

■ 論 文 ■

Positive Guidance를 활용한 국도 마을통과구간 안전성 향상 방법론

The Safety Improvement of National Highways through Small Towns with Positive Guidance

심 관 보

(도로교통안전관리공단 책임연구원)

장 석 민

(서울시립대학교 교통공학과 석사)

이 수 범

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구의 방법
 - II. 이론적 고찰 및 개념 정립
 - 1. Positive Guidance 개념
 - 2. 마을통과구간에 대한 고찰
 - III. 방법론 설계 및 현장조사
 - 1. 방법론 설계
 - 2. 분석구간 선정 및 현장조사 개요
 - IV. 국도 마을통과구간의 안전성 향상 방법론
 - 1. 분석결과
 - 2. 안전성 향상방안
 - V. 결론 및 향후연구과제
- 참고문헌

Key Words : 국도 마을통과구간, 긍정적 유도, 차량속도, 감속유도시설, 정보제공
Throughway, Positive Guidance, Speed, Speed Reduction Facilities, Providing Information

요 약

최근 마을 중심부를 통과하는 일반국도 구간에서 교통량 증가와 지나치게 높은 차량속도로 인해 교통사고 위험성이 높아지고 있다. 마을 내 넓은 도로와 중앙분리대, 좁은 보도 및 화단은 보행자에게 매우 위험하며 지역 주민들의 생활환경까지 파괴하고 있다. 이러한 문제는 국도 마을통과구간이 소규모 마을과의 조화를 고려하지 않고 단순히 도로 기능 향상에 초점을 맞추어 2차로에서 4차로로 확장된데 그 원인이 있다. 이를 해결하기 위해 우회도로 건설 및 기능 재분류를 통해 설계속도를 낮추는 방법이 있으나 많은 비용과 시간을 투자해야 하는 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 국도 마을통과구간에 대한 안전성 향상을 위해 적은 투자로 높은 효율을 낼 수 있는 Positive Guidance 기법을 활용하여 사례분석을 실시하고 개선방안을 도출하였다. 분석 결과, 국도 마을통과구간에서 가장 큰 문제점은 차량의 높은 속도였으며 감속을 위한 시설 및 정보조차 적절히 제공되고 있지 않았다. 이에 대한 해결책으로 감속 시설의 설치와 적절한 정보제공의 필요성을 밝히고 개선대안을 제시하였다.

Increasing traffic volumes and excessively high speeds on national highways through small towns often increases the frequency of accidents. Extensive paved areas, narrow sidewalks, median barriers and little greenery have resulted in a dangerous and destructive living environment for residents. The reason for this problem is that throughways were expanded without considering the harmony between the throughways and the small towns. Construction of bypasses and reclassification of highway functions would solve the problem by reducing vehicle speeds in small towns, but this method is too costly and time consuming.

Therefore, this study analyzes national highways through small towns as a case studies using positive guidance in order to improve safety and develop alternatives. As a result of the case study, the biggest problem was observed to be the excessively high vehicle speeds. This study also identified places where information should be given or posted but is currently absent. Therefore, this study concludes that national highways through small towns need installation of speed reduction facilities and additional information provision to drivers.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라 읍·면 및 중소도시의 형성은 대부분 주요 도로를 따라 발전해 왔다. 이러한 도로는 국도 및 지방도로로 지정되어 2차로도로로 포장됨에 따라 자연스럽게 지방부에서는 마을을 통과하는 도로가 많아지게 되었다. 그러나 문제는 도로 이용 수요의 증가에 따라 기존 2차로 국도를 4차로로 확장함으로써 발생하였다. 즉 소규모 마을 중심부를 통과하는 구간에서 교통량 증가와 높은 차량 속도로 인해 해당지역 교통약자와 보행자의 교통사고 위험성이 높아졌으며 또한 넓어진 포장도로, 중앙분리대로 인해 지역 주민들의 생활환경이 훼손되고 있다. 이러한 문제는 국내뿐만 아니라 미국과 유럽 여러 나라에서 나타나고 있으며, 대부분 마을통과구간 도로가 전체 도로 중 차지하는 비율이 낮은 것에 비해 사망 및 부상사고가 많아 그 심각성은 매우 높다고 할 수 있다.

그러나 현재 국도 마을통과구간에 대한 정의 및 설계기준은 명확히 규정되지 않고 있으며 현재 도로 기능 분류에서도 분류되지 못한 기능으로 남아 적절한 도로설계가 이루어지지 못하고 있다. 즉, 마을 공동체의 생활중심부를 통과함에도 일반적으로 차량소통 위주의 지방부 설계기준의 적용을 받고 있는 것이다.

본 연구의 목적은 시간이 많이 걸리는 설계기준 변경이나 교통진정기법을 통한 도로의 물리적 개선보다는 최소시간과 비용으로 마을통과도로의 안전성을 개선할 방법을 찾는 것이다. 따라서 본 연구는 이에 대한 방법론으로 과거 미국에서 소개된 "Positive Guidance" 기법을 적용하여 국도 마을통과 구간에 대한 분석을 실시하고 문제점 분석 및 개선방안을 도출하여 국도 마을통과구간에 대한 안전성 향상방안을 제시하였다.

2. 연구의 방법

Positive Guidance의 개념과 국도 마을통과구간의 정의 및 유형을 파악하고 기존 마을통과구간의 안전성 향상방안에 대해 알아보았다. 또한 Positive Guidance 기법을 활용하여 현장 분석을 실시하고 국도 마을통과구간에 대한 문제점 및 안전성 향상방안을 도출하였다.

II. 이론적 고찰 및 개념 정립

1. Positive Guidance 개념

1) Positive Guidance의 정의

Positive Guidance는 교통사고를 유발하는 위험요소를 찾아 분석하고 제거하며, 제거하지 못할 경우 운전자에게 미리 위험요소를 알려주어 보다 안전하고 올바른 주행을 유도하는 교통안전성 향상 기법이다.

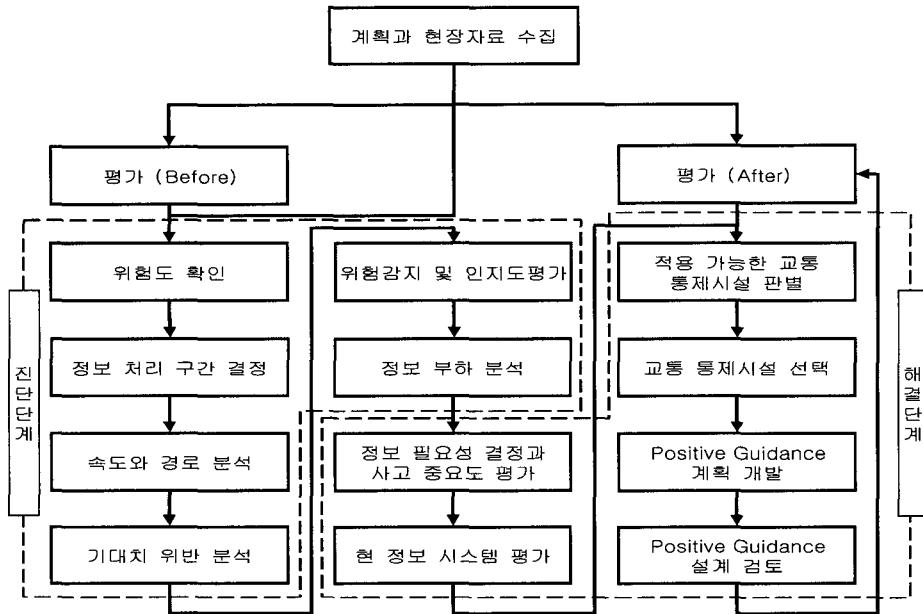
따라서 분석가는 위험요소를 찾고 제거하기 위해 과거 교통사고 자료 분석 및 도면 검토를 실시하고, 현장조사 및 운전자 기대심리를 위반하는 사항들을 분석하게 된다. 이러한 분석은 인적요소, 교통운영요소, 도로 기하구조요소 및 환경요소 등 다양한 요인을 종합적으로 분석하며 주로 정보제공 방법의 개선을 통해 개선안을 도출함으로써 저렴하고 단기간에 수행될 수 있는 장점이 있다.

2) Positive Guidance의 수행절차

Positive Guidance의 수행절차는 <그림 1>과 같으며 총 12단계로 구분되고, 크게 진단단계와 문제점 해결 단계로 나뉜다. 진단단계는 주로 위험물을 찾고 현재 운전자의 주행 행태를 분석하며 기대치 위반 분석 및 정보 부하분석을 통해 대상구간의 문제점을 찾는 단계이다. 해결단계는 앞서 도출된 대상구간의 문제점을 해결하기 위해 필요한 정보가 무엇이고 정보 제공 시 보다 합리적인 방안이 무엇인지를 찾아 가장 적절한 개선 대안을 찾는 단계이다.

3) Positive Guidance 적용사례

Positive Guidance라는 개념은 1973년 협소한 교량의 사고감소를 위해 단기적이고 비용이 적게드는 기법을 개발해 달라는 미 의회의 요구에 의해 탄생되었다. 이후 FHWA는 "Positive Guidance"를 응용하여 "Yellow Book" (Highway Design and Operational Practice related to Highway Safety) 을 발간하였으며 1977년 "Positive Guidance" 사용자 지침서 초판을 발간하였고 1981년 Positive Guidance 사용자 지침서 2판, 1990년 "Positive Guidance User Guide" 제3판이 발간되었다. Positive Guidance 는 운전자와 도로 및 주



참고 : Lunenfeld, H. and Alexander, G.J(1981), A User's Guide to Positive Guidance, 2nd Edition, Part 1 : Concept, U.S. Department of Transportation

〈그림 1〉 Positive Guidance의 수행절차

변 시설간의 상호작용을 체계적으로 분석하여 교통사고를 유발할 수 있는 위험물을 찾고 운전자가 위험물에 도달하기 전에 적절한 정보를 제공함으로써 올바른 속도와 경로를 택하게 한다.

2. 마을통과구간에 대한 고찰

1) 지방부 마을통과구간의 정의 및 유형

(1) 마을(시가지형성구간)통과구간의 정의 및 문제점

우리나라에 명확히 규정된 정의는 없으나 국도 마을통과구간은 도시부가 아닌 지방부의 소규모 마을에 국도가 통과하는 구간을 의미한다. 그러나 현재 분류되지 못하는 기능으로 남아 적절한 도로설계가 이루어지지 못하고 있다. 따라서 국도가 공동체의 생활 중심부를 통과함에도 일반적으로 차량 소통 위주 설계 기준의 적용을 받고 있다.

즉, 우리나라 도로설계가 인구 5,000명 이상이거나 도시계획구간(구역)을 통과하는 경우 도시부로 설계하고, 그렇지 않은 인구 5,000명 이하의 지역은 모두 지방

부로 설계하기 때문이다. 외국의 경우 독일, 일본 등은 설계기준을 변경하여 마을통과구간 특성을 설계에 반영하고 있으며, 미국은 설계유연성 개념을 적용하여 이를 해결하고 있다.

한편 심관보(2005)¹⁾의 연구에 따르면, "인구 5,000명 이하의 소규모 마을을 통과하는 구간의 길이가 읍의 경우 1,600m 이상, 면의 경우 600m이상인 도로"를 국도 마을(시가지형성구간) 통과구간으로 정의하고 있다.

(2) 마을통과구간의 도로 유형

일반적으로(Greg Pates(1999)²⁾) 마을통과구간의 도로 유형은 〈그림 2〉와 같이 네 가지 형태로 구분된다.

A : 우회도로

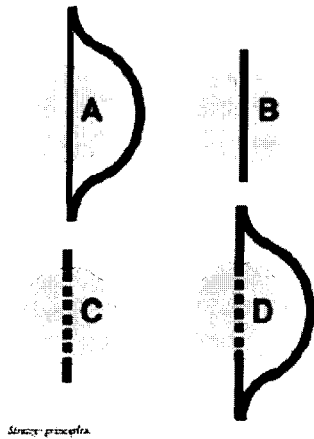
우회도로 건설로 마을통과 교통이 마을 중심을 우회한다.

B : 통과교통에 우선하는 마을통과도로

통과도로의 교통이 우선시 되며, 도로에는 중앙분리

1) 심관보(2005), 기능 재분류와 GIS-T를 이용한 설계속도 적정화 방안, 박사학위논문, 서울시립대학교

2) Greg Pates(1999), Improving Small City Highways : New Techniques for Improving Safety and Livability Through Technology Transfer, TRB



〈그림 2〉 마을통과구간의 도로 유형

대, 안전 펜스, 가드레일 등이 설치되고 접근이 제한적이다. 또한 제한속도는 60km/h (35~40mph) 또는 그 이상이 된다.

C : 마을과 환경적으로 조화된 마을통과도로

통과도로는 마을의 기능적 측면에 우선시 되어 마을과 환경적으로 조화된다. 자전거 및 보행자와 마을 자체 교통류에 충분한 우선권을 제공하고 마을 통과 교통에 대해서는 보다 낮은 우선권을 제공한다.

D : 우회도로와 마을과 환경적으로 조화된 마을통과도로

A와 C 유형이 조합된 것으로 새로운 우회도로가 건설되었을 때 기존 통과도로를 환경적으로 조화된 도로로 개선한 것이다.

마을 환경과 조화된 통과도로가 반드시 교통량을 줄이는 것은 아니다. 우회도로가 통과교통량이 많은 곳에서는 더 좋은 대안이 될 수 있다. 그러나 우회도로를 건설하는 것보다 시간과 비용측면에서 더 경제적인 수 있고 마을 환경을 물질적, 정신적으로 개선할 수 있는 장점이 있다.

2) 기존 마을통과구간의 도로 안전성 개선연구

(1) 마을통과도로 설계기준 개선연구

Garrick(2000)³⁾은 독일과 미국 AASHTO의 도로 기능분류 시스템의 비교분석을 통해 기능분류에 있어

AASHTO는 도로의 물리적 환경을 도시부와 지방부로 분류하고 있으나 독일의 경우는 도로가 빌딩으로 둘러싸여 있느냐 아니냐에 따라 구분하고 있으며, 또한 도시부에서도 도시공간기능을 구분해 내고 있는 점을 발견하였다. Garrick은 이러한 차이점은 지방부 환경에서 마을 센터와 같은 작은 규모의 건물이 들어선 지역을 인식하지 못하는 문제가 발생한다는 점을 지적하고, 이러한 경우에 AASHTO의 분류방식이 도로의 주변환경에 충분히 대응하지 못하므로 설계기준에 유연성을 허용해야 한다고 주장하였다.

Timothy R. Neuman과 Marcy Schwartz(2002)⁴⁾은 “환경민감성은 주로 간선도로와 인접한 지역의 주변 토지 이용과 환경조건을 대상으로 하며 이러한 도로에 토지이용 밀도가 증가한다면 설계속도는 감소 시켜야 한다. 또한 거주지역을 통과하는 도시부 도로의 설계속도는 보행자와 자전거 이용자의 가능성을 고려해야 하기 때문에 같은 기능분류를 갖는 지방부 간선도로 보다 낮은 설계속도를 적용하여 주행속도를 낮추어야 한다” 하였다.

우리나라의 도로 기능분류 기준은 미국의 기준인 AASHTO와 거의 동일하다. 따라서 지방부 마을통과구간을 도시부로 설계하거나 설계속도를 낮추어 운영하지 않고 있다. 그러나 설계기준을 변경하는 문제는 시간이 너무 많이 소요되는 문제가 있다.

(2) 기존 마을통과구간의 도로 안전성 개선 연구 및 사례

1960대 유럽의 마을통과구간에서 높은 속도 및 자전거와 보행자의 안전성 문제가 대두되자 각 나라별 안전성 개선 연구 및 시범 사례가 추진되었다.

① 덴마크

1970년대 사고 잦은 지점 개선 및 마을통과구간의 도로에서 traffic calming 기법 적용을 통한 안전성 개선 사업을 시작으로 1980년대 여러 도시에서 마을통과구간의 속도 감소, 안전성 및 환경 개선 등을 목적으로 하는 시범사업이 실시되었다. 1990년대에는 “도시부 도로 표준”을 작성하고 이 기준에 기초하여 25개 마을에서 마을통과구간의 개선 공사 및 계획이 진행되었다. 개선된 여러 마을에서는 긍정적인 결과가 나타났다.

3) Norman W. Garrick, 'Street Design and Community Livability', Connecticut Transportation Institute, USA, 2000.

4) Timothy R. Neuman, Marcy Schwartz 외 2명, 'A Guide to Best Practices for Achieving Context Sensitive Solutions', NCHRP Report 480, TRB 2002.

② 노르웨이

1991년~1995년 “환경에 우선하는 마을통과도로 프로그램”은 다섯 개 마을에 세 개의 시범 사업으로 실시하였다. 1995년에는 27개 거리 및 마을 광장에서 도시 사회적 활동에 기초한 설계 사업이 시작되었다. 1996년에는 마을통과구간의 도로 개선으로 인해 차량속도 및 사고 빈도의 감소, 질서정연한 주차, 경관개선, 야외활동의 증가 등을 기술한 “Street Enhancement”를 발간하였다.

(3) 기존 마을통과구간의 도로안전성 개선연구종합

국도 마을통과구간을 기능 재분류를 통해 설계속도를 낮추는 방법은 현행 규정에서는 어렵고 traffic calming 기법을 적용하여 도로구조를 개선하는 것은 많은 시간과 비용을 수반한다. 따라서 본 연구에서는 적은비용으로 단기간에 안전성을 개선할 수 있는 방법론으로 Positive Guidance를 적용하였다.

III. 방법론 설계 및 현장조사

1. 방법론 설계

마을통과구간의 도로 길이는 심관보(2005)의 연구 결과에 의하면 전국의 인구 5,000명 미만의 51개 읍·면을 대상으로 시가지구간의 길이를 조사한 결과, 읍의 경우 평균이 1,600m(85%선은 1,900m)이었으며, 면은 평균이 600m(85%선은 800m)이었다. 외국의 경우 핀란드와 노르웨이는 400~750m, 덴마크는 470~2,891m 구간에 대해 시범 사업을 실시한 바 있다.

또한, 보행자의 영향권을 기준으로 지방부도로 시가지 형성구간의 영향권을 분석하였는데 읍은 보행거리 10분(5)을 기준으로 반경 800m(마을통과도로구간 길이 = 1,600m), 면은 보행거리 5분을 기준으로 반경 400m



〈그림 3〉 통과교통에 우선하는 마을통과구간의 도로

(마을통과도로구간 길이=800m)로 설정하였다. 이는 각 읍·면의 평균 길이와 매우 유사하게 나타나고 있다. 따라서 본 연구는 마을통과구간의 도로 길이가 800~1,600m 미만인 마을통과도로 중 가장 문제시 되는 통과교통에 우선하는 마을통과도로(유형B)를 대상으로 사례 연구를 실시하였다.

Positive Guidance를 이용한 사례분석은 각 방향별 위험물(Hazard) 확인, 정보처리구간(Information Handling Zone) 결정, 속도(Speed) 조사, 정보 부하(Information Load) 분석 및 정보 필요성 결정 순으로 진행되었다.

〈표 1〉 정보처리 구간의 구분

구분	Advance Zone	Approach Zone	Non-recovery Zone	Hazard Zone
정의	Hazard 인식 단계	판단 및 결정단계	판단, 결정의 이행 단계	Hazard를 피하는 단계
설계자	중요도가 낮은 정보 제공	중요도가 높은 정보 제공	-	-
운전자	Hazard 감지	속도 및 경로 선택	선택한 경로 및 속도 이행	Hazard를 피하고 안전한 주행을 함
선정 근거		←판단	시거→ ←정지시거→	

〈표 2〉 속도에 따른 정지시거 및 판단사거

구분	정지시거 (ft)	판단사거 (ft)				
		지방	도시	지방	도시 외곽	도시
토지이용						
운전자행태				속도/경로/방향 전환	속도/경로/방향 전환	속도/경로/방향 전환
속도(mph)		정지	정지			
20	125	125	325	300	360	415
25	150	160	400	375	450	515
30	200	220	500	450	550	625
35	250	275	610	525	625	725
40	325	345	725	600	725	825
45	400	420	850	675	800	925
50	475	500	975	750	900	1025
55	550	585	1175	910	1050	1175
60	650	680	1300	1000	1150	1275
65	725	775	1400	1050	1250	1375
70	850	900	1525	1100	1300	1450

참고 : Alexander, G.J(2001), Positive Guidance in Maryland, Positive Guidance Application, Inc.

5) 보행속도 1.3m/s 기준, 보행거리 10분 ≙ 800m

정보처리구간이란 <표 1>과 같이 사례분석구간을 4개의 Zone으로 구분하여 분석하는 것을 말하며 정지시거와 판단시거(<표 2>)를 통해 산출한다.

Hazard Zone에서 정지시거 만큼의 거리가 Non-recovery Zone이 되며 판단시거에서 정지시거를 뺀 나머지 거리가 Approach Zone이 된다.

이렇게 결정된 정보처리구간을 이용하여 진단자는 Advance Zone과 Approach Zone에서 Hazard에 대한 정보를 제공하여 정지시거 이전에 운전자가 적절한 속도 및 경로를 결정하고 위험물을 피해 주행할 수 있게 한다.

속도조사는 교차로에서 신호로 인해 정지하는 차를 제외하고 차량 녹색시간 때의 차량만을 기준으로 측정하여 85%속도로 사용하였다.

2. 분석구간 선정 및 현장조사 개요

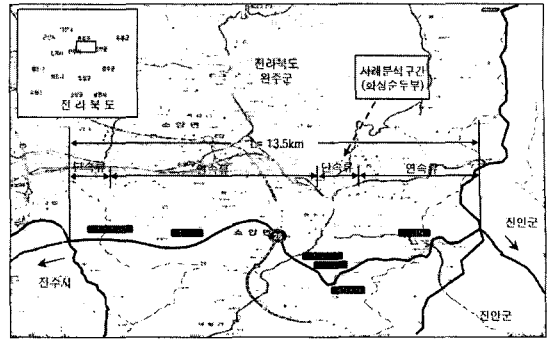
사례분석 구간은 교통사고 자료 분석을 통해 사망자수가 많고 차대사람 사고 사망자 수가 많은 군 중 자료 수집이 용이한 곳으로 전라북도 완주군을 선정하여 완주군내 일반국도 26호선 상의 화심순두부 구간(전라북도 완주군 소양면 화심리)을 최종 사례분석 구간으로 결정하였다.

전라북도 완주군내 26호선은 기존 2차로 도로를 4차로로 확장한 구간과 신설 4차로 구간이 조합되어 연속류와 단속류의 특성이 모두 나타나며 사례분석 구간인 화심순두부 구간은 연속류와 연속류 사이에 마을이 위치한 국도 마을통과구간(단속류)이다.

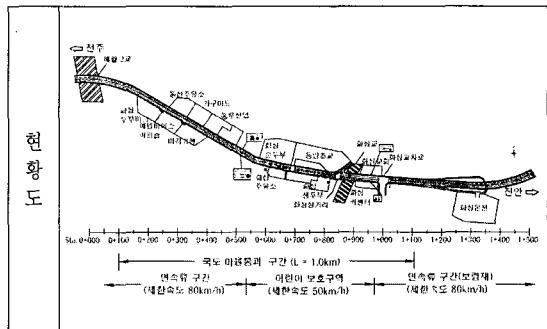
연평균 일 교통량은 2005년 15,507대⁶⁾(2005년)이며 완주군 소양면의 인구는 6,900명⁷⁾(2006년)으로 마을통과도로의 소규모 마을 기준 5,000명보다 많으나 실제 분석을 하기 위한 구간인 화심리의 인구가 415명(2006년)으로 매우 적은 것을 알 수 있다. 따라서 본 사례구간은 적은 인구가 사는 마을에 4차로 도로가 통과하여 그 위험성이 높은 곳이다.

화심순두부 구간의 전주방향은 교차로가 입체화된 연속류 구간이며, 진안방향은 산악지형(보령제)으로 산간 무인의 연속류 구간이다.

화심순두부 구간의 제한속도는 어린이 보호구역으로



(그림 4) 사례분석 구간(화심순두부)



구분	방향	사고 유형(건)				인명피해(명)		
		소계	차대차	차량단독	차대사람	사망	중상	경상
'04	전주	2	2	0	0	0	1	3
	진안	6	4	0	2	2	3	0
'05	전주	6	5	1	0	0	5	6
	진안	1	1	0	0	0	2	0
합계	전주	8	7	1	0	0	6	9
	진안	7	5	0	2	2	5	0

(그림 5) 사례구간 현황도 및 교통사고 현황

설정되어 50km/h이다. 국도 26호선의 제한속도는 80km/h이며 보령제 내리막구간에서는 지점에 따라 60km/h 및 70km/h로 제한속도가 하향 조정되어 있다.

교통사고 발생건수는 최근 2년간 16건이 발생했으며 차대차 사고가 13건으로 가장 많았고, 차대사람 2건, 차량단독 1건이었다. 인명피해는 2명이 사망하고 중상 11명, 경상 9명이었다. 여기서 사망 2명은 2건 발생한 차대사람 사고에서 각각 1명씩 사망한 것으로 차대사람 사고의 치사율((사망자수/발생건수)×100)이 100%로 가장 위험한 것을 알 수 있다.

6) 교통량 정보제공 시스템 <http://www.road.re.kr>
 7) 소양면 홈페이지 http://www.wanju.go.kr/eup/eup06_00.html

Ⅳ. 국도 마을통과구간 안전성 향상방법론

1. 분석결과

1) 전주방향

〈그림 6〉은 Positive Guidance를 이용한 전주방향 국도 마을통과 구간 안전성 분석 결과이며 〈그림 7〉은 Hazard 현장 사진을 보여준다.

우선 사례구간에 대한 현장 확인 및 사고자료 분석을 통해 위험물을 확인하고 Hazard 및 Accident Profile을 작성하였다. 작성결과, 화심순두부에서 화심삼거리(sta.0+500~0+950)까지 구간이 위험물이 가장 많고 교통사고도 전체 8건 중 7건이 발생하여 가장 위험한 구간임을 알 수 있다. 이 구간은 설정된 어린이 보호구역과 거의 동일하다.

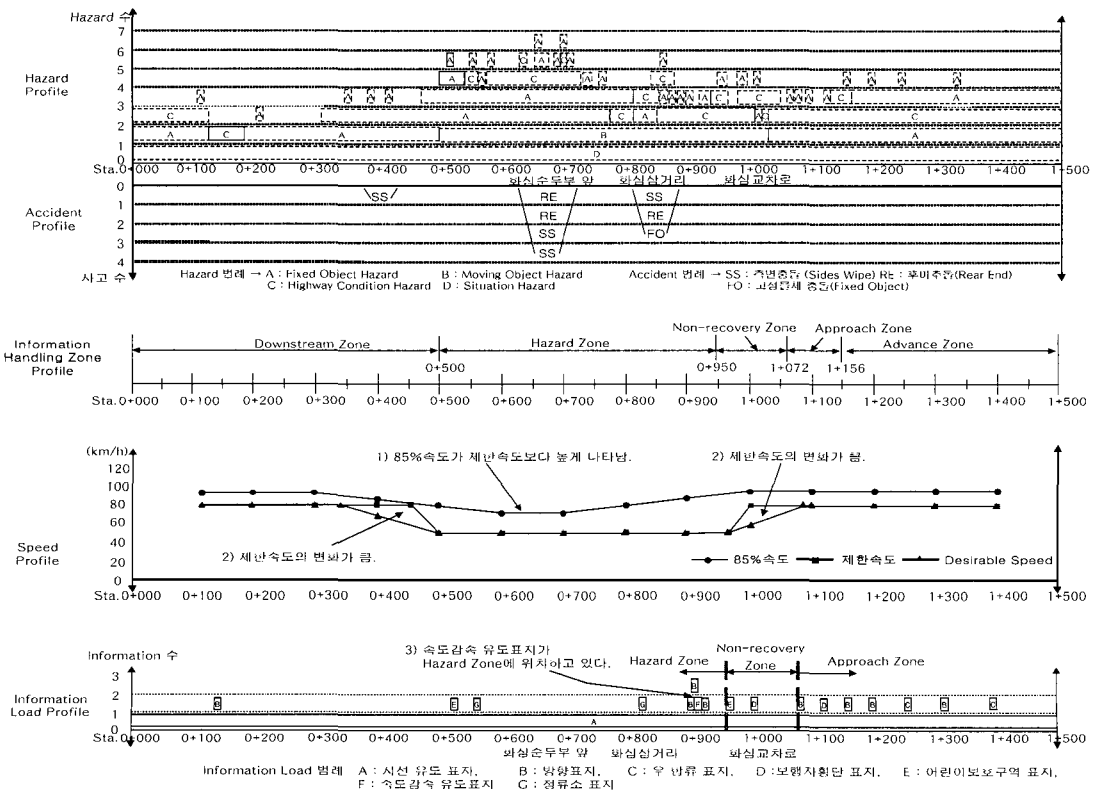
따라서 이 구간을 Hazard Zone으로 선정하고 정지시거 및 판단시거를 도출하여 정보처리구간을 결정하였다.

정지시거와 판단시거는 Hazard Zone의 85%속도(72km/h)를 기준으로 산정하면 122m와 206m가 된다. 따라서 Non-recovery Zone은 Sta.0+950 ~1+072이며, Approach Zone은 Sta.1+072~1+156이다.

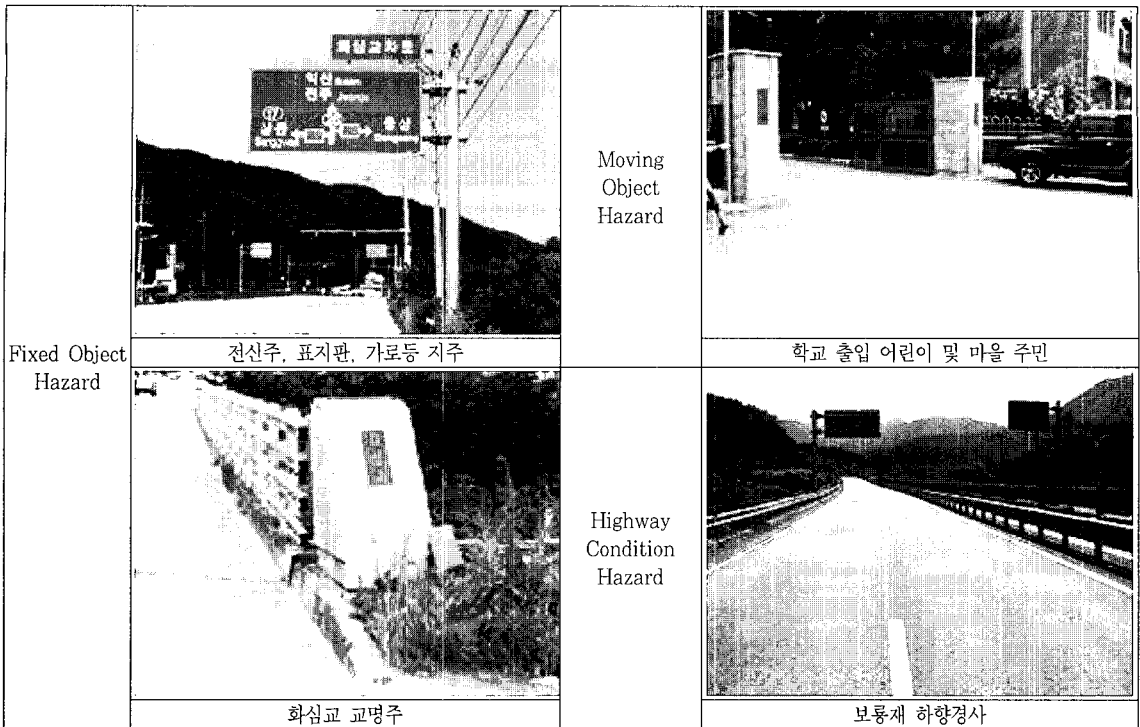
Speed Profile 작성결과, Hazard Zone에 진입 전 차량의 85%속도가 95km/h로 제한속도보다 15km/h나 높은 것을 알 수 있으며, 마을통과구간인 어린이 보호구역에서도 85%속도가 72km/h로 22km/h나 높은 것을 알 수 있다. 또한 이 구간의 가장 큰 문제점으로 제한속도 설정이 80km/h에서 50km/h로 갑작스럽게 바뀜으로 인해 속도 편차가 30km/h 이상 발생하게 된다는 것이다.

따라서 차량이 80km/h에서 50km/h로 안전하게 속도를 바꿔 주행할 수 있도록 Desirable Speed를 도출하면 80km/h로 주행하던 차량은 Sta.1+090에서 최초 감속을 시작하여 Sta.1+060에서 70km/h, Sta.1+035에서 60km/h로 감속하여 Sta.0+950에서 50km/h로 마을통과구간인 어린이보호구역을 진입하여야 한다.

여기서 Desirable Speed는 어린이 보호구역이 시작



〈그림 6〉 전주방향 Positive Guidance 분석 결과



〈그림 7〉 전주방향 Hazard 현장사진 예

되는 Sta.0+950에서 만약 어린이를 발견하여 정지해야 하는 상황 발생 시 정지 할 수 있도록 각 속도별 정지시거를 기준으로 산출하였다.

즉, 60km/h의 정지시거가 85m이므로 최소한 Sta.1+035에서는 60km/h로 변경해야 하며, 70km/h의 정지시거는 110m이므로 Sta.1+060, 80km/h의 정지시거는 140m이므로 Sta.1+090이 되는 것이다. 여기서 Desirable Speed는 차량보다는 보행자를 먼저 고려한 최소한의 기준치로서 본 연구에서 가정하였다.

끝으로 운전자에게 제공되는 정보의 양을 측정하여 Information Load profile을 작성결과 운전자가 판단을 하게 되는 Approach Zone에 속도 감속을 유도하는 어떠한 정보도 제공되고 있지 않음을 알 수 있다.

또한, 현재 제공되고 있는 속도 감속표지는 Hazard Zone에 위치하고 있으며 그 크기 또한 너무 작아 운전자가 판독하기에는 힘들 것으로 판단된다.

2) 진안방향

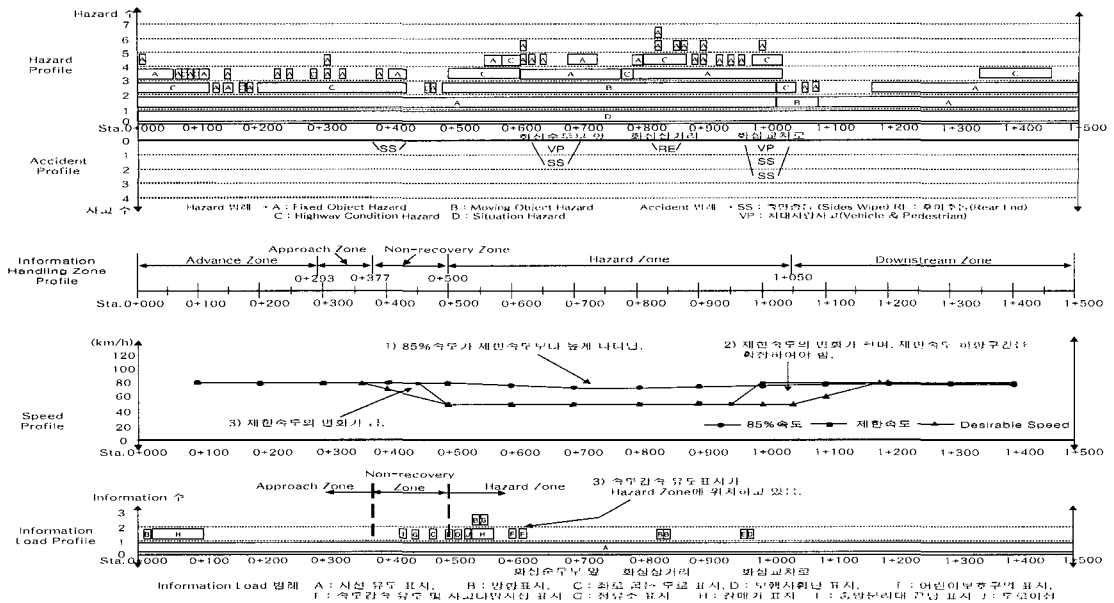
〈그림 8〉은 Positive Guidance를 이용한 진안방향 국도 마을통과구간 안전성 분석 결과이며 〈그림 9〉는 Hazard 현장 사진을 보여준다.

Hazard 및 Accident Profile 작성결과, 화심순두부에서 화심교차로(sta.0+500~1+050)까지 구간이 위험물이 가장 많고 교통사고도 전체 7건 중 6건이 발생하여 가장 위험한 구간임을 알 수 있다. 이 구간은 어린이 보호구역과 화심교차로를 포함하고 있다.

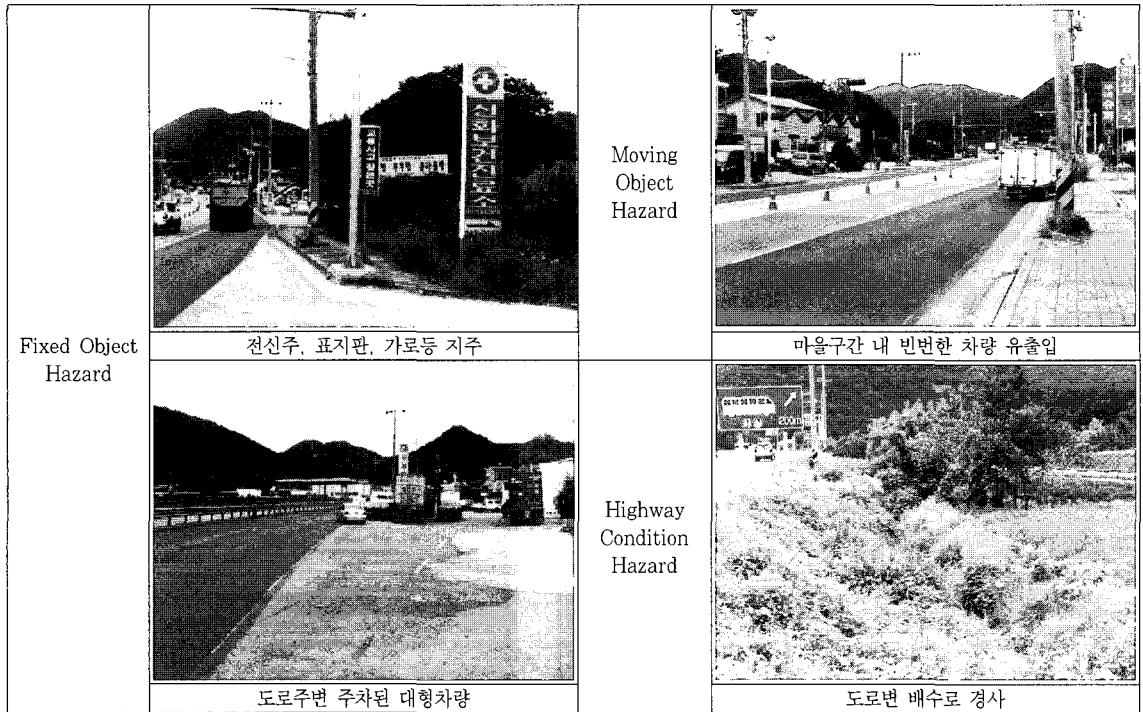
따라서 이 구간을 Hazard Zone으로 선정하고 정보처리구간을 결정하였다. 정지시거와 판단시거를 Hazard Zone의 85%속도(73km/h)를 기준으로 산정하면 123m와 207m가 된다. 따라서 Non-recovery Zone은 Sta.0+377~0+500이며, Approach Zone은 Sta.0+293~0.377이다.

Speed Profile 작성결과 Hazard Zone에 진입 전 차량의 85%속도가 80km/h로 제한속도와 거의 동일하나 마을통과구간인 어린이 보호구역에서는 85%속도가 73km/h로 23km/h나 높은 것을 알 수 있다. 또한, 이 구간도 전주방향과 같이 가장 큰 문제점으로 제한속도 설정이 80km/h에서 50km/h로 갑작스럽게 바뀜으로 인해 속도 편차가 30km/h 이상 발생하게 된다는 것이다.

이에 따라 전주방향과 같이 Desirable Speed를 도출하면 80km/h로 주행하던 차량은 Sta.0+360에서 최초 감속을 시작하여 Sta.0+390에서 70km/h, Sta.0+



〈그림 8〉진안방향 Positive Guidance 분석 결과



〈그림 9〉진안방향 Hazard 현장사진

415에서 60km/h로 감속하여 Sta.0+500에서 50km/h로 마을통과구간인 어린이 보호구역을 진입하여야 한다. 또한 속도 제한이 화심교차로 직전에 해제되어

80km/h로 변경되나 최근 2년 동안 사고를 보면 3건의 사고가 화심교차로에서 발생하였으므로 화심교차로까지 포함하여 제한속도 50km/h를 유지할 필요가 있을 것으

로 판단된다.

끝으로 Information Load profile 작성결과 전주방향 동일하게 운전자가 판단을 하게 되는 Approach Zone에 속도 감속을 유도하는 어떠한 정보도 제공되고 있지 않음을 알 수 있다.

2. 안전성 향상방안

사례분석 결과를 토대로 개선방안을 제시하면 통과차량 운전자에 대한 개선방안은 <그림 10>과 같으며 우선 어린이 보호구역이 시작되는 시점부에 무인단속카메라를 설치하고 Approach Zone과 Advance Zone에 무인카메라 예고 표지 및 속도 감속 유도 표지 설치하여 운전자가 미리 속도를 줄이고 Hazard Zone에 진입할 수 있게 해야 한다.

여기서 표지를 통한 정보제공은 차량의 속도가 최대한 Desirable Speed를 따르도록 설치되어야 하며 지속적으로 제공되어야 한다.

또한 보령제 산악 내리막구간에는 차량속도를 물리적으로 낮추기 위해 도로 노면에 그루빙 설치가 필요하다.

이러한 방법들은 예산 확보의 어려움으로 인해 우회도로 건설과 같은 사업을 시행하기 어려울 때 적은 예산으로 고효율의 성과를 낼 수 있는 방법이라 판단된다.

VI. 결론 및 향후 연구과제

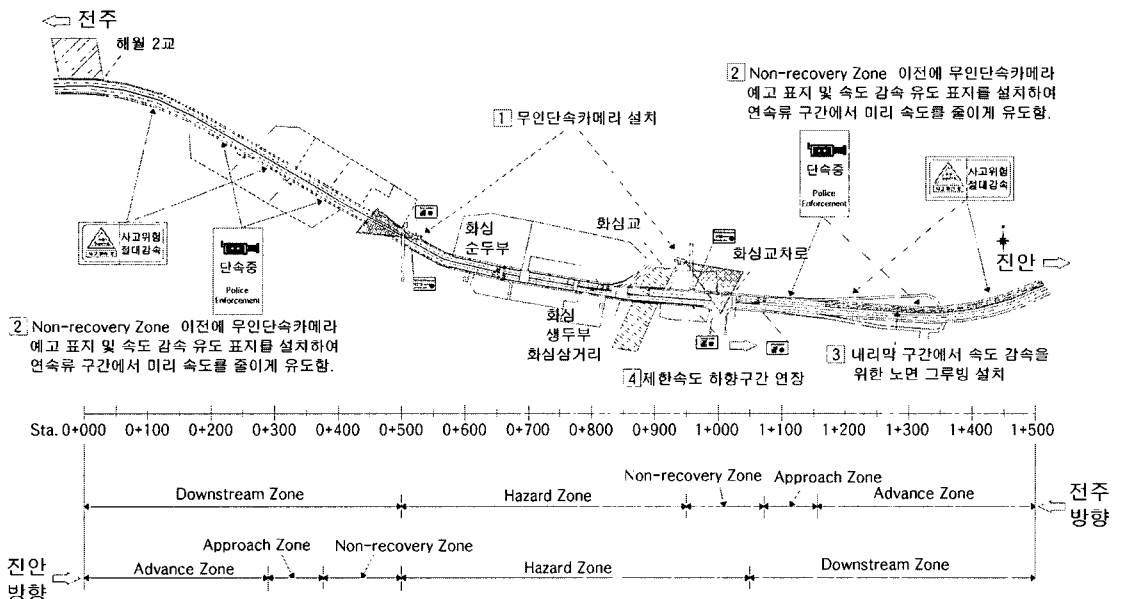
본 연구는 일반국도가 마을 중심부를 통과하는 지역에서 발생하는 문제점을 해결하고 마을내 교통약자와 보행자의 안전성을 개선하는데 그 목적이 있다. 따라서 Positive Guidance 기법을 활용하여 국도 마을 통과구간의 안전성 평가를 실시하였다.

사례분석 구간은 전라북도 완주군 소양면 화심리에 위치한 화심순두부 구간(어린이 보호구역)으로 연속류의 빠른 교통류가 단속류인 마을 중간에서 만나 교통사고 위험성이 큰 곳이다.

사례 구간을 분석한 결과 차량이 연속류의 빠른 속도로 마을을 진입한다는 것과 마을 진입 전 속도 감속을 위한 정보가 제대로 주어지지 않고 있다는 것이 가장 큰 문제점으로 밝혀졌다.

이러한 문제점의 해결방안으로 본 연구에서는 다음과 같은 개선방안을 제시하였다.

마을통과구간 시작부에 무인단속카메라를 설치하고 Non-recovery Zone 전에 무인단속카메라 예고 표지 및 속도 감속 유도 표지를 설치하여 차량의 속도를 줄이게 하는 것이다. 또한 제한속도 하향구간을 연장할 필요가 있는 것으로 판단된다.



(그림 10) 사례분석 구간 단기적 안전성 향상 방안

요컨대 마을통과구간의 가장 큰 문제점은 차량의 높은 속도라고 판단된다. 따라서 국도 지방부 마을통과 구간의 Positive guidance 시행을 통한 안전성 개선이 필요하며, 장기적으로는 국도 마을 통과구간에 기능 재분류를 통해 설계 속도를 낮추는 방법 또는 마을과 조화된 쾌적하고 안전한 도로를 위한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 심관보(2005), 기능 재분류와 GIS-T를 이용한 설계 속도 적정화 방안, 박사학위 논문, 서울시립대학교.
2. 장석민(2006), Positive Guidance를 활용한 도로안전진단 기법 도입에 관한 연구, 석사학위논문, 서울시립대학교.
3. 한국건설기술연구원(2006), 국도 교통사고 원인분석 및 통합적 도로안전대책 수립방안 연구.
4. 성정곤(1999), 도로 안전 개선 사업을 위한 Positive Guidance 절차의 소개, 건설기술정보, 한국건설기술연구원, 제182호 pp.24~27.
5. 교통량 정보제공 시스템 <http://www.road.re.kr>
6. 소양면 홈페이지 http://www.wanju.go.kr/eup/eup06_00.html.
7. Timothy R. Neuman, Marcy Schwartz 외 2명 (2002), 『A Guide to Best Practices for Achieving Context Sensitive Solutions』, NCHRP Report 480, TRB 2002.
8. Norman W. Garrick(2000), 『Street Design and Community Livability』, Connecticut Transportation Institute , USA.
9. Greg Pates(1999), Improving Small City Highways : New Techniques for Improving Safety and Livability Through Technology Transfer, TRB.
10. Lunenfeld, H. and Alexander, G.J(1990), "User's Guide to Positive Guidance 3rd Edition", Federal Highway Administration Report FHWA-SA-90-017, U.S. Dept of Transportation, Washington DC.
11. Lunenfeld, H. and Alexander, G.J(1981), A User's Guide to Positive Guidance, 2nd Edition, Part 1 : Concept, U.S. Department of Transportation.

✉ 주 작성자 : 심관보
 ✉ 교신저자 : 장석민
 ✉ 논문투고일 : 2006. 10. 12
 ✉ 논문심사일 : 2006. 11. 29 (1차)
 2007. 3. 6 (2차)
 ✉ 심사판정일 : 2007. 3. 6
 ✉ 반론접수기한 : 2007. 8. 31