

효율적인 안전진단을 위한 연속류와 단속류의 통합된 개선기술 항목에 관한 연구

A Study of Establishing Combined List of Improvement Method
Applying Freeway and Highway for The Efficient Road Safety Audits

임 병 인

(명지대학교 교통공학과 석사과정)

손 영 태

(명지대학교 교통공학과 교수)

목 차

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 방법

II. 도로 교통사고 실태

1. 우리나라의 교통사고 실태
2. OECD 국가별 교통사고 비교

III. 안전진단 관련 개선기술 항목

1. 영국

2. 호주 및 뉴질랜드

3. 미국

4. 우리나라 안전진단 관련 연구

5. 분석 종합

IV. 개선기술 항목 정립

V. 결론 및 향후 진행사항

참고문헌

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

1903년 우리나라에 자동차가 처음 보급된 이후 100여년이 지난 지금 우리나라는 자동차로 인해 많은 발전을 하였고, 편의를 얻을 수 있었다. 반면에 자동차의 증가로 인해 야기되는 각종 교통문제가 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

그 중에서도 교통사고가 가장 심각한 문제이다. 1998년 이후 교통사고로 인한 사망자가 1만 명이 넘기 시작하여, 2001년까지 1만명을 기준으로 큰 감소 추세를 가져오지 못했다. 이후 우리는 교통사고의 심각성을 깨닫고, 2002년 교통안전에 관심을 가지고 국가적으로 많은 예산과

인력을 투자하여 계속하여 많은 감소추세를 보여주고 있다. 하지만 현재까지 우리나라는 OECD 국가들 중 교통사고 사망자 최다국가라는 불명예를 벗어나지 못하고 있다.

또한 우리나라의 도로교통 사망사고 원인을 조사해 보면 <표-1>에 나타나듯이 사고원인 중 '안전운전 의무 불이행'이 70.4%를 차지하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 중앙선 침범, 신호위반 등의 순으로 조사 되었다. 이는 교통사고 대부분을 운전자 과실로 인한 사고로 정의하고 있으며, 차량이나 도로 및 교통시설로 인한 사고를 인정하지 않는 것으로 분석되어진다.

본 연구는 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2005년도 건설핵심 기술연구개발사업(05기반구축B02)의 지원으로 이루어졌습니다.

<표-1> 도로교통 사망 사고 원인<2005년>

	계	중앙선 침범	신호위반	과속	보행자 보호위반	안전운전 불이행	기 타
2005년	6,376	769	356	165	179	4,488	419
		12.1%	5.6%	2.6%	2.8%	70.4%	6.6%
2004년	6,563	785	344	160	187	4,490	597
		12.0%	5.2%	2.4%	2.8%	68.4%	9.1%
전년대비(%)	-187	-16	12	5	-8	-2	-178
	-2.8	-2	3.5	3.1	-4.3	0	-29.8

주) 교통안전시행계획, 2006.08, 건교부

영국을 비롯한 선진국의 경우 사고원인을 운전자의 과실로 국한하는 것이 아니라, 도로 및 교통시설 등도 사고의 잠재적인 원인이라고 생각하고, 도로에 대하여 진단을 실시한 후 문제점에 대해 개선하여 큰 사고감소 효과를 가져왔다.1)

10여년전 영국에서 시작된 안전진단은 교통사고의 피해가 너무나 커서 이를 조금이나마 줄여 보자는 취지에서 시작되었다. 하지만 안전진단으로 인한 사고감소뿐만 아니라 비용 측면에서도 예상보다 큰 효과가 나타났고2), 현재 호주, 덴마크 등 여러 선진국에 보급되어 실시되고 있다.

우리나라의 경우 안전진단이 교통안전법에 의거하여 일정규모 이상의 도로, 교통시설에 대하여 2008년부터 의무적으로 실시하게 되었다. 아직 우리나라는 안전진단에 관하여 처음 시작하는 단계이므로 미흡한 사항이 많다. 그러므로 선진국의 성공사례를 바탕으로 하여 우리나라에 적합하게 적용할 필요가 있다.

제일 먼저 효율적인 안전진단을 실시하고 그에 적합한 개선기술을 적용하기 위해서는 개선기술별로 효과를 분석하고 이를 DB하여야 한다. 현재 우리나라는 안전진단과 유사한 경찰청에서 실시하는 '교통사고 잦은 지점 개선사업'을 통해 단속류인 국도, 지방도, 시·군도를 대상으로 진단을 실시하고 있고, 도로공사에서 2003년부터 '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단 최종 보고서'를 통해 고속도로의 안전진단을 실시하고 있다. 하지만 두 가지

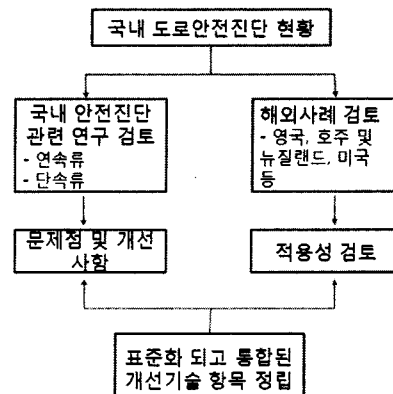
진단관련 과업은 시행 주체별로 상이한 개선기술 항목을 보유하고 있다. 따라서 본격적으로 안전진단이 실시할 경우 적용기술의 통일성의 미흡으로 혼란이 예상되어지므로, 개선기술 항목을 표준화하고, 통합해야 할 필요가 있다.

본 연구에서는 안전진단 수행 시 개선기술에 대한 검색이 용이하고 적용이 가능하도록 표준화 시키고 통합된 개선기술 항목을 정립하는 것을 목적으로 하며, 이를 활용하여 항목별로 DB를 구축한다면 도로안전진단 업무 효율화에 도움이 될 것으로 예상되어진다.

2. 연구의 방법

본 연구는 표준화되고 통합된 개선기술 진단 항목을 정립하기 위해 영국, 호주, 뉴질랜드, 미국 등의 안전진단 선진국의 보고서를 검토 하였다. 또한 현재 우리나라에서 시행중인 '사고 잦은 지점 개선사업'과 '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단 최종 보고서'를 검토하였다.

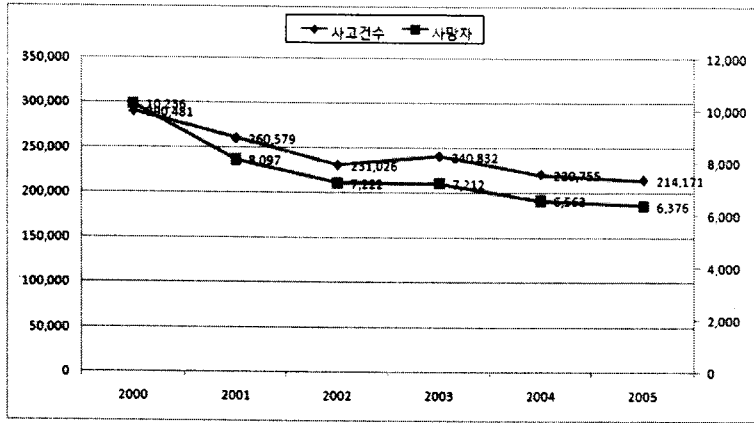
두 보고서에서의 제안한 개선기술을 모두 적용할 수 있고, 안전진단 선진국의 개선기술 항목을 검토하여 우리나라에 적합한 개선기술 항목을 정립하였다.



<그림-1> 연구 추진 절차

1) 시행전인 1990년 사망자수가 5,217명인데 비해, 진단 실시 후인 1994년에는 3,650명으로 30%가 감소

2) 영국에서 일반적으로 안전진단 한 건당 400만원~600만원의 비용이 소요되고, 교통사고비용(도시지역 4,000만원/지방지역 8,800만원)을 고려할 경우 높은 비용절감효과가 있다.



주) 교통사고 자료, 경찰청, 2006.4

<그림-2> 교통사고 건수와 사망자와의 관계

<표-2> OECD 국가별 교통사고 비교(2003년)

II. 도로교통사고 실태

1. 우리나라의 교통사고 실태

우리나라의 2000년에서 2005년까지 도로교통사고 중 사고건수, 사망자수의 관계를 <그림-2>로 나타내었다. 여기서, 2005년도 교통사고 발생건수는 전년도인 220,755건에서 214,171건으로 약 3%(6,584건)가 줄어든 것으로 나타났고, 사망자는 6,536명에서 6,376명으로 전년대비 2.8%(187명)가 줄어든 것으로 조사되었다. 또한 2000년 이후 지속적으로 교통사고 발생건수가 감소하고 있는 것으로 조사되었으며, 사망자수는 1988년에 처음으로 사망자 1만명을 넘어선 이후 지속적으로 감소하고 있는 것으로 조사되었다.³⁾

2. OECD 국가별 교통사고 비교

현재 우리나라의 교통사고를 다른 OECD 국가들과 비교해보면 많이 뒤쳐져 있다. 자동차 1만대당 평균 사고사망자수가 1.78명인 반면 우리나라는 약 2.3배에 이르는 4.12명을 나타내고 있고, 사고가 적은 노르웨이, 스웨덴, 일본과 비교해 보면 무려 4배나 높은 수치를 나타내고 있다.

순위	국가	교통사고 사망자 (명)	자동차 1만대 당	보행자 사망자 (명)	보행자 사망자 중 (%)
1	노르웨이	280	1.02	33	11.8
2	스웨덴	529	1.06	55	10.4
3	일본	8,877	1.1	2,739	30.9
4	아이슬란드	23	1.11	3	13
5	스위스	546	1.12	91	16.7
6	영국	3,658	1.14	802	21.9
7	네덜란드	1,028	1.23	97	9.4
8	호주	1,621	1.23	232	14.3
9	독일	6,613	1.23	812	12.3
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
14	뉴질랜드	461	1.65	58	12.6
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
19	미국	42,643	1.85	4,749	11.1
20	스페인	5,399	2.15	787	14.6
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
27	그리스	2,037	4.02	451	22.1
28	한국	7,212	4.12	2,896	40.2
29	헝가리	1,326	4.22	299	22.5
	평균		1.78		16.5

주) 신호등 위치개선 사례, 2006.12, 건교부

3) 2006년도 교통안전시행 계획, 2006.04, 건설교통부

III. 안전진단 관련 개선기술 항목

1. 영국

1) 도입배경 및 범위

영국은 1974년 도로교통법(Road Traffic Act, 1974)에 “모든 지방자치단체는 새로운 도로를 건설할 경우, 도로이용과 관련하여 발생 가능한 사고를 줄이기 위한 적절한 대책을 세워야 한다.”라고 세계에서 최초로 도로안전진단을 실시하고 정착화 시켰다. 1980년 ‘Guideline for Accident Reduction and prevention’를 통해 도로안전진단 도입을 건의하였고, 1988년 도로교통법 19조를 통해 각 지방정부는 신규도로를 건설할 때 반드시 사고를 감소시킬 수 있는 적절한 조치를 취하도록 하였다. 1991년 이후 각 지방정부는 독자적인 도로안전진단 지침서를 개발하여 지방도로에 대해 적용하도록 하였다.

영국 교통부는 1991년 4월부터 자국 내의 모든 고속도로 및 국도급 간선도로에 대해 도로안전진단의 실시를 의무화 하였다. 그밖에 지방도 및 시·군도에 대해서는 각 도로관리청이 자율로 실시 여부를 결정하도록 하였다.⁴⁾

2) 개선기술 항목

영국의 도로안전진단은 ①기본설계(Preliminary Design), ②실시설계(Detailed Design), ③완공 후 개통직전(Pre-opening), ④개통 후 사후관리(Monitoring) 총 4단계로 실시한다. 기본설계단계에서는 지침서에 의해 기본적인 안전진단이 실시되고, 실시설계 단계에서는 전문가의 경험에 따라 실시설계도면에 대한 안전진단을 실시한다. 완공 후 개통 직전 단계는 도로 완공 후 개통하기 전 전문가들이 현장을 방문하여 진단한다. 개통 후 사후 관리 단계에서는 도로 개통 후 실제 발생한 교통사고에 대하여 조사 분석하여 개선기술을 적용하는 단계이다. 이는 우리나라의 ‘사고 잦은 지점 개선사업’과 유사하다.

영국에서는 4단계로 나누어 진단을 실시하고 있으며, 각 단계의 진단항목은 크게 다음 <표-3>과 같이 구분되어 진다. 크게 6단계로 구분되어지며, 이후 각 항목별 세부적으로 진단을

4) 도로 안전진단 제도의 진단항목 및 판정기준 개발에 관한 연구, 1998.2, 이환승

실시하고 개선기술을 적용한다.

<표-3> 영국의 개선기술항목(완공후 개통전 기준)

General	Drainage	배수
	Landscaping	조경
	Public Utilities	공공 시설
	Climatic Conditions	기후
	Access	진입로
	Skid Resistance	스키드 저항
	Fences and Road Restraint Systems	안전 울타리(가드 레일)
	Adjacent Development	주변지역 개발
	Bridge Parapets	교량(난간)
Local Alignment	Visibility	시인성
	New/Existing Interface	도로 조정
Junction	Visibility	시인성
	Road Marking	노면표시
	Roundabouts	라운드어바웃
	Traffic Signals	교통신호
	T, X and Y Junction	T,X,Y형 교차부
Non Motorised User Provision	Adjacent Land	인접 지역
	Pedestrians	보행자
	Cyclists	자전거
Road Signs, Carriageway, Markings and Lighting	Equestrians	말
	Signs	표지
	VMS	VMS
	Lightings	조명
Construction and Operation	Carriage Markings	차선 표시
	Maintenance	유지관리
	Network management	네트워크 관리

주) Guidelines for Road Safety Audits, 1996, The Institution of Highway & Transportation

2. 호주 및 뉴질랜드

1) 도입배경 및 범위

영국에서 시작된 도로안전진단은 호주와 뉴질랜드에 도입되면서 보다 체계적이고 구체화 되었다.

안전진단을 1990년 New South Wales(NSW)에서 시작한 이후, 1994년 Austroad에서 도로안전진단을 위한 지침을 제시하면서 체계적으로 실시하기 시작하였다. 현재 호주에서는 고속도로 및 일반국도 신설사업과 기존도로의 경우 확·포장, 선형 개량사업, 교차로 개선사업과 보행자를 위한 자전거도로 및 보도 증설 및 개선사업, 신호시스템 구축사업 및 기타 사고 감소를 위하여 시행되고 있다.⁵⁾

5) 도로안전진단제도의 도입에 관한 고찰, 2000, 김원중

2) 개선기술 항목

호주의 도로안전진단은 영국의 4단계와 달리 ①타당성 검토(The Feasibility Stage), ②기본설계(The Draft Design), ③실시설계(The Detailed Design), ④개통 전(The Pre-opening), ⑤기존도로(Existing Road) 총 5단계로 실시한다. 뉴질랜드는 호주와 마찬가지로 5단계로 구분하고 있으나 호주와 달리 5번째 단계에는 네트워크를 진단하도록 규정하고 있다. 먼저 타당성 검토 단계에서는 노선선정, 배치에 있어서의 선택사항, 처리방법을 검토한다. 기본설계 단계에서는 교차로나 진출입시설의 배치, 선정된 설계표주의 적정성 등을 검토한다. 실시설계 단계에서는 선형설계, 교통처리 단계, 노면표지계획, 조명계획, 조경계획 등이 검토되며 도로의 공용상태를 고려하여 검토한다. 개통 전 단계에서는 개통에 앞서 여러 조건에 대한 조사와 모든 도로이용자에 대한 검토, 그리고 타당성 및 설계 단계에서 명백히 밝혀지지 않은 요소 등을 검토한다. 기존도로 진단 단계에서는 도로 건설과정에서 진단이 실시되었던 경우라도 시간의 흐름에 따라 도로의 상황이 변하게 된다. 따라서 정기적인 진단을 시행함으로써 사고로 발전할 수 있는 장애요인들을 제거할 수 있다.

호주 및 뉴질랜드에서는 5단계로 나누어 진단을 실시하고 있으며, 각 단계의 진단항목은 크게 다음 <표-4>와 같이 구분되어 진다. 크게 '도로선형', '차선', '교통신호' 등의 14항목으로 구분되어지며, 이후 각 항목별로 세부적으로 구분되어 개선기술을 적용한다.

<표-4> 호주 및 뉴질랜드의 개선기술 항목(기존도로 기준)

도로 선형 및 교차	시인성 및 시거	교통신호	운영
	설계속도		시인성
	속도제한		일반
	추월	보행 및 자전거	보행자
	판독성		자전거
	길어깨	교량 및 암거	대중교통
	횡단경사		설계 요소
종단경사	방호벽		
배수	복합		
보조차선	태이퍼	노면표시	노면표시 부족
	길어깨		스키드 저항
	노면표시		물고임 현상
	회전교통		흔들리는 연석

교차로	위치	주차	일반
	시인성 및 시거	대형차량	일반
	텔레네이터 및 제어		노면표시
	배치	방수로 및 둑길	물고임, 홍수
복합	안전시설		
표지 및 조명	조명	기타	조경
	일반 표지		공사
	표지의 이해성		방현현상
	보조표지		노측
노면표시 및 텔레네이터	일반		다른 안전 요소
	중앙선, 차선		휴식공간
	가드폴대와 반사경		동물
	커브 경고 및 텔레네이터		
방호벽 및 클리어존	방호벽		
	단부처리		
	웬스		
	방호벽 및 웬스의 시인성		

3. 미국

1) 도입배경 및 범위

미국 연방도로청(FHWA)은 1996년 호주와 뉴질랜드에 연구단을 파견하여 도로안전진단제도를 통해 도로의 안전성을 향상시키고 사고를 감소시킨다는 것을 확인하고 제도 도입을 고려하게 되었다. 이후 1997년 "FHWA Study Tour for Road Safety Audits"의 보고서에서 도로안전진단 제도의 필요성 및 효과성, 그리고 미국에서 시행 가능한 안전진단제도 추진방안을 언급하였다.

1998년 도로의 설계, 건설 및 운영 단계에 안전진단제도의 타당성을 검토하기 위하여 시범진단을 시작하였고, 1999년 14개의 주에서 시범진단을 진행하였다. 계속하여 시범사업을 진행 중에 있으며, 이를 통해 안전진단 교육프로그램 개발 및 적정수준의 공신력 확보방안, 평가 절차의 지속적인 개선 등의 측면을 중점적으로 추진하고 있다.⁶⁾

2) 개선기술 항목

본 연구에서는 'Kentucky Transportation Center'에서 개발한 개선기술 항목을 조사하였다. 이 보고서에서는 1985년에 켄터키에서 연구한 사고감소계수(ARF : Accident Reduction Factors)⁷⁾를 분석, 활용하여 이를 개선기술 항목에 적용하였다. 43개의 주를 대상으로 사고가

6) 1999년 교통사고 비용, 2001.11, 교통개발연구원

7) ARF : 한 지점에 여러 가지 개선기술이 수행되는 경우의 전체적인 교통사고 감소계수

찾은 지점에서 발생하는 교통사고 데이터를 분석하여 개선기술별 효과를 나타내었다.

연구형태 및 각 주의 상황에 따라 개선기술을 다음과 같이 9개로 Category화하여 효과평가를 시행중에 있으며, 세분화 하여 개선기술을 적용하고 있다.

- Traffic Signs (교통 및 안전 표지판)
- Traffic Signals (신호기)
- Roadway Delineation/Pavement Marking (도로 시선유도 및 노면표시 등)
- Lighting (조명)
- Channelization (도류화 시설)
- Pavement Treatment (노면상태 - 예 : 그루빙, Rumble Strip 등)
- Roadside Improvement/Appurtenances /Clearzone (안전시설물 설치 및 개선 등)
- Construction/Reconstruction (선형개량 및 시거 개선 등을 포함한 공사 등)
- Regulations (회전규제 및 제한속도 규정 등)

<표-5> Kentucky Transportation Center 개선 기술 항목(예)

교통 표지	경고 표지	일반		
		커브 경고		
		교차로		
		철길		
		포장상태		
	규제 표지	정지표지(일방통행)		
		정지 표지(양방향)		
		양보		
	안내 표지	일반		
		VMS		
		신호등 설치		
		신호 Upgrade	일반	
			12인치 렌즈	
Backplates				
광학 신호등 렌즈 부적절한 신호 제거				
·	·	·		
·	·	·		
·	·	·		
공사/ 제공 사	재조정	수평 재조정/커브 재공사		
		수직 재조정		
		수평, 수직 재조정		
		교차로 재조정		
		경사 조정		
		시거향상		
	도로 확장	도로확장		
		길어깨확장		
		Shoulder Stabilization/Dropoff		
		길어깨 포장		

공사/ 제공 사	차선 추가	일반, 오른쪽차선 추가	
		가감속 차선 추가	
		좌회전 차선 추가	
		우회전 차선추가	
		좌회전 2차선 추가	

4. 우리나라의 안전진단 관련 연구

1) 단속류

‘교통사고 잦은 곳 개선사업’은 1987년 교통사고 종합대책의 중점과제로 선정되어 1988년부터 범정부적 차원에서 시작되었다.

‘교통사고 잦은 곳 개선사업’ 보고서에서는 교통사고가 많이 발생하는 교통안전 취약지점을 선정하여 현장조사와 사고요인분석을 통해 도로구조 및 시설·환경에 대한 기본개선설계와 교통운영체계 개선 등의 대책을 수립하여 개선토록 함으로써, 안전한 도로교통 환경의 주어진 지점에 대한 효과분석 및 평가를 실시하고, 이를 향후 개선대책수립에 반영토록 함으로써 사고감소를 도모하고 있다.⁸⁾

본 보고서에서는 연속류의 성격을 가진 고속도로를 제외하고 교통사고 전수조사를 통해 일정기준 이상의 교통사고가 많이 발생하는 취약지점을 선정하여 개선하도록 한다. 이후 개선공사가 이루어진 지점에 대해서는 개선공사 전후의 1년간의 교통사고 변화와 교통량 등 주변도로 및 교통환경 요인을 비교 분석하여 효과분석을 실시하고 있다.

본 보고서에서는 개선기술을 <그림-3>과 같이 교통안전시설물, 도로부대시설물, 교통운영체계 개선, 도로구조 개선, 교차로 복합개선 총 5항목으로 구분하였다.

8) 교통사고 잦은 곳 기본개선설계 및 효과분석, 2001~2005, 도로교통안전관리공단

교통안전사업 (A)		
A10. 교통안전표지 신설	A11. 안전표지 위치조정	A12. 안전표지 증설
A20. 횡단보도 신설	A21. 횡단보도 위치조정	A22. 횡단보도 합계
A30. 신호등 신설	A31. 신호등 신장하나 미가동	A32. 횡단보도 합계
A32. 신호등 교체	A33. 신호등 교체(중-대형)	A34. 보행등 합계
A35. 보행등 설치	A40. 교통표지 신설	A50. 차표(표지판) 신설
A51. 차표조정	A52. 마킹으로 도표화	A53. 차선조정으로 교차로
A54. 차표차신설	A55. 차표신설(중앙선, 외측선 및 횡단보도)	A57. 경찰금지대
A56. 중앙차로 설치	A61. 제거	A62. 혼잡기 표지판 신설
A60. 과속 감시 카메라		
도로부속 시설물 (B)		
B10. 육교 신설	B11. 육교 연장	B12. 육교 합계
B31. 버스정류장 위치조정	B21. 지하도 설치	B30. 버스 대기 설치
B34. 배시 정차대 신설	B25. 주차장 주변정리	B36. 노후 주차장 설치
B40. 미끄럼 방지 포장	B41. 과속 방지턱	B42. IMAGE HUMP 설치
B43. RUMBLE STRIP	B50. 보행자 방벽 설치	B51. 가드레일 설치
B52. 낙석 방지벽 설치	B53. 콘크리트 방호벽	B54. 수목식수로 방벽
B55. 시거상에 악수 제거	B56. 패타이더로 중계방어	B60. 중앙분리대 신설
B60-1. 중앙분리대 연장	B61. 중앙분리대 합계	B70. 도로안내표지 설치
B75. 반사경 설치	B80. 가드폴 설치	B82. 가드폴 증설
B90. 표지병 설치	B90-1. 표지병으로 감속 시설	B91. 포스트론 설치(차선규격봉)
B92. 표지병 및 차선으로 중앙선을 넓게 처리	B90-2. 표지병제거	B96. 달메기표지판설치
B95. 시선유도 표지판,분류지		
도로환경개선 (C)		
C10. 파쇄된 금치	C11. 파쇄된 아스팔트	C12. U면 아스팔트
C20. 신호등시 및 시간조정	C21. 비보호 좌회전	C22. 인근교차로와 연동체계개선
C30. 중앙선 개구	C31. 중앙선 폐구	C32. 선불 및 공공시설물
C40. 교차로 단널로	C41. 필승로-교차로	일·출구 제해 및 이전
C50. 일방통행	C51. 경사로 일방통행	C60. 가변차로 신설
C60-1. 가변차로 제거	C61. 중앙선 설치	C70. 버스정류장
C80. 직진기 전용 차로		
도로구조개선 (D)		
D10. 가각정리	D12. 화전복개	D13. 가급속차로 신설
D15. 중앙분리대 신설	D16. 교차로방향을 좌우회전차로신설	D20. 안전지대 신설
D21. 안전지대 및 횡단보도	D22. 교차로합설 설치	D23. 중앙분리대 제거
D24. 좌측 분리대 제거	D25. 교차로합설 폐지	D28. 교차로내 장애물 제거
D30. 로터리-교차로신호체계	D30-1. 로터리 합설	D31. 2차 교차로-1차 교차로
D32. 3차 교차로-1차 교차로	D40. 보도신설	D41. 보도 축소
D42. 연속 경계지 설치	D43. 보도정비(보도 분리)	D50. 교차로 선형 개선
D60. 도로확장	D60-1. Block 구간 확장	D60-2. 도로확장 통과차선 설치
D60-3. 커브내측 확보장	D61. 선형도로 개설	D62. 우회도로 신설
D63. 갓길 확보	D64. 전횡로 포장	D65. Overpass
D66. Underspass	D67-1. 지하도로복구신설	D67. 이도상 부분 포장
D68. 지하보도	D68-1. 지하보도 복구신설	D69. 교차로 Y형을 T형으로 개선
D70. 3차교차로-4차교차로	D70-1. 4차교차로-3차교차로	D75. 2차교차로-3차교차로
D76. 4차교차로-5차교차로	D77. 램프신설	D80. 노면포장 재조정
D85. 동방차선 설치	D90. 교량 확장	D91. 교량 개축
D92. 교량신설	D95. 패면 선형개선	D96. 중앙 선형개선
D97. 원구개 개선	D98. 시거개선(필포 등)	
도로표지 및 시설물 (E)		
E10. 교차로 도표화 시설 개선 E10-1. 교차로 차선으로 도표화 E10-2. 교차로 교통합 설치 재조정	E20. 교통합 시설 신설 및 개선 E30. 가시경비 시설 신설 및 개선	E30-1. 신호신설 및 개선
E40. 도로표지신설	E40-1. 신호기설치위치 및 증설, 노면표지개선 등	

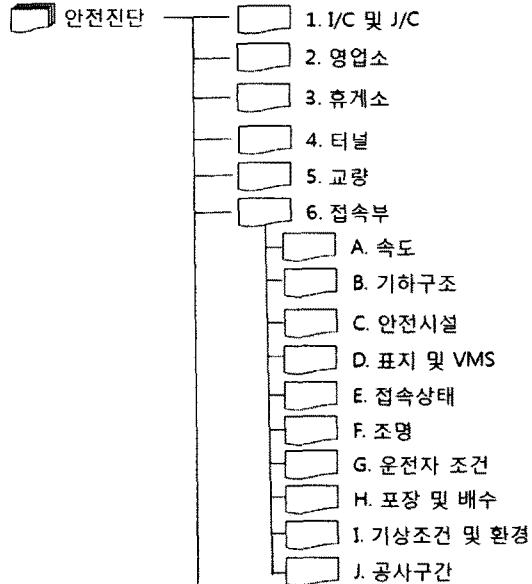
<그림-3> '교통사고 잦은 곳 기본개선설계 및 효과분석' 개선기술 항목

2) 연속류

'고속도로 교통안전진단 연구'는 도로안전진단 선진국인 영국과 호주의 안전진단 개념을 채택하여 적용하였다. 단계별 개선기술 항목을 구간으로 하여 운영 중인 고속도로에 대한 실제 진단을 실시하였다. 본 보고서에서 연구된 것은 도로안전진단 4단계 중 마지막 단계인 '기존도로'의 단계에 해당된다.

본 보고서에서는 고속도로의 역할 확대와 중요성 부각에 따른 이용객의 안전성 향상을 위해 도로의 기능, 이용특성, 교통사고 발생 특성 및 기상여건의 변화 등을 고려하여 도로 이용자 측면에서 각 지점 또는 구간별로 도로 선형 시설 및 운영특성상의 문제점을 찾아 제시하고 있다. 제시된 각각의 문제점에 대해서는 개선기술을 권고하고 있다.

본 보고서의 개선기술 항목은 구간별로 일반 구간, I/C 및 J/C, 영업소, 휴게소, 접근도로 접속부, 교량, 터널 총 7개의 유형으로 구분하였으며, 진단항목별로 속도, 기하구조, 안전시설, 표지 및 가변정보표지판, 접속상태, 조명, 운전자 조건, 포장 및 배수, 기상조건 및 환경, 공사 구간으로 총 10개 항목으로 구분하였다.



<그림-4> '고속도로 교통안전진단 연구' 개선기술 항목

5. 분석 종합

영국에서 시작된 안전진단은 호주, 뉴질랜드, 미국 등으로 전해지면서 자신의 나라에 적합한 개선기술 항목을 정립하였다. 개선기술 항목은 너무 복잡하지 않도록 최대한 단순하게 만들면서 각각 항목별로 모든 개선기술을 적용 가능하도록 만들었다.

우리나라의 경우 현재 안전진단을 도입하여 시행하려는 걸음마 단계에 있다. 효율적인 안전진단을 시행하기 위해서는 우리나라에 맞는 개선기술 항목을 정립하여야 한다.

현재 우리나라는 안전진단을 관련하여 경찰청에서 실시하는 단속류에 해당하는 '교통사고 잦은 지점 개선사업'과 도로공사에서 2003년부터 단속류에 해당하는 '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단'을 시행하고 있다. 하지만 두 과업에서의 개선기술 항목은 상이한 면을 많이 가지고 있고, '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단'에서 항목별 구분에서 접속부 항목은 '교통사고 잦은 지점 개선사업'의 과업과 중복되는 부분이다. 이처럼 단속류와 연속류의 관리 및 체계가 분리되어 운영하는 것은 비용, 인력, 시간을 낭비하는 것이다. 본격적으로 안전진단을 시행할 경우 혼란이 예상되므로 이런 문제를 해결하기 위해 개선기술 항목을 도로의 기능(단속류, 연속류)을 고려하여 표준화 하고, 통합하여야 한다.

IV. 개선기술 항목 정립

사고를 과거와 같이 단순히 운전자 과실로 정의하는 것이 아니라 도로의 기하구조나 안전시설과 같이 잠재적인 요소가 사고에 영향을 미친다는 전제하에 안전진단을 시행하여야 한다. 안전진단의 목적은 '치료보다는 예방'이라는 말처럼 사고 후에 처리하기 보다는 사전에 사고를 예방하는 것이다.

안전진단을 다른 나라의 경우 4, 5단계로 구분하여 안전진단을 실시하고 있고, 우리나라의 경우 여러 안전진단 관련 보고서를 통해 ①기본설계, ②실시설계, ③개통 전, ④개통 후 사후관리 총 4단계를 제안하고 있다. 현재 우리나라에 적합한 안전진단을 실시하기 위해서는 ④개통 후 사후관리에 해당하는 기존도로에 관하여 진단을 실시한 후 사고 Data 등을 활용하여 효과를 분석하고 이를 DB화 하여야 한다. 이를 하는 이유는 어떤 개선기술을 적용하였을 때 얼마만큼의 효과가 있는지를 고려하여 그에 적합한 개선기술을 적용 할 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 현재 우리나라에서 시행중인 단속류와 연속류의 안전진단 관련 과업 보고서를 분석하고, 안전진단 선진국의 개선기술 항목을 분석하여 도로의 기능별로 모든 곳에 적용 가능한 개선기술 항목을 <표-6>과 같이 정립하였다.

<표-6>본 연구에서 도출된 개선기술 항목(안)

구분	세부 점검 사항		
교통 표지	주의 표지	일반	
		커브	
		교차로	
		철길	
		포장상태	
	규제 표지	정지표지(양방통행)	
		정지표지(일방통행)	
		양보	
	지시	일반	
		통행구분	
안내	일반		
	VMS		
	신호 등		
교통 신호	신호 등	신호등설치	
		신호등 이전	
		신호체계 개선	
		점멸신호등	
	현시	신호등 개선	LED
		일반	현시조정
		좌회전현시부여 좌회전현시추가	

교통 신호	현시	U턴 현시 추가	
		현시 증가	
		보행 현시 조정	Before Ped.
		올레드 적용	
		연동 신호	
규제		주차금지	
		신호위반 방지	감시카메라 설치
		회전금지	좌회전 U턴 협프설치
		과속 방지	과속카메라 설치
		차로변경 금지	
		과적차량	
		양방향울	
노면 표시		일반	재도색 및 보강
		주차노면표시	
		차선표시	
		중앙선	
		노면표시 설치	양보, 횡단보도 예고표시
		노면표시 방향별 교통류와 일치	
		안내 노면표시	휴게소, 주유소
교차로		횡단보도	
		도류화	노면표시
		교통섬 설치	
		교통섬 조정	
		좌회전 포켓	
		우회전 포켓	
		테이퍼	
		시거 확보	
단일 로		입체교차로	
		차로수 균형	
		중양분리대 설치	
조명		중양분리대 조정	
		단일로	
		교차로	
		연결로	
		횡단보도	
		보행로	
		터널	
		교량	
		휴게소 및 영업소	
		안전 시설 물	
충격흡수시설			
시선유도표지	델리네이터		
갈매기표지			
표지병			
시인성증진시설			
낙석방지시설			
도로반사경			
장애인 안전시설			
안전지대		안전지대	
		기타	비상전화기, 비상주차대

포장 및 배수		도로 포장	
		길어깨 포장	
		자전거 도로 포장	
		미끄럼 방지 포장	
		요철 포장	
보행자		배수시설	
		횡단보도 이천	
		대각선 횡단시설	
고속도로		보행섬 설치	
		연결로	연결로 형식
		영업소	Toll Gate
조정 (기하구조)		휴게소	진출입로
		형태 조정	선형, 회전반경
		차선 조정	
		가각부 조정	
		중단경사 조정	
		횡단경사 조정	
		편경사 조정	
	도로 확장 및 축소	도로	
		길어깨	
		보도	
	차선 추가 및 축소	자전거도로	
		일반, 옴차선 및 길이	
		가감속 차선 및 길이	
		좌회전차선 및 길이	
		우회전차선 및 길이	
기후	U턴 차선 및 길이		
	자전거 도로 차선 및 길이		
기타	안개 잦은 지점	안개등 설치	
	결빙	경고등, 포장	
	교량	보수	
	터널	보수	
	공사구간	관리 및 운영	
	수목 및 녹지	제거 및 위치 조정	
	버스 정류장 설치 및 조정		
	택시 정류장 설치 및 조정		
	버스 전용차선		
	동물보호 시설		

미국 Kentucky의 경우 교통표지, 신호기, 조명 공사 및 재공사 등 9개의 항목으로 구분하였지만, 공사 항목 같은 경우 너무 많은 사항이 포함되어 혼란을 야기할 수 있다. 호주의 경우 14개의 항목으로 구분하였지만, 각 항목별 적용된 개선기술은 모두 포함하는데 무리가 있어보였다. 본 연구에서 제시한 개선기술 항목은 교통표지, 교통신호, 교차로, 단일로 등 총 15 항목으로 크게 구분하였으며, 이를 세분화 하여 개

선기술을 적용하였다. '교통사고 잦은 지점 개선사업'과 '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단' 두 과업에서 어떤 개선기술을 적용하였는지 분석하여 우리에게 적합한 개선기술 항목을 정립하였다.

V. 결론 및 향후 진행사항

현재 우리나라는 연속류의 경우 2003년부터 '고속도로 교통사고 예방 및 제고를 위한 도로안전진단' 과업을 통해 안전진단을 실시하고 있으나, 단속류의 경우 전무한 상태로 '교통사고 잦은 지점 개선사업' 과업을 통해 사고 잦은 지점에 대하여 효과를 분석하고 있다. 하지만 단속류에 관하여 진행 중인 이 과업은 모든 도로에 적용되는 것이 아닌 사고Data를 활용하여 사고가 발생하는 몇 개의 지점을 우선순위에 따라 나누어 예산을 고려하여 개선기술을 적용하고 이를 분석하는 것이다.

이에 도로의 기능을 고려한 효율적이고 통합적인 개선기술 항목 정립의 필요성을 느끼고 본 연구를 하게 되었다. 영국이나 호주 등의 개선기술 뿐만 아니라 우리나라에 시행중인 안전진단 관련 두 과업에서 적용하였던 개선기술을 포함하여 항목을 정립하였다. 또한 교통섬, 보행섬, 안개 잦은 지점 등과 같이 전의 연구에서는 적용되지 못했던 개선기술 항목을 추가하였다. 더 세분화하여 항목을 정립할 수 있지만, 개선기술 항목이 복잡하면 항목을 정립한 의미를 잃어버리고 역효과를 도래하게 된다. 따라서 최대한 단순하면서, 모든 개선기술이 포함되도록 개선기술 항목을 정립하였다.

본 연구에서는 도로안전진단이 본격적으로 실시할 경우 진단항목을 표준화 하고 통합하여, 안전진단 수행 시 개선기술에 대한 검색이 용이하고 적용이 가능하도록 개선기술 항목을 정립하였다. 이를 활용하여 DB화하고 이 자료를 통하여 개선기술별 효과평가를 측정한다면 도로의 안전성 및 경제성 부분에 큰 도움을 줄 것으로 예상되어진다.

우리나라는 현재까지 안전진단에 관하여 전무한 상태로 효율적인 안전진단이 정착시키기 위해서는 빠른 시일 내에 개선기술 항목을 활용하여 진단을 실시하고 이를 개선해 나가야 한다. 또한 향후 새로운 교통수단이나 체계, 교통시설물 등이 들어오게 되거나, 과거 운영되었

던 것들이 사라지게 될 때, 그에 따라 개선기술 항목도 수정되어야 한다. 따라서 이에 따른 연구가 계속 필요할 것으로 판단된다.

19. Development of Accident Reduction Factors, 1996.6, Kentucky Transportation Center

참고문헌

1. 교통사고 통계원표 개정에 관한 연구, 2004, 경찰청
2. 2006년도 교통안전시행 계획, 2006.04, 건설교통부
3. 도로 안전진단 제도의 진단항목 및 판정기준 개발에 관한 연구, 1998.2, 이환승
4. 도로안전진단제도의 도입에 관한 고찰, 2000, 김원중
5. 1999년 교통사고 비용, 2001.11, 교통개발연구원
6. 교통사고 잦은 곳 기본개선설계 및 효과분석, 2001~2005, 도로교통안전관리공단
7. 고속도로 교통안전진단 연구: 한국도로공사 도로교통기술원, 2002
8. 운영단계 노선에 대한 도로교통안전진단 시행(중부 및 제2중부 고속도로), 2005, 한국도로공사
9. 운영단계 노선에 대한 도로교통안전진단 시행(남해 및 남해2지선), 2003, 한국도로공사
10. 운영단계 노선에 대한 도로교통안전진단 시행(서해안 고속도로), 2004, 한국도로공사
11. 고속도로 교통사고 예방 및 안전성 제고를 위한 도로안전진단 최종보고서(경부고속도로), 2005, 한국도로공사
12. 고속도로 교통사고 예방 및 안전성 제고를 위한 도로안전진단 최종보고서(대전남부순환고속도로, 통영-대전 중부고속도로), 2006, 한국도로공사
13. 도로교통안전공학 편람, 2005, 한상진·박병정, 교통개발연구원
14. 도로의 안전성 평가제도 개선방안, 2001, 김정현·박병정, 교통개발연구원
15. AUSTRROAD, 1997, Road Safety Audits
16. Guidelines for Road Safety Audits, 1996, The Institution of Highway & Transportation
17. A Road Safety Good Practice Guide, First Edition, 2001.06, Department for Transport
18. Road Safety Audit Guidelines, 2004.7, NRA