이 100대/시 증가할 때 마다 약 1.18km/시의 속도가 감소하는 것으로 확인되었다. Weng⁹⁾등은 싱가포르 현지의 속도와 교통량의 관계를 통해 교통용량이 고속도로는 3,000pcphpl, 터널부는 2,600pcphpl, 신호교차로는 1,600~2,500pcphpl로 제안하였다.

장현봉¹⁰⁾등은 우리나라 2개의 터널에 대하여 터널부의 교통특성을 분석 하였는데, 교통용량이 양방2차로는 1,500대/시, 양방4차로는 2,000대/시로 나타났으며 교통밀도와 속도의 관계는 양방2차로는 Underwood와 Edie모형이 양방4차로는 Underwood의 모형이 설명력이 높은 것으로 나타났다. 조현우·장명순¹¹⁾은 2개의 터널이 연속되는 구간의 교통용량 감소 특성을 조사하였는데, 연구결과 터널보정계수는 하나의 터널을 통과하는 경우 0.95, 연속되는 터널을 통과하는 경우 0.90으로 산정하였다.

이상에서 살펴본 바와같이 기존 연구들은 터널부에서 교통류의 특성 분석과 터널구간의 용량산정 문제 등 터널 그 자체에만 관심이 있었으며, 터널과 인터체인지가 근접하여 위치하는 경우 이 구간의 운영적 특성등을 분석한 연구는 수행된바 없어 본 연구를 통한 운영분석과 기존 설계기준 검토는 의미있는 연구라 생각된다.

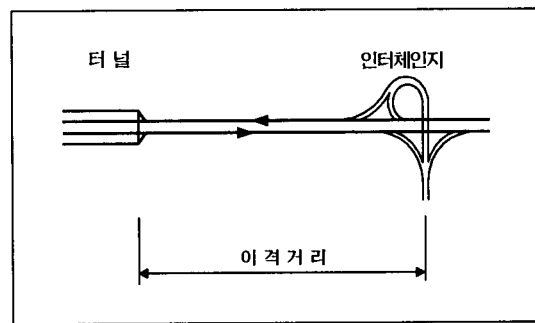
여기에서 터널과 인터체인지의 이격거리의 기준점은 도로의 구조·시설 기준에 관한 규정(건교부, 1990. 12)¹⁾ 및 도로설계요령(한국도로공사, 1992. 12)²⁾ 등에 의거하여 터널은 터널 출구 기준이며 인터체인지는 인터체인지의 중심점, 즉 접속도로와의 교차점 혹은 진출입 연결로와의 교차점을 기준으로 하였는데 이것은 현 설계기준과의 비교를 위함이다. 다음 <그림 1>은 이격거리의 기준점을 보여주고 있다.

III. 자료 수집 및 정리

1. 분석 대상구간 선정

본 연구의 목적이 터널의 전방에 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 운행특성 분석에 있으므로, 분석 대상구간은 현재 고속도로중 가장 많은 비중을 차지하는 설계속도 100km/h, 편도 2차로의 고속도로 중에서 터널의 전방(하류부)에 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간만을 대상으로 하였다. 또한 분석 자료의 신뢰성을 높이기 위하여 교통사고자료 및 교통량자료는 1992년부터 1997년 까지 총 6년간의 자료를 수집하였으며 최근에 확장하거나 신설된 구간은 교통사고에 노출된 기간이 적어 분석대상에서 제외하였다.

이상의 조건에 따라 최종 선정된 분석 대상구간은 <표 2>와 같이 총 3개 노선 7개 지점이며 이격거리는 1.02km에서 4.2km까지로 나타났다. 터널과 인터체인지의 이격거리, 터널연장 및 터널과 인터체인지 사이의 평면선형 및 종단선형 값은 해당 구간의 설계도를 통하여 조사하였다.



<그림 1> 터널과 인터체인지 이격거리

2. 자료의 정리

1) 교통사고 자료

터널과 인터체인지 이격구간에서의 교통사고 자료는 한국도로공사에서 발행하는 『고속도로 교통사고 통계』(1992년~1997년)⁴⁾ 자료를 기준으로 각 구간의 축점을 확인하여 수집하였다. 고속도로 교통사고 통계는 고속도로상에서 자동차로 인하여 발생한 인적, 물적 피해사고를 노선별로 100m구간으로 구분하여 32가지 유형별로 체계적으로 정리한 자료이다.

<표 2> 조사대상구간

노선명	구 간		기점	방향	이격거리 (km)	차로수 (편도)	설계속도 (km/h)	터널연장 (m)	평면선형 (m)	종단선형 (%)
	터 널	I. C								
신 갈-안산간 고속도로	광교터널	동수원IC	신갈	상행	1.68	2	100	510	직선	-2.77
	광교터널	북수원IC	신갈	하행	4.20	2	100	495	705	-2.42
	반월터널	안산JCT	신갈	하행	2.00	2	100	370	1001	-3.50
중부고속도로	중부2터널	광주IC	하남	상행	1.02	2	100	236	3000	-0.32
	중부1터널	광주IC	하남	하행	3.20	2	100	296	1200	-2.54
외순고속도로	광암터널	서하남IC	판교	상행	2.17	2	100	752	직선	-2.08
	광암터널	하남JCT	판교	하행	2.09	2	100	743	1100	-1.75

〈표 3〉 지점별, 연도별 사고건수

노선명	구 간		92년		93년		94년		95년		96년		97년	
	터 널	I.C	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수
신 갈-안산간 고속도로	광교터널	동수원IC	4	0	8	0	4	0	3	0	2	0	0	0
	광교터널	북수원IC	3	0	7	0	3	1	4	1	4	0	2	0
	반월터널	안산JCT	9	0	7	1	3	0	0	0	1	0	0	0
중부고속도로	중부2터널	광주IC	3	0	2	0	10	2	4	0	2	0	3	0
	중부1터널	광주IC	4	0	2	0	13	0	12	1	1	1	4	0
외곽순환고속도로	광암터널	서하남IC	2	0	3	0	8	1	0	0	1	0	3	0
	광암터널	하남JCT	5	0	3	0	8	0	7	1	5	0	3	0

교통사고 자료는 전체 교통사고건수와 사망사고 건수의 두 가지를 수집하였는데, 여기에서 사망사고는 단순한 사망자수가 아닌 사망사고가 발생한 교통사고의 건수를 집계하였다. 각 연도별 교통사고자료는 분석대상구간인 총 6개년간의 자료를 모두 합산하여 분석에 임하였다. 다음 〈표 3〉은 각 지점의 연도별 사고건수를 보여주고 있다.

일교통량, 이격거리등의 자료를 기준으로 본 절에서는 이 구간 운행특성의 기준지표로 설정한 1억대·km당 사고율을 다음의 식을 이용하여 산정하였다.

$$\text{사고율} = \frac{\text{년간사고건수} \times 100,000,000}{\text{일교통량} \times \text{구간길이} \times 365}$$

2) 교통량 자료

교통량 자료는 한국도로공사에서 발행하는 『고속도로 교통량 조사자료』(1992년~1997년)⁶⁾를 이용하여 터널과 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 인터체인지와 인터체인지 사이의 편도 일교통량을 기준으로 하였다.

또한 사고율 산출시 전체사고율과 사망사고율 이외에 복합사고율을 산출하였는데, 복합사고율은 전체사고건수와 사망사고건수에 가중치를 두어 위험도를 측정하기 위한 기법으로 이것은 사고건수의 빈도를 고려하기 위함이다. 여기에서 각 사고의 가중치는 이태경·장명순¹²⁾의 논문에서 제시한 교통사고 0.7, 사망사고 0.3을 적용하였다.

사고율 산정결과 전체사고율은 7.1~34.1의 분포를 보였으며, 사망사고율은 사망사고의 빈도가 낮아 0.53~2.92의 분포를, 복합사고율은 5.15~24.72의 분포를 나타냈다.

IV. 자료분석

1. 사고율 산정

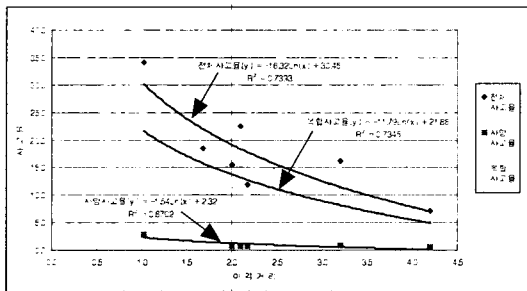
전장에서 각 구간별로 산출한 연간교통사고건수,

〈표 4〉 각구간별 사고율

노 선 명	구 간		방향	이격거리 (km)	사 고 율		
	터 널	I.C			전체사고율	사망사고율	복합사고율
신 갈-안산간 고속도로	광교터널	동수원IC	상행	1.68	18.5	-	12.92
	광교터널	북수원IC	하행	4.20	7.2	0.53	5.15
	반월터널	안산JCT	하행	2.00	15.5	0.75	11.1
중부고속도로	중부2터널	광주IC	상행	1.02	34.1	2.92	24.72
	중부1터널	광주IC	하행	3.20	16.3	0.89	11.65
외곽순환고속도로	광암터널	서하남IC	상행	2.17	11.9	0.71	8.58
	광암터널	하남JCT	하행	2.09	22.6	0.71	16.02

2. 사고율 분석

전 절에서 산출된 각 지점별 사고율(y)과 이격거리(x)와의 관계를 그래프로 나타내면 다음 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 이격거리와 사고율과의 관계

터널과 인터체인지의 이격거리와 사고율과의 관계를 회귀분석을 통하여 분석한 결과 3가지 경우 모두 음의 로그함수 형태, 즉 터널과 인터체인지의 이격거리가 짧을수록 높은 사고율을 보이며 이격거리가 길어지면 사고율이 줄어드는 형태를 보이고 있으며, 결정계수(R²)는 0.67~0.74로 나타났다.

<표 5> 이격거리와 사고율과의 관계식

구 분	관 계 식	결정계수(R ²)
전체사고율	$y = -16.32\text{Ln}(x) + 30.45$	0.7393
사망사고율	$y = -1.54\text{Ln}(x) + 2.32$	0.6702
복합사고율	$y = -11.79\text{Ln}(x) + 21.88$	0.7345

<표 6> 대안 1의 지점별, 연도별 사고건수

노선명	구 간		92년		93년		94년		95년		96년		97년	
	터 널	I.C	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수
신안산간고속도로	광교터널	동수원IC	24	1	34	3	50	2	36	1	37	2	18	4
	광교터널	북수원IC	40	1	65	3	46	5	35	5	51	3	28	2
	반월터널	안산JCT	40	1	65	3	46	5	35	5	51	3	28	2
중부고속도로	중부2터널	광주IC	73	6	98	4	109	6	115	11	86	7	92	1
	중부1터널	광주IC	56	5	70	5	180	11	72	5	76	6	71	7
의순관동고속도로	광암터널	서하남IC	20	4	42	1	55	2	46	5	59	3	44	4
	광암터널	하남JCT	41	2	48	3	53	6	70	3	76	4	35	0

3. 대안 설정

터널과 인터체인지가 인접하는 경우 이 구간에서의 사고율 특성을 기준으로 교통안전을 고려한 적정 이격거리를 어떠한 방법으로 산정할 것인지를 결정하여야 한다.

본 연구에서는 다음과 같은 3가지 대안을 마련하여 각 대안별 평균사고율을 산정하여 적정 이격거리를 도출하고자 한다.

- 대안 1 : 이격구간을 포함한 전 노선의 평균사고율
- 대안 2 : 이격구간을 제외한 전 노선의 평균사고율
- 대안 3 : 이격구간이 포함된 인터체인지 사이의 구간중 동일한 연장을 갖는 구간의 평균 사고율

여기에서 대안 3은 이격구간과 교통조건(일교통량)이 동일한 다른 구간과의 사고특성을 비교하기 위함이다.

다음 <표 6>, <표 7>, <표 8>은 각 대안별 전체 교통사고건수와 사망사고건수를 보여주고 있다.

〈표 7〉 대안 2의 지점별, 연도별 사고건수

노선명	구 간		92년		93년		94년		95년		96년		97년	
	터 널	I.C	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수
신 갈-안산간 고속도로	광교터널	동수원IC	20	1	26	3	46	2	33	1	35	2	18	4
	광교터널	북수원IC	37	1	58	3	43	4	31	4	47	3	26	2
	반월터널	안산JCT	31	1	58	2	43	5	35	5	50	3	28	2
중부고속도로	중부2터널	광주IC	70	6	96	4	99	4	111	11	84	7	89	1
	중부1터널	광주IC	52	5	68	5	167	11	60	4	75	5	67	7
외산고속도로	광암터널	서하남IC	18	4	39	1	47	1	46	5	58	3	41	4
	광암터널	하남JCT	36	2	45	3	45	6	63	2	71	4	32	0

〈표 8〉 대안 3의 지점별, 연도별 사고건수

노선명	구 간		92년		93년		94년		95년		96년		97년	
	터 널	I.C	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수	교통 사고 건수	사망 사고 건수
신 갈-안산간 고속도로	광교터널	동수원IC	0	0	1	1	5	1	3	0	0	0	1	0
	광교터널	북수원IC	4	0	8	0	4	0	2	0	5	0	2	0
	반월터널	안산JCT	0	0	6	0	4	2	5	0	0	0	3	1
중부고속도로	중부2터널	광주IC	2	0	0	0	4	1	1	0	2	0	2	0
	중부1터널	광주IC	0	0	4	0	3	0	3	0	4	1	2	0
외산고속도로	광암터널	서하남IC	3	0	2	0	2	0	2	0	2	1	1	1
	광암터널	하남JCT	3	0	4	0	3	0	7	0	5	1	6	0

각 대안별로 교통 사고건수와 교통량, 이격거리에 따라 산정한 평균 사고율은 다음과 같다.

〈표 9〉 대안별 평균 사고율

구 분	대 안 1			대 안 2			대 안 3		
	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율
평 균 사고율	14.80	0.97	10.65	14.82	0.99	10.67	12.78	1.00	9.25

4. 적정 이격거리 기준 산정

교통량을 대입하여 이격거리를 산정하면 다음 〈표 10〉

사고율과 이격거리와의 관계식에 각 대안별 평균사 과 같다.

〈표 10〉 적정 이격거리 산정

구 분	대 안 1			대 안 2			대 안 3		
	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율	전 체 사고율	사 망 사고율	복 합 사고율
적 정 이격거리(km)	2.61	2.40	2.59	2.61	2.37	2.59	2.95	2.36	2.92
	2.53			2.52			2.74		

이상의 과정을 거쳐 각 대안별로 산출된 적정 이격거리값은 대안1을 기준으로 할 경우 2.53km, 대안2는 2.52km, 대안3은 2.74km로 나타났다.

따라서 터널과 인터체인지가 근접하는 경우 교통안전을 고려한 적정 이격거리값은 각 대안의 산술평균값인 2.6km로 결정함이 타당하다고 판단된다.

산정된 이격거리 값과 현 설계기준과 비교하면, 바람직한 경우의 최소 표준간격인 4.0km보다는 작게 나왔으나 부득이한 경우의 최소 특례간격인 2.0km보다는 큰 값으로 이는 교통안전을 고려할 때 적절한 값이라 판단된다.

V. 결론 및 추후 연구과제

1. 결론

본 연구는 터널의 전방(하류부)에 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 차량 운행특성 분석과 적정 이격거리 기준의 제시에 목적을 두고 설계속도 100km/h, 편도 2차로의 고속도로 구간중 총 3개 노선, 7개 지점의 자료를 분석하였으며, 차량 운행특성 분석지표는 사고율을 기준으로 하였다. 본 연구의 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 터널과 인터체인지가 근접하여 위치하는 구간의 전체사고율, 사망사고율, 복합사고율 과 이격거리와의 관계는 모두 음의 로그함수 형태, 즉 터널과 인터체인의 이격거리가 짧으면 높은 사고율을 보이며 이격거리가 길어지면 사고율이 줄어드는 형태를 보이는 것으로 분석되었다.

둘째, 터널과 인터체인지 이격거리(x)와 사고율(y)과의 관계는

$$\text{전체사고율} = -16.32\ln(x) + 30.45$$

$$\text{사망사고율} = -1.54\ln(x) + 2.32$$

$$\text{복합사고율} = -11.79\ln(x) + 21.88 \text{로 확인되었다.}$$

셋째, 설계속도 100km/h, 편도 2차로인 고속도로에서 교통 안전을 고려한 터널과 인터체인지 적정 이격거리는 2.6km로 산출되었다.

2. 추후 연구과제

본 연구는 터널과 인터체인지 이격구간에서의 차량 운행특성의 지표를 사고율만을 기준으로 하였으나 통행속도의 변화량이나 차선변경횟수등에 대해서도 추가적인 연구가 수행되어야 하며, 설계속도 100km/h, 편도2차로 이외의 다양한 설계속도, 차로수 및 종단구배에 대해서도 추후 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 건설교통부, 도로의 구조·시설기준에 관한 규정 해설 및 지침, 1990. 12.
2. 한국도로공사, 도로설계요령, 1990. 12.
3. AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 1994.
4. 한국도로공사, 고속도로 교통사고통계, 1992년~1997년.
5. 한국도로공사, 고속도로 교통량조사 통계연보, 1992년~1997년.
6. 신용균, 이건호, 강수철, 고속도로 기하구조가 운전자의 운전행동에 미치는 영향, 도로교통안전협회, 1996. 12.
7. 유경수, 이호병, 이기영, 고속도로 교통지체구간 개선방안 연구, 한국도로공사, 1995. 12.
8. Hoong C. Chin, Adolf D. May, Examination of the Speed-Flow Relationship at the Caldecott Tunnel, TRR 1320.
9. T. Weng, P. Olszewski, Highway Capacity Research and Applications in Singapore, Proceeding International Symposium on Highway Capacity, 1994.
10. 장현봉, 장덕형, 터널부 교통류 특성 및 용량산정에 관한 연구, 대한교통학회지 16권 3호, 1998. 9.
11. 조현우, 장명순, 연속되는 터널의 도로교통용량 감소 특성에 의한 터널보정계수 산정에 관한 연구, 대한교통학회지 16권 3호, 1998. 9.
12. 이태경, 장명순, 교통/사망사고 발생건수 및 피해도에 의한 범칙금 부과방안, 대한교통학회지 16권 4호, 1998. 12.