

자동차 이동 궤적을 고려한 시케인 설계

Design of Chicane Based on Vehicle Movement Trajectory

김용석 Kim, Yong Seok
이석기 Lee, Suk Ki

정회원 · 한국건설기술연구원 수석연구원 (E-mail: safeys@kict.re.kr)
정회원 · 한국건설기술연구원 수석연구원 (E-mail: oksk@kict.re.kr)

ABSTRACT

PURPOSES : The lack of details of guidelines on how to install the Chicane for traffic calming leads the practical difference across the calming areas, so the benefits expected from these facilities are not hardly observed. In this context, this study analysed the relationship between the geometric design alternatives of Chicane with the dynamic behaviour of vehicles in terms of speed and trajectory.

METHODS : The study analysed vehicle dynamic behaviour using dynamic analysis program Auto-Turn under various geometric conditions of Chicane.

RESULTS : This study suggested the design alternatives of Chicane using terms such as "longitudinal displacement value", "lateral displacement value", etc. which are defined in the study. The suggested combination set is fulfilling the desired or target speed of vehicles and clearance between vehicle and roadside at the same time.

CONCLUSIONS : The results from this study can be applied to install Chicane corresponding to the local condition where target speed is 30km/h. The study showed the design alternatives of chicane corresponding to the given road cross-sectional design and clearance to roadside for passenger cars and light truck respectively.

Keywords

traffic calming, chicane, vehicle dynamic, simulation, geometric design, target speed

Main Author : Kim, Yong Seok, Senior Researcher
Highway Research Division, Korea Institute of Construction Technology,
283 Goyangdae-Ro, Ilsanseo-Gu, Goyang-Si, Gyeonggi-Do, 411-712, Korea
Tel : +82.31.910.0178 Fax : +82.31.910.0161
email : safeys@kict.re.kr

International Journal of Highway Engineering
http://www.ksre.or.kr/
ISSN 1738-7159 (Print)
ISSN 2287-3678 (Online)

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

교통정온화는 통과 자동차의 속도를 감속시키거나 우회시켜 커뮤니티의 안전하고 쾌적한 생활환경 보존을 위한 기능을 한다. "교통약자의 이동 편의증진법"은 교통정온화 구역 등에서 자동차의 감속을 유도하고 보행자의 이동편의를 보장하기 위한 보행시설물을 정의하고 있으며, 여기에는 속도저감시설, 횡단시설, 대중교통정보알

림시설 등 교통안내시설, 보행자 우선통행을 위한 교통신호기, 그밖에 보행자의 안전과 이동편의를 위하여 대통령령이 정하는 시설 등이 포함된다. 시케인은 속도저감시설의 일종으로 운전자의 과속을 방지하여 보행자의 안전을 확보하는 중요한 시설임에도 불구하고 현 기준에서는 속도저감시설에 대한 구체적인 설계 제원을 정하고 있지 않고 있다. 이런 이유로 서울 양평구 및 은평구 등 시케인이 설치된 현장을 조사한 결과 시케인 설치장소별

로 형식이 통일화되지 못하는 불합리함이 발생하고 있었다. 본 연구는 시케인에 대한 기하구조적 특징과 속도의 관계를 검토하여 적정 시케인 제원을 결정하였다. 연구 결과로써 다양한 현장조건(차로폭 등)에서 시케인을 통해 구현하고자 하는 목표속도를 만족하면서 동시에 자동차와 도로변 사이에 일정 거리의 측방여유 조건을 만족하는 시케인 기하구조 요소의 조합을 제시하였다.

1.2. 연구범위 및 방법

본 연구는 운전자의 주행행태에 영향을 미치는 시케인의 기하구조적 특징에 관한 선행연구를 고찰하고, 시케인에 대해 기하구조적 설계요소에 대해 정의하였다. 시케인이 교통정온화 시설이며 일반적으로 교통정온화의 목표속도가 30km/h에서 결정됨을 감안하여, 이러한 목표속도를 만족하는 조건의 시케인 설계요소간의 조합을 검토하였다. 시케인의 형상은 직선형(Crank)과 곡선형(Slalom)으로 구분되며 본 연구는 직선형을 대상으로 하였다. 선행연구를 통해 시케인의 지그재그 형태를 표현할 수 있는 기하구조 요소를 정의하고, 실무에서 운영가능한 형태의 차도폭과 도로변 조건을 감안하여 기하구조 요소 조합을 설정하였다. 각각의 조건에서 자동차의 주행거동을 시뮬레이션하고 목표속도와 도로변 침범에 관한 구속조건을 만족하는 조건들을 연구결과로 제시하였다. 자동차 주행거동 시뮬레이션은 상용프로그램인 Auto-Turn 6.0을 사용하였다.

2. 선행연구고찰

2.1. 시케인의 기능 및 설치효과

시케인은 도로에 교대로 주차대 등을 설치하여 도로가 지그재그 형태의 선형을 유지하도록 할 수 있다. 시케인은 시각적으로 도로가 굽어있음을 보여, 운전자가



Fig. 1 The Scene of Chicane Installation Sites (Deoksu-Gung, Seoul)

자연스럽게 속도를 줄일 수 있도록 유도함으로써 과속 예방 및 커뮤니티의 안전한 주거환경을 보장해주는 기능을 한다(Fig. 1 참조).

시케인은 다른 속도저감시설과 마찬가지로 주거지역 등에서 자동차의 과속을 예방하는 기능을 한다. 속도 감소는 교통사고와 밀접한 관계를 가지며, Taylor 등 (2000)에 의하면 1.6km/h 정도의 속도 감소는 부상 사고를 5% 정도 줄일 수 있음을 제시했다. 교통정온화를 시행하여 속도를 14.4km/h로 줄인 경우 개인 부상사고를 60~70% 수준으로 줄일 수 있다고 한다(DfT, 2007).

시케인은 일방향 도로 및 양방향 도로 모두에 적용할 수 있으며, 다른 속도감속시설(과속방지턱, 차로 폭 좁힘 등)과 조합되어 효과를 높일 수 있다. Sayer 등 (1998)은 일방향 시케인 설치로 인해 약 15%의 통과 교통량 감소가 발생했고, 양방향 시케인 설치구간에서는 7%의 감소가 발생되었음을 제시하였다. 교통사고 감소 효과 연구로, 시케인 설치로 인해 부상사고는 약 54% 감소하였고 치명사고(사망 및 중상)는 약 12% 감소하였음을 제시했다.

2.2. 시케인의 기하구조 설계요소 정의

시케인의 기본적인 기하구조 제원은 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 기호 'b' 는 차로폭, 'c' 는 주차대 등으로 활용되는 차도폭 내민부(이하 내민부)폭이며 'w' 는 'b' 와 'c' 를 합한 것으로 전체 차도 폭을 각각 의미한다. 기호 'x' 는 시케인의 횡측 이격거리를 나타내고 'y' 는 시케인의 종측 이격거리를 나타낸다. 'x' 는 'c' 에서 'b' 를 뺀 값이다. 따라서 'c' 가 'b' 보다 큰 경우는 '+' 의 값을 가지고(운전자가 전방 도로 확인에 제약 발생), 작은 경우는 '-' 의 값을 나타낸다. 선행연구로, 일본 토목연구소에 실제 주행 실험도로를 옥외에 설치하고 시케인의 효과를 분석하였다. 연구결과로, 굴곡 시작점으

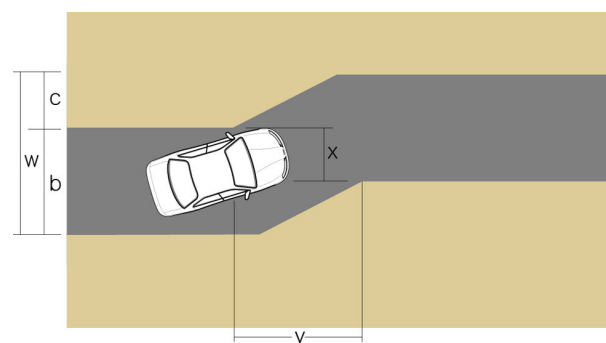


Fig. 2 Definition of Geometric Design Elements of Chicane

로부터 15m 이전에서 운전자의 속도 감소 효과가 나타나며, 'x'가 클수록 속도 감소효과가 큰 것으로 나타났음을 제시하고 있다. 동일 속도를 유지하기 위해서는 'x'가 커질수록 'y'가 비례적으로 커지게 되는 관계가 있다(JSTE, 1996).

Fig. 3은 자동차의 주행역학적 관점에서 기하구조적 특징을 보조적으로 설명할 수 있는 요소로 회전각(Rotational angle)과 전방시야(Fig. 2에서 'x'에 해당)를 나타낸 것이다. 회전각은 운전자가 차로를 따라 이동하는 궤적이 시케인의 굴곡에 따라 변화되는 정도를 표현하는 요소이다. Sayer 등(1998)은 회전각이 15°를 초과하는 경우 시케인 구간에서 평균속도는 32km/h 미만 이 되고 회전각이 10° 미만인 경우의 평균속도는 40km/h 이상이 됨을 제시했다. 회전각은 'x'와 'y'로 결정되므로 이들 두 요소의 상관관계를 검토함으로써 시케인 설치를 통해 희망하는 목표속도에 상응하는 기하구조 설계요소들의 조합을 정의할 수 있다. DfT(2007)은 회전각이 20°, 15°, 10°에서 차량의 주행속도를 각각 32km/h, 40km/h, 48km/h로 유지할 수 있음을 제시하였다. 단, 이들 주행속도는 한번 굴곡되는 시케인에서 유지되는 속도이며 두 번 굴곡되는 경우는 각각 24, 32, 40km/h가 됨을 제시하고 있다(Delaware, 2000).

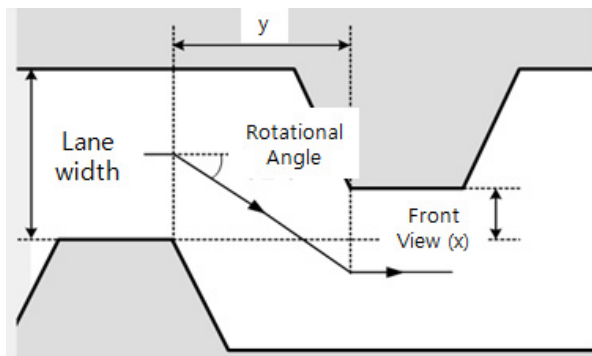


Fig. 3 Definition of Rotational Angle and Front View

시케인 설계제원에 대한 국내연구로, 정병두(2003)는 수원 팔달문 주변도로에 시케인 설치환경을 모사(공사 구간 안전시설 사용)하여 운전자의 주행행태를 조사하였다. 이 연구에서는 시케인을 크랭크와 슬라롬으로 구분하고, 내민부폭 'c', 종축 이격거리 'y'를 변화시켜 5가지의 설계 대안에 대해 평가를 하였다. 분석결과로 시케인 진입점과 굴곡점, 진출점에서의 관측된 속도를 제시하였으며, 전체적으로 시케인을 설치 시 약 10~15km/h의 속도 저감효과를 기대할 수 있음을 제시했다. 설계제원 분석결과와 한 예로, 내민부폭 'c'가 2.0m이고 종축 이격거리 'y'가 7.0m인 경우에 관측된

평균 통행속도는 약 15~20km/h로 조사되었다. 연구 제안사항으로, 10~15km/h의 속도저감을 기대하기 위한 시케인 설계제원으로 종축 이격거리 'y'를 7m로, 내민부폭 'c'를 2.5m로 제안하였다.

2.3. 연구논점 및 분석 계획

선행연구 검토결과, 자동차의 통과속도에 영향을 미치는 시케인의 기하구조적 횡축 이격거리 'x'와 종축 이격거리 'y'이다. 여기서 'x'는 도로 횡단설계 요소인 차도폭 'b'와 내민부폭 'c'에 따라 자연스럽게 결정된다. 따라서 종축 변이길이 'y'를 정하는 것이 시케인의 목표 속도와 관계를 정립하는데 중요한 기하구조 요소가 된다. Fig. 4는 자동차 주행거동 기반 분석의 전체적인 흐름을 정리하여 제시한 것이다. 자동차 거동 분석에 앞서 시케인의 설치로 인해 달성하고자 하는 목표 또는 희망속도를 정해야 한다. 본 연구는 교통정온화를 위해 일반적으로 적용하는 속도인 30km/h를 목표속도로 전제하였다. 아울러 시케인 구간을 통과하는 자동차의 속도는 어느 지점에서든 항상 30km/h를 유지하는 것으로 하였다.

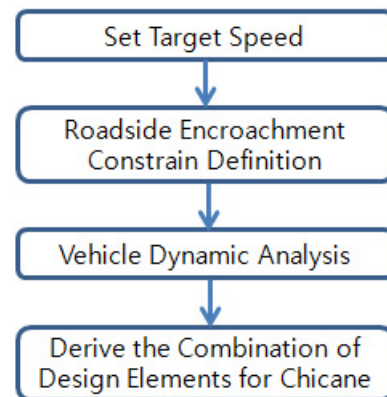


Fig. 4 The Process of the Analysis

시케인은 지그재그 형상을 가지고 있으므로 자동차가 주어진 목표속도를 유지하면서 통과하되 도로변을 침범하지 않는 구속조건을 줄 필요가 있다. 구속조건을 엄밀하게 하면 자동차의 최외측이 주행차로의 끝선과 정확히 일치되는 것으로 볼 수 있으나 내민부에 자동차가 차도 밖으로 이탈하는 것을 방지하기 위한 볼라드 등 시설물 설치가 가능하기 때문에 자동차의 최외측과 도로변(차로끝) 사이의 측방여유를 몇 개로 구분해서 시뮬레이션을 시행하였다. 최종 제원의 결정은 실무자가 설치지점의 시설물 특징 등을 감안하여 측방여유를 선택하는 것이 바람직하다고 전제하였다.

목표속도와 측방여유에 대한 조건이 설정된 이후, 시뮬레이션은 자동차 주행거동을 분석할 수 있는 상용 프로그램을 이용하여 분석을 수행하였다.

시뮬레이션 수행 시 자동차의 주행위치는 차로의 중앙이며 시계인 제원에 따른 자동차 바퀴, 자동차 최외측 궤적을 분석하였다. Fig. 5는 승용자동차의 주행궤적을 개념적으로 나타낸 것이다. 자동차와 도로변과의 측방여유는 자동차의 외측 궤적과 차로끝 사이의 거리를 토대로 평가하도록 한다. 선행연구와 차이점은 목표속도를 정확히 정의한 점, 측방여유(LC)를 선택하여 적용할 수 있도록 한 점, 국내 설계기준자동차를 대상으로 분석한 점이다.

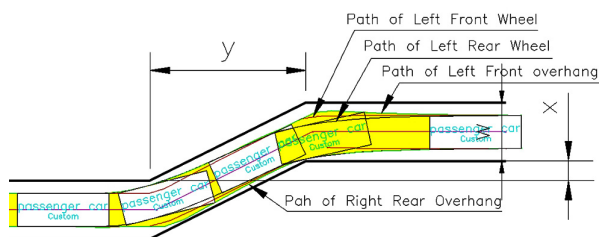


Fig. 5 Roadside Encroachment Prevention Concept

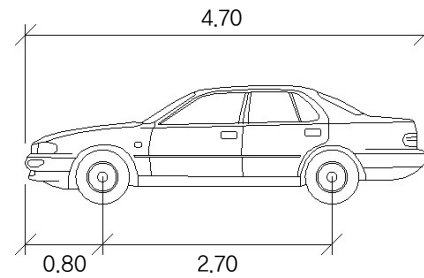
3. 자동차 주행 시뮬레이션

3.1. 분석가정

본 논문에서 사용된 시뮬레이션 프로그램은 도로 기하구조 조건에 따른 자동차 주행궤적을 분석하는 AutoCAD 기반 프로그램인 Auto-Turn 6.0(TransoftSolution 社)을 사용하였다. 분석 가능한 자동차는 기본적으로 입력되어 있는 미국, 캐나다, 유럽의 설계기준자동차 외에 이용자가 설계자동차를 별도로 정의할 수 있다. 본 논문에서 적용한 설계기준자동차는 승용자동차 및 소형자동차이며 차량 제원, 회전반경 등은 관련 국토해양부 규정(도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙)에 의한 승용차와 소형자동차(경형 트럭) 제원을 준용하여 분석하였다. 목표속도 30km/h를 만족하는 시계인 기하구조 요소 조합을 결정하기 위한 자동차의 제원은 Fig. 6과 같다.

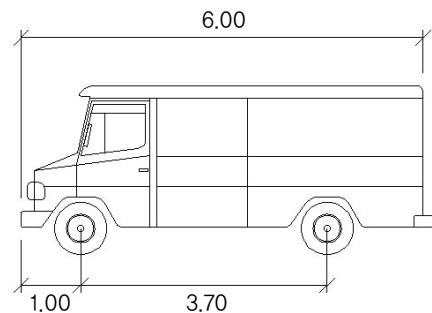
자동차 거동분석 시뮬레이션이 적용된 시계인 기하구조 제원 조합은 Table 1에 제시된 바와 같이 승용자동차 및 소형자동차에 대하여 각각 7개의 케이스로 구성하였다. 차로폭은 3.0m(도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 내 60km/h 미만 도로의 차로 최소 폭)로 하였으며 내민부 폭은 1.0~4.0m의 범위로 하였다. 단, 횡측 이동거리 'x'를 2.0m를 초과하여 설정하게 되면 승용차 및 소형자동차 폭이 각각 1.7m, 2.0m임을 감안할 때 굴곡

에 무관하게 직선의 궤적을 그리며 통과할 가능성이 있기 때문에 'x'의 최대값을 2.0m로 제한하였다.



Width : 1.70m
Track : 1.70m
Lock to Lock Time : 6sec
Steering Angle : 31.6°

Passenger Car



[meters]
Width : 2.00m
Track : 2.00m
Lock to Lock Time : 6sec
Steering Angle : 41.0°

Light Truck

Fig. 6 Dimension of the Vehicle Applied in Dynamic Simulation

Table 1. The Cases for Vehicle Dynamic Analysis

(Unit : m)					
Vehicle Type	Case No.	w	b	c	x
Passenger Car	1	4.0	3.0	1.0	-2.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5
	5	6.0	3.0	3.0	0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5
	7	7.0	3.0	4.0	1.0
Light Truck	1	4.0	3.0	1.0	-2.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5
	5	6.0	3.0	3.0	0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5
	7	7.0	3.0	4.0	1.0

3.2. 분석절차

Fig. 7은 주행거동 분석에 대한 세부 흐름을 나타낸 것이다. Table 1에 따라 차로폭 'b', 내민부폭 'c'를 정하고 'y'는 'x'값에 따라 시뮬레이션 과정에서 도출하였다. Fig. 7에서 'LC'는 측방여유폭을 나타낸 것으로 자동차 최외측 궤적과 차로끝 사이의 측방여유폭을 나타낸 것이다. 본 연구는 'LC'를 '0.0m', '0.3m', '0.5m'의 세 가지 조건을 가정하여 분석을 하였으며 허용오차($\pm 0.03m$)를 고려한 값 안에 들어오면 해당하는 'y'를 선택하고 해당 케이스에 대한 시뮬레이션을 종료한다. 이 'y'값이 주어진 차로폭, 내민부폭 조건에서 목표속도를 만족하며 도로변과 'LC' 수준의 측방여유(Lateral Clearance)를 유지할 수 있는 종방향 이격거리가 되는 것이다.

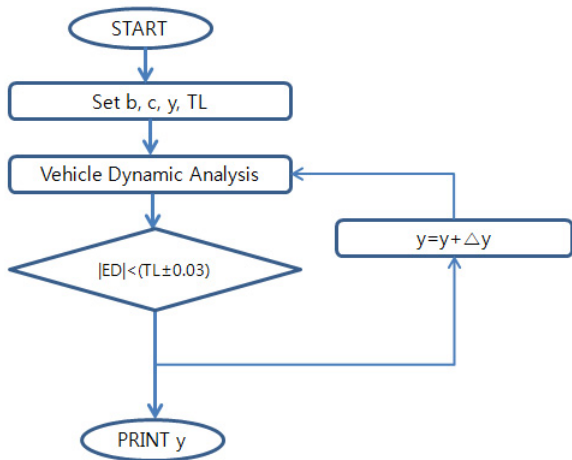


Fig. 7 The Process of Vehicle Dynamic Analysis

3.3. 분석결과

Fig. 8은 “w=5m”, “b=3m”, “c=2m”, “x=-1m”, “LC=0.01m” 조건에서 목표속도 30km/h를 만족하는 종방향 이격거리 “y=3.6m”를 나타낸 시뮬레이션 결과 예시를 보인 것이다. 이때의 회전각도(‘RA’)는 29°로 나타났다.

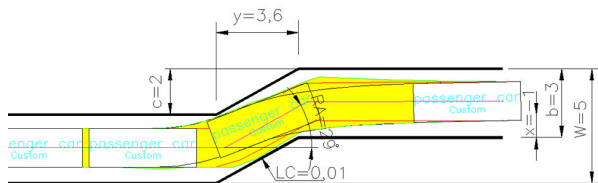


Fig. 8 Vehicle Movement Trajectory of Case 3 for Passenger Car

Fig. 9는 “w=6m”, “b=3m”, “c=3m”, “x=0m” 조건에서 목표속도 30km/h를 만족하는 종방향 이격거리 “y=7.0m”를 나타낸 시뮬레이션 결과 예시를 보인 것이다. 이때의 회전각도는 24°로 나타났다.

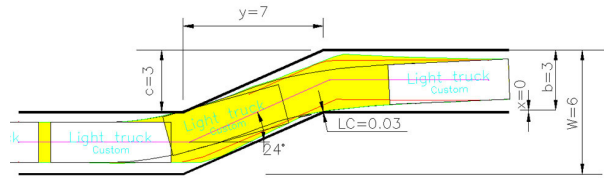


Fig. 9 Vehicle Movement Trajectory of Case 5 for Light Truck

Table 1에 제시된 각각의 케이스별로 시뮬레이션을 수행하였으며, 차종별 적정 제원도출 결과를 도출하였으며 Table 2, Table 3, Table 4는 ‘LC’가 각각 0.0m, 0.3m, 0.5m인 조건에서 분석한 결과를 나타낸 것이다. Table 2에서 승용차의 경우, 측방 여유폭 0m(0 ≤ LC ≤ 0.03)에서 자동차 회전각은 27~31.5°, ‘y’는 1.7m에서 최대 7.5m로 분포되었다. 소형자동차의 경우 자동차 회전각은 19~24°, y는 2.5m에서 최대 11.5m로 분포되어 소형자동차에 비하여 큰 제원이 나타났다. 이와 같은 결과는 소형자동차가 승용자동차에 비하여 축거 및 윤거가 크기 때문이다.

Table 2. Summary of Results(LC=0.0m)

(Unit: m, °)

Vehicle Type	Case No.	w	b	c	x	y	LC	RA
Passenger Car	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	1.7	0.01	30.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	3.0	0.01	27.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	3.6	0.01	29.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	4.6	0.00	28.5
	5	6.0	3.0	3.0	0	5.1	0.00	31.5
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	6.5	0.01	28.0
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	7.5	0.01	28.0
Light Truck	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	2.5	0.02	22.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	3.5	0.00	23.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	5.0	0.03	22.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	6.5	0.02	21.0
	5	6.0	3.0	3.0	0	7.0	0.03	24.0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	9.5	0.00	21.0
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	11.5	0.01	19.0

주) LC=Lateral Clearance

RA=Rotational Angle[unit: degree (refer Fig. 3)]

Table 3에서 승용차의 경우, 측방 여유폭 0.3m(0.27 ≤ LC ≤ 0.33)에서 자동차 회전각은 15~19°, 'y'는 3.5m에서 최대 15m로 분포되었다. 소형자동차의 경우 회전각은 8~10°, 'y'는 6m에서 최대 22m로 분포되었다.

Table 3. Summary of Results(LC=0.3m)

(Unit: m, °)

Vehicle Type	Case No.	w	b	c	x	y	LC	RA
Passenger Car	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	3.5	0.33	16.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	5.0	0.31	17.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	7.0	0.31	16.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	9.0	0.30	16.0
	5	6.0	3.0	3.0	0	9.0	0.32	19.0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	13.0	0.31	15.0
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	15.0	0.31	15.0
Light Truck	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	6.0	0.31	9.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	8.5	0.30	10.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	15.0	0.31	8.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	16.0	0.32	9.0
	5	6.0	3.0	3.0	0	17.0	0.33	10.0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	20.0	0.30	10.0
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	22.0	0.29	10.0

주) LC=Lateral Clearance

RA=Rotational Angle[unit: degree (refer Fig. 3)]

Table 4에서 승용차의 경우, 측방 여유폭 0.5m(0.47 ≤ LC ≤ 0.53)에서 자동차 회전각은 6~10°, 'y'는 10m에서 최대 22m로 비교적 크게 분포되었다. 소형자동차의 경우 회전각은 2~7°, 'y'는 25m에서 최대 45m로 분

Table 4. Summary of Results(LC=0.5m)

(Unit: m, °)

Vehicle Type	Case No.	w	b	c	x	y	LC	RA
Passenger Car	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	10.0	0.50	6.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	13.0	0.53	7.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	15.0	0.53	8.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	16.0	0.53	9.0
	5	6.0	3.0	3.0	0	17.0	0.51	10.0
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	20.0	0.52	10.0
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	22.0	0.51	10.0
Light Truck	1	4.0	3.0	1.0	-2.0	30.0	0.47	2.0
	2	4.5	3.0	1.5	-1.5	25.0	0.50	7.0
	3	5.0	3.0	2.0	-1.0	45.0	0.50	3.0
	4	5.5	3.0	2.5	-0.5	N/A	N/A	N/A
	5	6.0	3.0	3.0	0	N/A	N/A	N/A
	6	6.5	3.0	3.5	0.5	N/A	N/A	N/A
	7	7.0	3.0	4.0	1.0	N/A	N/A	N/A

주) LC=Lateral Clearance

RA=Rotational Angle[unit: degree (refer Fig. 3)]

NA='y' is not derived within this conditions

포되었다. 4번째 케이스부터는 자동차의 주행궤적이 직선에 가까운 궤적을 나타냈다. 즉, 측방 여유폭이 크게 확보될수록 완만한 형태의 주행궤적이 필요하기 때문에 큰 'y' 값이 필요하며 회전각은 작아지게 된다.

3.4. 결과검토 및 토의

시케인의 기하구조적 요소로 회전각은 자동차의 통과 속도를 설명해주는 직접적인 지표이지만, 본 분석에서 나타난 바와 같이 설계자동차에 따라 변화되기 때문에 시케인의 기하구조와 자동차 주행속도를 일괄되게 설명해줄 수 없다. 또한 본 연구에서는 자동차와 도로변 사이의 안전거리로써 측방여유가 중요하다고 전제하고 이를 세 가지로 구분하여 각각의 분석 결과를 제시하였다. 따라서 실제 시케인 설계에서는 'x', 'y'와 더불어 측방여유 'LC'를 동시에 고려해야 하며, 본 연구 결과는 자동차의 목표속도와 관련한 시케인의 기하구조 제원을 'x', 'y', 'LC' 세 가지 설계요소에 대응하여 제시하였다.

특히 소형자동차의 경우, 측방 여유폭 0.5m 확보를 전제로 하는 경우, Table 4에 제시된 바와 같이 Case 4 이상의 조건에서는 본 분석의 기하구조 조건을 만족하는 'y'를 도출하지 못하였다. 이 경우는 차로폭 등의 조건을 변경하여 적용할 수 있으나 교통정온화의 목표속도 관점에서 차로폭을 키우는 것은 가급적 지양하는 것이 바람직하다. 따라서 이 경우는 오히려 측방여유를 상대적으로 줄이는 방안으로 블라드 등의 시설을 가급적 차로쪽에서 이격하여 설치하는 등 운영 관점에서 접근하는 것이 바람직하다고 본다. 본 연구에서 제시한 차종별 시케인 설계 대안은 설치장소의 설계기준자동차에 따라 적용할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 커뮤니티의 안전과 쾌적한 생활환경을 보장하는 수단의 하나로써 시케인 설계기법에 대한 기하구조적 설계제원 결정을 위한 자동차 시뮬레이션 연구를 수행한 것이다. 시케인 등 선형을 임의로 변경하여 자동차의 과속을 방지하는 시설은 속도저감이라는 긍정적인 효과가 있지만, 임의로 선형을 변경하기 때문에 기하구조적 제원에 대한 구체적인 제원을 정의할 필요가 있다.

본 연구는 선행연구 검토를 통해 시케인의 기하구조적 특징 및 설계요소를 정의하였다. 교통정온화 목표속도를 정하고 이를 준용할 수 있는 시케인 제원을 설계자

동차, 차로폭, 내민부폭, 측방여유 조건에서 자동차 기반 시뮬레이션 프로그램을 사용하여 시케인 설계 조합 조건을 제시하였다.

본 연구는 도로변과의 측방여유를 설계자가 설치장소의 환경에 따라 선택적으로 적용할 수 있는 것으로 보고 이를 각각 0.0m, 0.3m, 0.5m로 구분하여 시뮬레이션 결과를 제시하였다. 측방여유에 따라 시케인 설계 대안에 차이가 발생되므로 이 부분에 대해서는 운전자의 인적 요인 등을 고려한 추가적인 연구·검토가 필요하다. 특히 시케인 설치로 인한 운전자의 시거 특성 등에 대한 추가적인 검토가 필요하며, 본 연구와 같이 정량적인 접근과 더불어 운전자의 주행 쾌적감 등 심리적인 부분에 대한 정성적인 연구도 필요하다. 아울러 본 연구는 목표 속도를 한정하였으나 목표도달시간과 같이 추가적인 효과적도에 대한 검토도 필요하다.

본 연구는 자동차 거동기반 시뮬레이션을 중심으로 시케인의 기하구조 제원 결정을 제안한 것으로 향후 실제 현장에서 시뮬레이션 결과 값을 검증할 필요가 있다. 아울러 시뮬레이션에서 가정한 사항들에 대해 현장실험 기반의 검증이 필요하며, 운전자의 인적요소에 대한 부분도 향후 실증연구 등을 통해 상호 보완적으로 발전될 필요가 있다. 본 연구 결과는 교통정온화 대책에 관한 지속적인 연구의 단초 역할을 기대하며, 도로전광표지(Variable Message Signs)와 같은 도로안전시설을 도로변에 설치 시 자동차 주행궤적과 시설물의 측방여유

와의 관계 분석을 통한 설치기준을 정립하는 데에도 활용될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원 주요사업(임무형) 에너지절약형 경량 VMS 개발 연구(2차년도)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

References

- Delaware State Department of Transportation, 2000. *Traffic Calming Manual, Delaware*, pp. 568-570
- Department for Transport, 2007. *Traffic Calming*
- Japan Society of Traffic Engineering, 1996. *コミュニテイゾン形成マニュアル*, pp. 142-151
- Jung, B. D., 2003. An Experimental Study for Chicane Schemes on the Community Road, *The Korea Spatial Planning Review*, Vol. 7, pp. 142-151
- Ministry of Land Transport and Maritime Affairs, 2012, *Guideline for Road Structure and Facilities Specifications*
- Sayer, I. A., Parry, D. I., and Barker, J. K., 1998. Traffic Calming : An Assessment of Selected On-Road Chicane Schemes, *TRL Report 313*, Transport Research Laboratory, Crowthorne
- Taylor, M. C., Lynam, D. A., and Baruya, A., 2000. The Effects of Drivers' Speed on the Frequency of Road Accidents, *TRL Report 421*, Transport Research Laboratory, Crowthorne, UK
- TransoftSolution, *Autoturn ver. 6.0, Operation Manual(S/W)*
(접수일 : 2012. 9. 14 / 심사일 : 2012. 9. 21 / 심사완료일 : 2012. 10. 10)