

2015



第三十一輯

治安論叢

警察大學 治安政策研究所

우리 경찰은 깨끗한 경찰, 유능한 경찰, 당당한 경찰을 기반으로 국민들께 책임을 다하는 희망의 새 경찰이 되고자 노력을 경주하고 있습니다.

이에 치안정책연구소는 경찰 유일의 연구기관으로 국민과 치안 현장을 만족시킬 수 있는 치안정책을 발굴, 제시하는 역할을 하고 있습니다. 그리고, 국민안전을 위협하는 불확실한 범죄위험 등에 선제적·효과적으로 대응할 수 있도록 치안분야 과학기술 연구개발(R&D) 역량 강화에도 최선을 다하고 있습니다.

이번 「치안논총 제31집」은 ‘재난안전 강화를 위한 지역사회 경찰활동 확대 방안 등’ 4편의 논문을 엄선하여 수록, 발간하게 되었습니다.

그 동안 「치안논총」에 관심과 성원을 보내주신 분들께 감사드리며, 이번에 발간되는 제31집에도 많은 사랑과 격려를 부탁드립니다.

아무쪼록 이번 「치안논총」이 치안 현장에서 알차게 활용되고 치안행정 및 경찰관련 연구 분야의 전문가들께도 귀중한 자료로서 도움이 되었으면 합니다.

끝으로 그간 연구에 전념하여 훌륭한 논문을 완성하여 주신 연구진과 논총발간에 애써주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

2015. 6.

치안정책연구소장

양성진

총 목 차

- ◆ 현장경찰의 물리력 사용기준에 관한 연구 1
 - 이 호 용(한양대학교 정책학과 교수)

- ◆ 『긴급자동차 우선 신호』 운영방안(2014) 121
 - 이 철 기(아주대학교 교통시스템 공학과 교수)

- ◆ 재난안전 강화를 위한 지역사회 경찰활동 방안 215
 - 이 주 락(경기대학교 경호보안학과 교수)

- ◆ 안전사회에서 안전법의 영역설정과 경찰의 예방임무의 범위 409
 - 김 혜 경(계명대학교 법경대학 교수)

『긴급자동차 우선 신호』 운영방안(2014)

《研究陣》

연구위원 : 이 철 기 (아주대학교 교통시스템 공학과 교수)

치안정책연구소



●●● 목 차

제1장 연구의 개요	129
제1절 연구의 배경 및 목적	129
1. 연구의 배경	129
2. 연구의 목적	130
제2절 연구의 범위 및 내용	131
1. 연구의 범위	131
2. 연구의 내용	132
제2장 긴급자동차 관련 현황 및 법률 검토	133
제1절 일반 현황	133
1. 주요 시도별 인구 현황	133
2. 자동차 등록 현황	136
3. 도로 현황	137
제2절 긴급자동차 관련 현황	138
1. 112 신고 접수 현황	138
2. 총 범죄발생, 검거현황	138
3. 시도별 소방공무원 정원 현황	139
4. 소방대응활동 현황	140
5. 전국 지역별 화재건수 및 피해규모	141
6. 시도별 인구대비 피해규모	143
7. 거리대비 화재출동 소요시간	144
제3절 긴급자동차 관련 법률 검토	145
1. 긴급자동차의 정의	145

2. 긴급자동차 관련 특례	145
3. 긴급자동차의 우선권 및 단속	148

제3장 설문 및 면접조사 시행 결과151

제1절 설문조사 개요	151
1. 설문조사 대상	151
2. 설문조사 방법	151
3. 설문조사 일정	151
4. 설문조사 응답	152
제2절 설문조사 결과	152
1. 응답자 개인 특성 조사	153
2. 긴급자동차에 대한 의식 조사	159
3. 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 선호도 조사	164
제3절 설문조사 분석결과	170

제4장 해외사례 검토 및 분석172

제1절 미국 사례 검토	172
1. 버지니아 패어팩스 카운티(Fairfax County, virginia)	172
2. 텍사스, 플레이노(Plano, Texas)	173
3. 미네소타, 세인트폴(St. Paul, Minnesota)	174
4. EVP의 설치 효과	176
제2절 일본 사례 검토	178
1. 삿포로시 구축 사례	179
2. 지바현 구축 사례	181
3. 고베시 구축 사례	182
제3절 기타 사례 검토	183
1. Brisbane - 호주	183

2. Ottawa - 캐나다	184
제4절 해외사례 분석결과 및 최근 동향	185
1. 해외사례 분석결과	185
2. 긴급 자동차 우선 신호 운영의 최근 동향	186
제5장 UTIS 활용한 긴급 자동차 우선 신호 운영 방안	189
제1절 UTIS의 개요	189
1. UTIS의 정의	189
2. UTIS의 구성	190
제2절 UTIS 구축현황	192
제3절 긴급자동차 우선 신호 운영 알고리즘	193
1. Early Green	193
2. Green Extension	194
3. Phase Insert	194
제4절 UTIS 연계한 우리나라에 적합한 긴급 자동차 우선 신호 운영 구상	195
1. 우리나라의 교통 특성	195
2. 긴급자동차 우선 신호 특성	197
3. UTIS 연계 긴급자동차 우선 신호 운영 방안	198
제6장 결론 및 정책제언	201
제1절 결 론	201
제2절 정책제언	202
1. 차별화 도입을 위한 기준 마련	202
2. 교통 통합 신호 운영 관리 센터 도입	203
3. 긴급자동차 양보에 대한 홍보 및 캠페인	206

●●● 표 목 차

〈표 1〉 연구의 내용	132
〈표 2〉 지역별 인구 및 인구밀도	135
〈표 3〉 연도별 도로종류별 도로연장 현황	137
〈표 4〉 112신고 접수 현황	138
〈표 5〉 총 범죄발생 및 검거현황	138
〈표 6〉 시도별 소방공무원 정원 현황	139
〈표 7〉 소방대응활동 현황	140
〈표 8〉 2013년 전국 지역별 화재건수	141
〈표 9〉 2013년 전국 지역별 피해규모	142
〈표 10〉 시도별 인구대비 피해규모	143
〈표 11〉 2011년 소방서 거리대비 화재출동 소요시간	144
〈표 12〉 설문조사 내용	152
〈표 13〉 성별 분포	153
〈표 14〉 연령대 분포	154
〈표 15〉 직업 분포	155
〈표 16〉 운전면허 보유 여부	156
〈표 17〉 자가 승용차 보유 여부	157
〈표 18〉 운전경력	158
〈표 19〉 긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부	159
〈표 20〉 ‘골든타임’ 인지 여부	160
〈표 21〉 양보의무 준수 여부	161
〈표 22〉 양보의무 미준수 사유	162
〈표 23〉 양보 미준수 시 단속사실 인식 여부	163
〈표 24〉 긴급자동차 우선 신호 부여 필요성	164
〈표 25〉 긴급자동차 우선 신호 운영 선호방법	165
〈표 26〉 인구밀도 및 통행량을 고려한 선호방법	166
〈표 27〉 긴급자동차 우선 신호 적용 대상	167
〈표 28〉 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 우려사항	168

〈표 29〉 캠페인 및 단속강화 찬성 여부	169
〈표 30〉 버지니아, 패어팩스 카운티 EVP 구축 사례	172
〈표 31〉 텍사스, 플레이노 EVP 구축 사례	174
〈표 32〉 미네소타, 세인트폴 EVP 구축 사례	175
〈표 33〉 광비콘의 개념	178
〈표 34〉 샷포로시의 FAST 구축 사례	180
〈표 35〉 샷포로시 FAST 구축 내역	180
〈표 36〉 지바현의 M-MOCS 구축 사례	181
〈표 37〉 지바현 M-MOCS 구축 내역	181
〈표 38〉 고베시의 FAST 구축 사례	182
〈표 39〉 고베시 시스템 구축 구간의 시스템 구축 효과	182
〈표 40〉 EVP 시스템의 종류별 비교	185
〈표 41〉 인구밀도 비교	186
〈표 42〉 긴급 자동차 우선 신호 운영방식의 종류 비교	187
〈표 43〉 플로리다 Palm Beach County 중앙(센터)집중식 운영 구상	188
〈표 44〉 UTIS의 구성	190
〈표 45〉 UTIS 활용한 시스템 구축 효과	199
〈표 46〉 긴급자동차 양보 관련 캠페인	207

●●● 그림 목 차

〈그림 1〉 연구의 목적	131
〈그림 2〉 연도별 인구변화 추이	133
〈그림 3〉 주요 시도별 인구변화 추이	134
〈그림 4〉 자동차 등록 현황	136
〈그림 5〉 연도별 도로종류별 도로현황(연장)	137
〈그림 6〉 성별 분포	153
〈표 14〉 연령대 분포	154

<그림 7> 연령대 분포	154
<그림 8> 직업 분포	155
<그림 9> 운전면허 보유 여부	156
<그림 10> 자가 승용차 보유 여부	157
<그림 11> 운전경력	158
<그림 12> 긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부	159
<그림 13> ‘골든타임’ 인지 여부	160
<그림 14> 양보의무 준수 여부	161
<그림 15> 양보의무 미준수 사유	162
<그림 16> 양보 미준수 시 단속사실 인식 여부	163
<그림 17> 긴급자동차 우선 신호 부여 필요성	164
<그림 18> 긴급자동차 우선 신호 운영 선호방법	165
<그림 19> 인구밀도 및 통행량을 고려한 선호방법	166
<그림 20> 긴급자동차 우선 신호 적용 대상	167
<그림 21> 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 우려사항	168
<그림 22> 캠페인 및 단속강화 찬성 여부	169
<그림 23> EVP 설치 효과	176
<그림 24> FAST(Fast Emergency Vehicle Preemption Systems)	179
<그림 25> ToWay를 이용한 교통정보 수집·제공 흐름도	189
<그림 26> UTIS의 시스템구성	191
<그림 27> UTIS 구축현황 및 계획	192
<그림 28> Early Green	193
<그림 29> Green Extension	194
<그림 30> Phase Insert	195
<그림 31> Cambridge Systematics(1998)	196
<그림 32> UTIS를 통한 차량검지	199
<그림 33> 의사결정 체계	204
<그림 34> Houston, TranStar 공간배치	204
<그림 35> 교통 통합 신호 운영 관리 센터	205

제1장 연구의 개요

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

최근 발생한 '세월호 침몰 사고'의 원인으로 주요 외신들은 하나 같이 미숙한 초기 대응과 허술한 수습과정을 문제로 지적하고 있다. 이처럼 사건·사고의 피해를 최소화하기 위해서는 그에 따른 사고대처가 신속하고 정확해야 한다.

특히 화재의 경우 피해를 최소화하기 위해서는 사고초기의 신속한 대처가 가장 중요하며, 소방차가 화재 발생 후 5분 이내 현장도착 및 소화작업 시작이 필요하다. 그 이유는 화재 발생 후 5분에서 8분이 지나면 플래시오버(Flashover)현상, 즉 건물 전체가 불길에 휩싸이면서 급격히 연소가 확대되는 현상이 발생하기 때문이다. 이는 우리나라뿐만 아니라 미국, 영국, 호주 등 많은 나라에서 소방력 산출 기준의 기초 이론으로 활용하고 있다.

우리나라의 경우 최근 10년간 긴급차량(소방방재청 기준)의 출동 건수 및 출동 시간은 지속적으로 증가하는 추세이나, 이에 맞는 조치가 취해지지 않아 출동여건은 열악한 실정이다.

늘어나는 사건·사고에 대한 피해를 최소화시키기 위하여 출동여건을 개선하고 출동시간을 효과적으로 단축시키기 위한 방안의 일환으로 긴급자동차에 대한 우선 신호 부여의 필요성이 대두되고 있으며 이를 통해 보다 빠르고 신속하게 사건·사고에 대응할 수 있는 방안을 연구해야 할 필요가 있다.

최근 우리나라의 교통은 ITS를 통해 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하

고 교통의 효율성과 안정성을 향상시키는 교통체계를 갖추어 가고 있으며 향후에는 ITS보다 더 발전된 C-ITS를 통해 차량과 차량 간, 차량과 도로간 양방향 교통정보 서비스 제공을 통해 교통상황에 신속하고 능동적으로 대응할 수 있는 체계를 갖추고자 추진 중에 있다.

현재 경찰청과 전국 지방자치단체가 도시교통정보시스템(UTIS, Urban Traffic Information System)을 합동으로 구축 및 운영하고 있기 때문에 이를 활용하여 긴급자동차에 대한 우선 신호 운영이 가능한지 검토하고 화재·사고 발생 시 보다 빠르게 대처할 수 있는 대응 시스템을 구축해야 한다.

또한 국외 교통선진국의 긴급자동차 우선 신호 운영사례 및 문제점을 파악하여 우리나라 교통 실정에 맞는 도입방안을 모색하는 것이 필요하다.

2. 연구의 목적

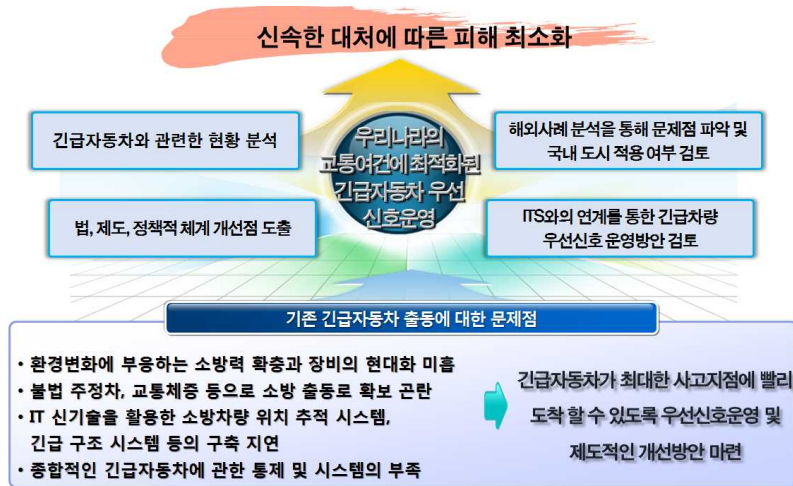
긴급자동차 우선 신호 운영의 필요성과 이를 실현하기 위해 해결해야 하는 기술적·정책적인 문제를 조사하고 그에 따른 구체적인 ‘긴급자동차 우선 신호 도입방안’을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다.

이를 위해 현 긴급자동차의 출동을 지연시키는 요인을 파악, 해외사례 및 선행연구들을 검토를 하고 법·제도적 측면에서 해결해야 할 문제점 및 병행해 나아가야 할 방안들을 제시하고자 한다..

해외사례 및 선행연구 검토를 통해 도시 밀집도가 높고 신호운영체계가 다른 국내에 도입 시 발생할 것으로 예상되는 문제점을 도출하고, 이를 해결하기 위한 방안을 마련해야한다.

또한, UTIS와 같은 첨단 ITS 기술을 접목하여 긴급자동차 우선 신호 운영시스템을 효율적으로 도입하고 나아가 차세대 첨단 신호제어의 새로운 시도의 발판을 마련하는 것에 그 목적이 있다.

〈그림 1〉 연구의 목적



제2절 연구의 범위 및 내용

1. 연구의 범위

가. 시간적 범위

본 연구의 시간적 범위는 다음과 같이 설정한다.

- 국내외 자료수집 및 분석에 있어 법령·정책보고서·통계 등 주요자료는 5년 이내의 것으로 하며 연구논문 및 참고자료의 제한은 없다.

나. 공간적 범위

본 연구의 공간적 범위는 다음과 같이 설정한다.

- 우리나라 전역의 긴급자동차와 신호제어시스템을 대상으로 하며, UTIS 구축 지역을 우선적으로 고려한다.

- 자료수집은 미국을 중심으로 한 해외 사례 및 문제점, 특히 도시 밀집도를 고려하여 우리나라와 유사한 여건을 지닌 지역에서의 긴급자동차 우선 신호 운영 사례를 분석한다.

2. 연구의 내용

본 연구는 사건·사고 발생 시 긴급차량이 신속하게 대처를 하기 위해 긴급자동차에 대하여 우선 신호를 부여하는 방안에 대한 연구이며 국내 교통 환경과 법률, 해외의 사례 등을 검토하고 현황 조사 및 설문조사를 통해 적절한 긴급자동차 우선 신호 운영방안을 모색한다.

본 연구의 세부 연구 내용은 다음과 같다.

〈표 1〉 연구의 내용

현 긴급 자동차 출동에 대한 현황 파악 및 법제도 검토	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급 자동차 관련 법규 검토 · 통계자료를 이용한 출동 현황 파악 · 소방방재청 및 관련기관 종사자 대상 심층면접 및 설문조사
해외사례 분석 및 국내 도입 검토	<ul style="list-style-type: none"> · 미국을 중심으로 해외 사례 파악 · 도시밀집도 및 국내와 교통 여건이 유사한지 비교 검토 · 국내 도입 시 예상되는 문제점 파악 및 해결방안 제시
UTIS를 활용한 긴급 자동차 우선 신호 운영 검토	<ul style="list-style-type: none"> · UTIS 운영현황 파악 및 활용 방안 고려 · 선행연구 검토를 통한 우선신호 알고리즘(긴급상황 제어, 회복) 모색 · 긴급 자동차 우선 신호 운영과 함께 도입하여 시너지 효과를 낼 수 있는 정책 및 캠페인 구상

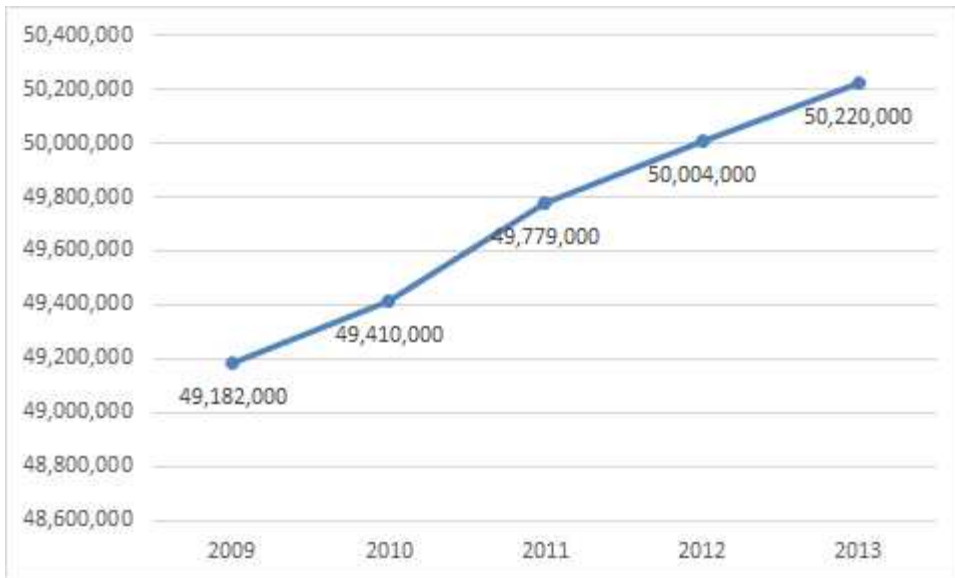
제2장 긴급자동차 관련 현황 및 법률 검토

제1절 일반 현황

1. 주요 시도별 인구 현황

우리나라의 인구는 2009년부터 2013년까지 매해 증가하는 추세를 보이고 있으나 2011년을 기준으로 인구의 증가율이 0.44%로 소폭 감소하고 있다.

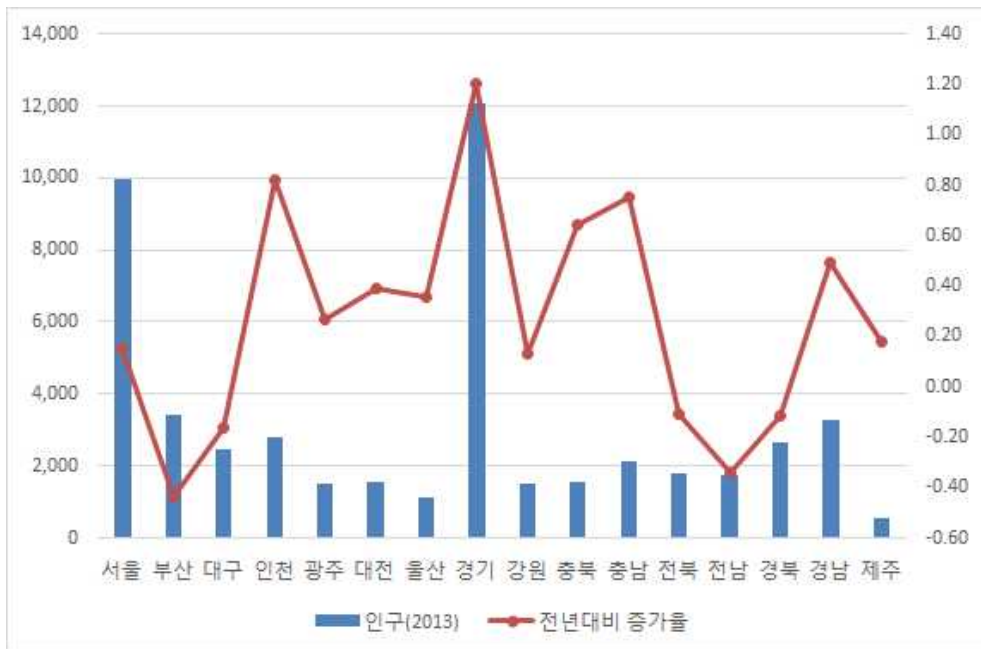
〈그림 2〉 연도별 인구변화 추이



(출처 : 통계청)

전체 인구를 주요 시·도별로 구분하였을 때 전체 16곳 중 부산, 대구, 전북, 전남, 경북 5곳만이 인구가 감소하고 나머지 11곳은 증가하는 추세인 것으로 나타났다. 특히, 경기도의 경우 가장 높은 1.2%를 기록했으나 전체적으로 인구의 증가율이 낮은 경향을 보였다.

〈그림 3〉 주요 시도별 인구변화 추이



(출처 : 통계청)

지역별 인구밀도의 경우 서울이 16,509명/km²로 가장 높은 밀집도를 나타냈으며 부산이 4,456명/km²로 뒤를 이었으나 서울과는 큰 폭의 차이를 보였다.

반대로 강원도가 89명/km²로 가장 낮은 인구밀도를 나타냈다.

〈표 2〉 지역별 인구 및 인구밀도

(단위 : 천명, 명/km²)

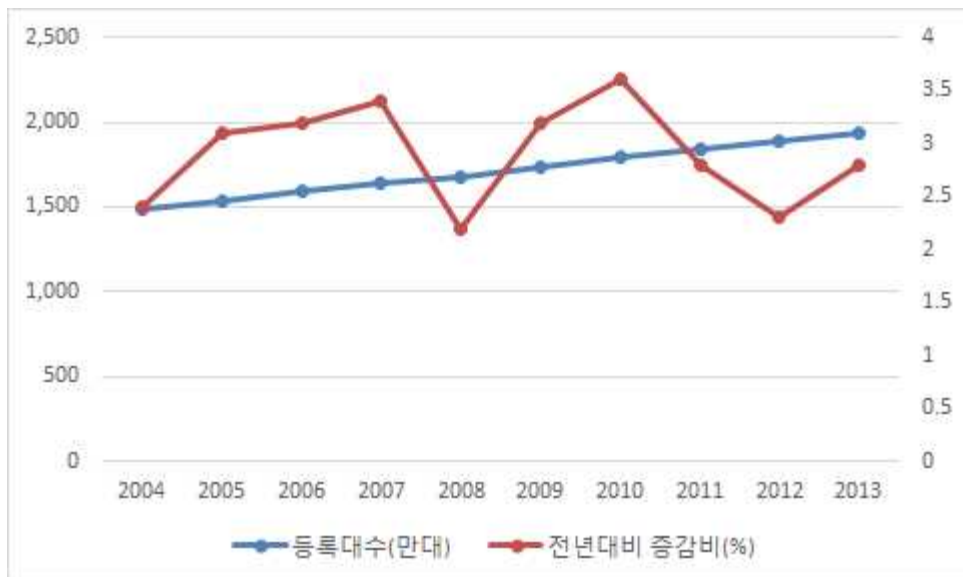
	2009		2010		2011		2012		2013	
	인구	인구밀도	인구	인구밀도	인구	인구밀도	인구	인구밀도	인구	인구밀도
계	49182	492	49410	494	49779	497	50004	499	50220	501
서울	10104	16694	10051	16606	10026	16567	9976	16484	9991	16509
부산	3488	4553	3466	4517	3464	4509	3445	4476	3430	4456
대구	2475	2800	2472	2796	2477	2803	2475	2801	2471	2797
인천	2691	2620	2713	2636	2750	2664	2793	2684	2816	2705
광주	1476	2944	1489	2972	1506	3005	1514	3020	1518	3029
대전	1504	2787	1511	2798	1527	2827	1540	2851	1546	2862
울산	1094	1034	1094	1033	1105	1043	1116	1053	1120	1057
경기	11376	1122	11576	1139	11788	1159	11937	1173	12081	1188
강원	1483	89	1487	89	1496	89	1503	90	1505	89
충북	1515	204	1522	205	1539	207	1551	209	1561	211
충남	2039	236	2076	241	2104	244	2132	246	2148	248
전북	1791	222	1794	222	1802	223	1805	224	1803	224
전남	1785	146	1777	145	1772	145	1768	144	1762	143
경북	2632	138	2628	138	2638	139	2645	139	2642	139
경남	3185	302	3208	305	3232	307	3247	308	3263	310
제주	545	295	547	296	552	299	559	302	560	303
수도권	24171	2054	24339	2062	24564	2080	24706	2090	24888	2106

(출처 : 통계청)

2. 자동차 등록 현황

우리나라의 전체 자동차 등록대수는 2004년부터 2013년까지 꾸준히 증가해왔다. 등록대수의 증가율 또한 높은 수준을 나타내다 2008년 세계금융위기와 맞물려 크게 감소하였다. 2009년부터 회복세를 보이다 2010년 들어 증가율이 3.6%로 최고치를 기록하였으나 2011년 다시 하락하였고 2013년을 기준으로 다시 조금씩 증가하고 있는 추세이다.

〈그림 4〉 자동차 등록 현황

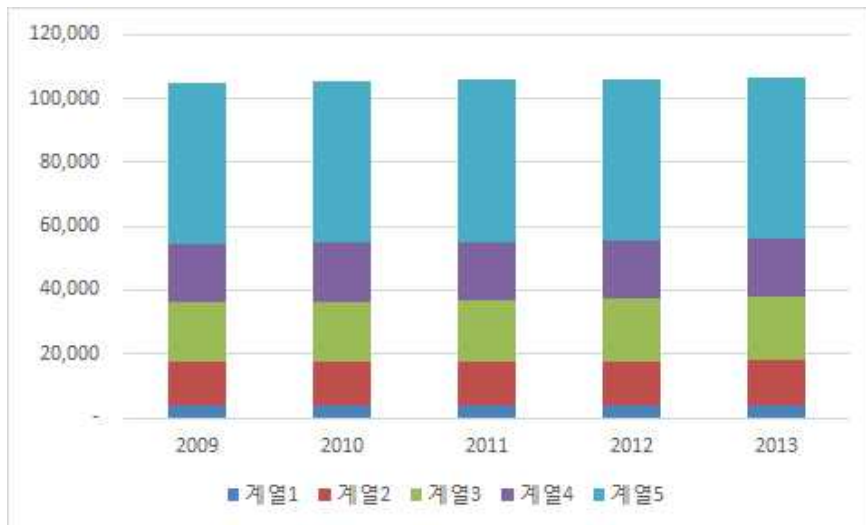


(출처 : 통계청)

3. 도로 현황

전국의 도로연장은 총 106,414km이고 간선도로에 해당하는 고속도로 및 일반국도가 전체의 16.9%에 해당된다. 그 외에 특별·광역시도와 구도가 18.8%, 지방도 17%, 시·군도가 47.3%로 가장 큰 비중을 차지한다.

〈그림 5〉 연도별 도로종류별 도로현황(연장)



〈표 3〉 연도별 도로종류별 도로연장 현황

	2009		2010		2011		2012		2013	
	연장	포장율	연장	포장율	연장	포장율	연장	포장율	연장	포장율
합 계	104983	79.2	105565	79.8	105931	80.4	105703	83.4	106414	82.5
고속국도	3776	100	3859	100	3913	100	4044	100	4111	100
일반국도	13819	97.4	13812	97.6	13797	97.6	13766	97.5	13843	97.7
특별, 광역시도	18749	99.4	18878	99.4	19073	99.4	19464	99.1	19955	99.3
지방도	18138	81.9	18179	82.4	18196	82.9	18162	83.8	18082	84.3
시·군도	50501	64.3	50835	64.9	50952	66	50267	72	50422	69.6

(출처 : 통계청)

제2절 긴급자동차 관련 현황

1. 112 신고 접수 현황

2013년 12월말 기준으로 112에 신고 접수 된 현황은 다음과 같다. 총 19,086,432번 신고를 접수하였으며 그 중 49%가 출동해야하는 신고였고 나머지는 비출동신고로 나타났다.

〈표 4〉 112신고 접수 현황

(단위 : 건)

구분	총계	출동신고			비출동신고 CODE3
		소계	CODE1	CODE2	
'13년	19,086,432	9,317,799	1,793,579	7,524,220	9,768,633

(출처 : 사이버경찰청)

2. 총 범죄발생, 검거현황

2007년부터 2012년까지 총 6년간 총 범죄발생 건수는 증가와 감소를 반복하였으나 평균 -1%의 증감율을 나타냈다. 검거율은 2009년을 기준으로 감소하여 2012년 76%의 수치를 기록하였다.

〈표 5〉 총 범죄발생 및 검거현황

(단위 : 건)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012
발생	1,836,496	2,063,737	2,020,209	1,784,953	1,752,598	1,793,400
검거	1,615,093	1,812,379	1,811,917	1,514,098	1,382,463	1,370,121
검거율	88%	88%	90%	85%	79%	76%

(출처 : 사이버경찰청)

3. 시도별 소방공무원 정원 현황

2014년 1월 기준 소방공무원 정원은 총 39,197명이며 서울시가 가장 많은 6,501명의 소방공무원이 있는 것으로 나타났다.

1인당 담당인구는 경기도가 1,956명으로 가장 많았고 서울시가 1,537명으로 뒤를 이었다. 반면에 세종시가 1인당 담당인구가 657명으로 가장 적었으며 전라남도가 853명으로 뒤를 이었다.

〈표 6〉 시도별 소방공무원 정원 현황

시 도	소방공무원 (정원)	인 구 (천명)	면 적 (㎢)	1인당 담당인구(명)
계	39,197	50,220	100,266,245,030	1,281
서울	6,501	9,991	605,204,154	1,537
부산	2,594	3,430	769,863,403	1,322
대구	1,985	2,471	883,482,977	1,245
인천	2,255	2,816	1,040,875,895	1,249
광주	1,115	1,518	501,176,518	1,361
대전	1,158	1,546	540,237,601	1,335
울산	835	1,120	1,060,455,907	1,341
세종	182	117	464,900,371	643
경기	6,176	12,081	10,172,626,455	1,956
강원	2,290	1,505	16,829,809,171	657
충북	1,479	1,561	7,407,193,820	1,055
충남	2,088	2,148	8,204,507,157	1,029
전북	1,970	1,803	8,066,435,315	915
전남	2,066	1,762	12,303,917,325	853
경북	3,033	2,642	19,028,979,141	871
경남	2,192	3,263	10,537,317,033	1,489
제주	647	560	1,849,262,777	866

(출처 : 통계청)

4. 소방대응활동 현황

2009년부터 2013년 까지 최근 5년간 화재건수는 3.4% 증가하였고 이로 인한 인명피해와 재산피해가 각각 1.6%, 16.2% 증가하였다.

2013년에는 1일 평균 112.1건의 화재가 발생하였고 평균 6명의 인명피해와 평균 약 1,190백만원의 재산피해가 발생하였다.

화재건수가 증가함에 따라 구조 및 이송건수도 각각 연평균 12.6%, 2.1% 증가하였다.

〈표 7〉 소방대응활동 현황

구 분		연평균	'09	'0	'11	'12	'13
화재	발생건수(건)	43,447	47,318	41,863	43,875	43,247	40,932
	인명피해(명)	2,120	2,441	1,892	1,862	2,222	2,184
	재산피해(억)	2,998	2,518	2,667	2,565	2,895	4,343
	※ 5년 연평균 증감률 ⇒ 화재건수 : △3.4% / 인명 : △1.6%/재산:16.2% ▶ '13년도 1일 평균 ⇒ 화재건수 : 112.1건 / 인명 : 6.0명/재산:1,190백만원						
구조	구조건수(건)	336,822	257,766	281,743	316,776	427,735	400,089
	구조인원(명)	99,264	90,349	92,391	100,660	102,787	110,133
	※ 5년 연평균 증감률 ⇒ 구조건수 : 12.6% / 구조인원 5.1% ▶ '13년도 1일 평균 ⇒ 구조건수 : 1,096 / 구조인원 302						
이송	이송건수(건)	1,443,839	1,387,396	1,428,275	1,405,263	1,494,085	1,504,176
	이송인원(명)	1,493,430	1,439,688	1,481,379	1,453,822	1,543,379	1,548,880
	※ 5년 연평균 증감률⇒이송건수:2.1% / 이송인원 : 1.9% ▶ '13년도 1일 평균⇒이송건수:4,121 / 이송인원 : 4,244						

(출처 : 2014 소방행정 자료 및 통계)

5. 전국 지역별 화재건수 및 피해규모

2013년 전국 지역별 화재건수는 40,932건이며 경기도가 9,049건으로 제일 많은 화재가 발생하였고 서울특별시, 경상남도가 각각 5,646건, 3,416건 발생하였다.

발생요인은 실화가 전체화재의 85.72%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 실화비율은 대전광역시가 91.54%로 가장 높았고 세종특별자치시가 91.24%로 뒤를 이었다.

〈표 8〉 2013년 전국 지역별 화재건수

구분	계	건 수 (건)				발 생 비 율 (%)			
		실화	자연적 요인	방화	미상	실화	자연적 요인	방화	미상
합계	40,932	35,085	397	1,568	3,882	85.72	0.97	3.83	9.48
서울특별시	5,646	4,982	4	262	398	88.24	0.07	4.64	7.05
부산광역시	2,323	1,981	3	105	234	85.28	0.13	4.52	10.07
대구광역시	1,538	1,274	11	65	188	82.83	0.72	4.23	12.22
인천광역시	1,575	1,368	8	115	84	86.86	0.51	7.3	5.33
광주광역시	1,110	995	2	47	66	89.64	0.18	4.23	5.95
대전광역시	1,265	1,158	7	82	18	91.54	0.55	6.48	1.42
울산광역시	1,192	1,029	4	23	136	86.33	0.34	1.93	11.41
세종특별 자치시	194	177	0	5	12	91.24	0	2.58	6.19
경기도	9,049	7,700	137	289	923	85.09	1.51	3.19	10.2
강원도	2,097	1,723	37	59	278	82.16	1.76	2.81	13.26
충청북도	1,345	1,191	33	49	72	88.55	2.45	3.64	5.35
충청남도	2,657	2,243	41	88	285	84.42	1.54	3.31	10.73
전라북도	1,569	1,319	12	46	192	84.07	0.76	2.93	12.24
전라남도	2,480	2,163	23	105	189	87.22	0.93	4.23	7.62
경상북도	2,737	2,298	37	80	322	83.96	1.35	2.92	11.76
경상남도	3,416	2,887	27	125	377	84.51	0.79	3.66	11.04
제주특별 자치도	739	597	11	23	108	80.78	1.49	3.11	14.61

(출처 : 국가화재정보시스템)

전국 지역별 피해규모를 살펴보면 화재건수가 가장 많은 경기도가 마찬가지로 522명의 인명피해와 전체 재산피해의 50%가 넘는 222,217,052천원으로 가장 많은 피해가 발생하였다.

반대로 세종특별자치시가 인명피해는 6명 재산피해는 1,153,162천원으로 가장 낮은 수치를 기록하였다.

〈표 9〉 2013년 전국 지역별 피해규모

구분	인명피해(명)			재산피해(천원)			소실면적	
	계	사망	부상	계	부동산	동산	동수	면적(m ²)
합계	2,184	307	1,877	434,462,390	178,812,680	255,649,710	15,694	4,265,367.44
서울특별시	233	31	202	21,495,228	6,814,090	14,681,138	998	39,305.92
부산광역시	116	22	94	7,742,931	2,715,628	5,027,303	821	42,780.68
대구광역시	114	14	100	7,731,740	3,182,913	4,548,827	584	31,282.1
인천광역시	77	13	64	15,547,859	6,691,207	8,856,652	1,003	62,726.52
광주광역시	44	10	34	5,969,079	2,705,625	3,263,454	337	44,435.22
대전광역시	83	9	74	4,165,863	1,788,996	2,376,867	213	21,477.67
울산광역시	93	2	91	10,020,606	3,363,892	6,656,714	182	168,163.14
세종특별 자치시	6	3	3	1,153,162	623,461	529,701	54	43,567.8
경기도	522	54	468	222,217,052	87,881,685	134,335,367	4,441	893,182.6
강원도	125	10	115	12,143,429	5,920,891	6,222,538	756	233,323.79
충청북도	104	16	88	9,834,530	4,796,887	5,037,643	515	103,517.31
충청남도	96	26	70	24,568,566	12,125,646	12,442,920	1,224	417,012.53
전라북도	84	13	71	10,977,138	5,184,852	5,792,286	993	217,823.8
전라남도	140	30	110	15,653,543	7,065,196	8,588,347	705	497,604.7
경상북도	146	16	130	25,272,260	11,110,523	14,161,737	1,437	856,689.76
경상남도	140	26	114	35,873,612	15,205,363	20,668,249	1,311	417,565.74
제주특별 자치도	61	12	49	4,095,792	1,635,825	2,459,967	120	174,908.16

(출처 : 국가화재정보시스템)

6. 시도별 인구대비 피해규모

화재건수와 피해규모는 경기도가 가장 높은 수치를 기록하였으나 인구 1만명당 비율로 환산하였을 경우 건수로는 세종자치시가 16.58건으로 가장 높은 수치를 기록하였고 전라남도, 강원도가 뒤를 이었다. 재산피해로는 경기도가 인구 1만명당 198,478.97천원으로 가장 많은 규모의 피해를 입은 것으로 나타났다.

〈표 10〉 시도별 인구대비 피해규모

구 분	인구수 (천명)	건 수	인명 피해	재산피해 (천원)	인구1만명당 비율		
					건 수	인명 피해	재산 피해
합 계	48,186	40,932	2184	434,462,390	8.49	0.45	90,163.61
서울특별시	9,631	5,646	233	21,495,228	5.86	0.24	22,318.79
부산광역시	3,393	2,323	116	7,742,931	6.85	0.34	22,820.31
대구광역시	2,431	1,538	114	7,731,740	6.33	0.47	31,804.77
인천광역시	2,632	1,575	77	15,547,859	5.98	0.29	59,072.41
광주광역시	1,466	1,110	44	5,969,079	7.57	0.3	40,716.77
대전광역시	1,490	1,265	83	4,165,863	8.49	0.56	27,958.81
울산광역시	1,072	1,192	93	10,020,606	11.12	0.87	93,475.8
세종특별 자치시	117	194	6	1,153,162	16.58	0.51	98,560.85
경기도	11,196	9,049	522	222,217,052	8.08	0.47	198,478.97
강원도	1,464	2,097	125	12,143,429	14.32	0.85	82,946.92
충청북도	1,496	1,345	104	9,834,530	8.99	0.7	65,738.84
충청남도	2,000	2,657	96	24,568,566	13.29	0.48	122,842.83
전라북도	1,766	1,569	84	10,977,138	8.88	0.48	62,158.2
전라남도	1,729	2,480	140	15,653,543	14.34	0.81	90,535.24
경상북도	2,575	2,737	146	25,272,260	10.63	0.57	98,144.7
경상남도	3,200	3,416	140	35,873,612	10.68	0.44	112,105.04
제주특별 자치도	528	739	61	4,095,792	14	1.16	77,571.82

(출처 : 국가화재정보시스템)

7. 거리대비 화재출동 소요시간

소방서 거리대비 화재출동 소요시간을 살펴보면 소방서에서 화재발생 지역까지 9km 이상부터 출동소요시간이 5분 이상 걸리는 비율이 높아지는 것을 볼 수 있다.¹⁾

〈표 11〉 2011년 소방서 거리대비 화재출동 소요시간

소방서거리(km)	화재발생건수	출동소요시간 (5분이내)	출동소요시간 (5분이상)
$d \leq 1$	73	73	0
$1 < d \leq 2$	192	192	0
$2 < d \leq 3$	315	312	3
$3 < d \leq 4$	227	225	2
$4 < d \leq 5$	127	126	1
$5 < d \leq 6$	98	95	3
$6 < d \leq 7$	75	71	4
$7 < d \leq 8$	68	64	4
$8 < d \leq 9$	46	44	2
$9 < d \leq 10$	51	46	5(1)
$d > 10$	80	55	25(6)
합 계	1,352	1,303	49(7)

():출동소요시간이 10분 이상인 경우

1) 이정범「소방차 출동체계와 ITS 연계방안」(대전발전연구원 정책연구보고서 2012), p.30

제3절 긴급자동차 관련 법률 검토

1. 긴급자동차의 정의

〈도로교통법〉 제2조(정의)에서는 긴급자동차에 대하여 다음과 같이 정의하고 있다.

22. “긴급자동차”란 다음 각 목의 자동차로서 그 본래의 긴급한 용도로 사용되고 있는 자동차를 말한다.

- 가. 소방차
- 나. 구급차
- 다. 혈액 공급차량
- 라. 그 밖에 대통령령으로 정하는 자동차

법정 긴급자동차 이외에 ①경찰용자동차 중 범죄수사, 교통단속 그밖에 경찰임무 수행에 사용하는 자동차, ②국군 및 주한국제연합군의 자동차 중 군내부질서 및 부대이동을 유도하는데 사용되는 자동차, ③수사기관의 자동차 중 범죄수사를 위하여 사용되는 자동차, ④교도소 또는 교통기관의 자동차 중 도주자의 체포 또는 피수용자의 소송경비를 위하여 사용되는 자동차 및 지방경찰청장의 지정을 받아야 하는 자동차, ⑤생명이 위급한 환자를 운반 중인 자동차 등이 있다.

긴급자동차는 일반자동차에 비하여 특례인정 우선권 등을 부여받는 반면 일정한 구조·기준을 갖추어야 한다.

2. 긴급자동차 관련 특례

긴급자동차는 그 특수성으로 인하여 도로교통법에 따라 다음과 같은 특례 및 우선권을 부여 받는다.

제15조에서는 긴급자동차는 전용차로(차의 종류나 승차 인원)에 따라 지정된 차만

통행할 수 있는 차로) 이용에 대한 특례를 허용하고 있다.

제15조(전용차로의 설치)

- ① 시장등은 원활한 교통을 확보하기 위하여 특히 필요한 경우에는 지방경찰청장이나 경찰서장과 협의 하여 도로에 전용차로(차의 종류나 승차 인원 에 따라 지정된 차로 통행할 수 있는 차로를 말한다. 이하 같다)를 설치할 수 있다.
- ② 전용차로의 종류, 전용차로로 통행할 수 있는 차와 그 밖에 전용차로의 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ③ 제2항에 따라 전용차로로 통행할 수 있는 차가 아니면 전용차로로 통행하여서는 아니 된다. 다만, 긴급자동차가 그 본래의 긴급한 용도로 운행되고 있는 경우 등 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

제20조에서는 모든 차는 뒤에서 따라오는 차보다 느린 속도로 가려는 경우 도로의 가장자리로 피하여 양보해야하는 진로 양보의 의무를 명시 하고 있으나 긴급자동차는 이에 제외된다.

제20조(진로 양보의 의무)

- ① 모든 차(긴급 자동차는 제외한다)의 운전자는 뒤에서 따라오는 차보다 느린 속도로 가려는 경우에는 도로의 우측 가장자리로 피하여 진로를 양보하여야 한다. 다만, 통행 구분이 설치된 도로의 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 좁은 도로에서 긴급자동차 외의 자동차가 서로 마주보고 진행할 때에는 다음 각 호의 구분에 따른 자동차가 도로의 우측 가장자리로 피하여 진로를 양보하여야 한다.
 - 1. 비탈진 좁은 도로에서 자동차가 서로 마주보고 진행하는 경우에는 올라가는 자동차
 - 2. 비탈진 좁은 도로 외의 좁은 도로에서 사람을 태웠거나 물건을 실은 자동차와 동승자가 없고 물건을 실지 아니한 자동차가 서로 마주보고 진행하는 경우에는 동승자가 없고 물건을 실지 아니한 자동차

제29조에서는 운전자의 준수사항 이행에 있어 긴급자동차를 운전하는 경우는 특례를 허용하고 있음을 명시하고 있다.

제49조(모든 운전자의 준수사항 등)

10. 운전자는 자동차등의 운전 중에는 휴대용 전화(자동차용 전화를 포함한다)를 사용하지 아니할 것. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 가. 자동차등이 정지하고 있는 경우
 - 나. 긴급자동차를 운전하는 경우
 - 다. 각종 범죄 및 재해 신고 등 긴급한 필요가 있는 경우
 - 라. 안전운전에 장애를 주지 아니하는 장치로서 대통령령으로 정하는 장치를 이용하는 경우

제60조에서는 갓길 통행금지에 대해 긴급자동차는 예외로 통행이 가능함을 나타내고 있다.

제60조(갓길 통행금지 등)

- ① 자동차의 운전자는 고속도로등에서 자동차의 고장 등 부득이한 사정이 있는 경우를 제외하고는 안전행정부령으로 정하는 차로에 따라 통행하여야 하며, 갓길로 통행하여서는 아니 된다. 다만, 긴급자동차와 고속도로등의 보수유지 등의 작업을 하는 자동차를 운전하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 자동차의 운전자는 고속도로에서 다른 차를 앞지르려면 방향지시기, 등화 또는 경음기를 사용하여 안전행정부령으로 정하는 차로로 안전하게 통행하여야 한다.

제62조에서는 자동차의 횡단, 유턴 또는 후진 금지에 대한 금지를 규정하고 있으나 긴급자동차는 예외로 한다.

제62조(횡단 등의 금지) 자동차의 운전자는 그 차를 운전하여 고속도로등을 횡단하거나 유턴 또는 후진하여서는 아니 된다. 다만, 긴급자동차 또는 도로의 보수유지 등의 작업을 하는 자동차 가운데 고속도로등에서의 위험을 방지·제거하거나 교통사고에 대한 응급조치작업을 위한 자동차로서 그 목적을 위하여 반드시 필요한 경우에는 그러하지 아니하다.

제64조에서는 고속도로 등에서의 정차 및 주차의 금지에 대하여 명시하고 있으나 긴급자동차는 해당 임무를 수행할 경우 예외로 한다.

제64조(고속도로등에서의 정차 및 주차의 금지) 자동차의 운전자는 고속도로등에서 차를 정차하거나 주차시켜서는 아니 된다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

6. 경찰용 긴급자동차가 고속도로등에서 범죄수사, 교통단속이나 그 밖의 경찰임무를 수행하기 위하여 정차 또는 주차시키는 경우

제65조에서는 고속도로 진입 시의 우선순위에 대하여 명시하고 있으며 긴급자동차는 항상 진입에 있어 우선권을 갖는다.

제65조(고속도로 진입 시의 우선순위)

- ① 자동차(긴급자동차는 제외한다)의 운전자는 고속도로에 들어가려고 하는 경우에는 그 고속도로를 통행하고 있는 다른 자동차의 통행을 방해하여서는 아니 된다.
- ② 긴급자동차 외의 자동차의 운전자는 긴급자동차가 고속도로에 들어가는 경우에는 그 진입을 방해하여서는 아니 된다.

3. 긴급자동차의 우선권 및 단속

긴급자동차의 우선권에 대하여서는 도로교통법 제29조(긴급자동차의 우선 통행)에 다음과 같이 명시되어 있다.

제29조(긴급자동차의 우선 통행)

- ① 긴급자동차는 제13조제3항에도 불구하고 긴급하고 부득이한 경우에는 도로의 중앙이나 좌측 부분을 통행할 수 있다.
- ② 긴급자동차는 이 법이나 이 법에 따른 명령에 따라 정지하여야 하는 경우에도 불구하고 긴급하고 부득이한 경우에는 정지하지 아니할 수 있다.
- ③ 긴급자동차의 운전자는 제1항이나 제2항의 경우에 교통안전에 특히 주의하면서 통행하여야 한다.
- ④ 모든 차의 운전자는 교차로나 그 부근에서 긴급자동차가 접근하는 경우에는 교차로를 피하여 도로의 우측 가장자리에 일시정지하여야 한다. 다만, 일방통행으로 된 도로에서 우측 가장자리로 피하여 정지하는 것이 긴급자동차의 통행에 지장을 주는 경우에는 좌측 가장자리로 피하여 정지할 수 있다.
- ⑤ 모든 차의 운전자는 제4항에 따른 곳 외의 곳에서 긴급자동차가 접근한 경우에는 도로의 우측 가장자리로 피하여 진로를 양보하여야 한다. 다만, 일방통행으로 된 도로에서 우측 가장자리로 피하는 것이 긴급자동차의 통행에 지장을 주는 경우에는 좌측 가장자리로 피하여 양보할 수 있다.

또한 제143조에는 긴급자동차에 대한 진로양보의 의무를 어겼을 경우 처벌에 대한 내용이 명시되어 있다. 하지만 위반차량에 대한 단속은 경찰관이 현장단속을 통해서만 범칙금을 부과할 수 있도록 되어있어 현실적으로 실효성이 없는 수준이다.

제143조(전용차로 운행 등에 대한 시군공무원의 단속)

- ① 시군공무원은 제15조제3항에 따른 전용차로 통행 금지 의무, 제29조제4항제5항에 따른 긴급자동차에 대한 진로양보 의무 또는 제32조부터 제34조까지의 규정에 따른 정차 및 주차 금지 의무를 위반한 운전자가 있으면 안전행정부령으로 정하는 바에 따라 현장에서 위반행위의 요지와 경찰서장(제주특별자치도의 경우 제주특별자치도지사)로 한다. 이하 이 조에서 같다)에게 출석할 기일 및 장소 등을 구체적으로 밝힌 고지서를 발급하고, 운전면허증의 제출을 요구하여 이를 보관할 수 있다. 이 경우 그 고지서는 출석기일까지 운전면허증과 같은 효력이 있다.
- ② 시군공무원은 제1항에 따라 고지서를 발급한 때에는 지체 없이 관할 경찰서장에게 운전면허증을 첨부하여 통보하여야 한다.
- ③ 경찰서장은 제2항에 따른 통보를 받으면 위반행위를 확인하여야 한다.
- ④ 시군공무원은 제1항에 따라 고지서를 발급하거나 조치를 할 때에는 본래의 목적에서 벗어나 직무상 권한을 남용하여서는 아니 된다.

미국 뉴저지 주의 교통법(N.J.S.A. 39:4-91 and 39:4-92)²⁾의 경우 긴급자동차에 대한 양보 의무를 위반하거나 뒤따라 갈 시에는 85달러의 과태료를 부과하도록 되어있으며 법정에서 50~200달러의 벌금을 추가로 부과하거나 15일 내로 구금할 수 있게 되어있다. 또한 고의적인 위반인 경우에는 면허증을 정지시킬 수 있으며, 긴급차량의 양보의무에 대한 위반은 2점의 벌점을 부과하여 향후 보험 갱신 시 보험료가 올라가도록 조치하고 있다.

최근 개정된 도로교통법 제160조 3항에는 제29조 4항(긴급자동차의 우선 통행)에 대한 내용을 위반한 사실이 사진, 비디오테이프나 그 밖의 영상기록매체에 의하여 입증되면 20만원 이하의 과태료를 부과할 수 있게 되었다.

도로교통법 개정으로 인한 실질적인 단속이 이루어 질 수 있게 되었다. 그러나 긴급차량 출동은 한 사람의 생명이 좌우되므로 위반차량에 대한 처벌이 범칙금에 그치지 않고 면허정지나 보험 갱신 시 불이익 조치 등 긴급차량에 대한 양보를 생활화하도록 할 수 있는 강력한 방안이 추가적으로 모색되어야 한다.

2) New Jersey Statutes Title 39,

http://lis.njleg.state.nj.us/cgi-bin/om_isapi.dll?clientID=193946083&Depth=2&depth=2&expandheadings=on&headingswithhits=on&hitsperheading=on&infobase=statutes.nfo&record={E9DC}&softpage=Doc_Frame_PG42

제3장 설문 및 면접조사 시행 결과

제1절 설문조사 개요

긴급자동차에 대한 일반적인 시민들의 인식여부 및 의식과 긴급자동차에 대한 우선 신호를 부여의 필요성 및 운영방법 선호도에 대한 의견을 수집하였다.

1. 설문조사 대상

일반시민(200부)과 교통분야 전문가(50부)를 대상으로 실시하였으며 운전경력이 있는 시민들을 대상으로 설문조사를 수행하였다.

‘긴급자동차 우선 신호 운영’은 운전자의 측면에서 고려해야하는 문제이므로 운전경력이 있는 시민을 주 설문대상으로 설정하였으며, 경기지방경찰청에서 운전자 교육을 이수중인 직업운전자를 대상으로 150부 설문조사에 대한 협조를 받아 수행하였다.

2. 설문조사 방법

본 조사는 자료의 배포 및 수집을 용이하게 하기 위하여 면접방문조사 및 E-mail.을 이용해 설문 조사지를 배포 및 회수하였다.

3. 설문조사 일정

설문회수 기간은 배포 후 1주로 하였으며 대부분의 설문조사는 면접방문조사를 통하여 조사원의 충분한 설명과 함께 실시간으로 조사 및 회수를 실시하였다.

설문 조사 : 2014년 10월 27일 ~ 2014년 10월 31일

4. 설문조사 응답

본 설문조사에서 배포한 설문지는 총 250부이며 그 중 회신한 응답 수는 207부로 전체의 82.8%에 해당한다.

제2절 설문조사 결과

설문조사에 대한 응답자의 이해를 돕기 위하여 설문에 내용에 대한 간략한 설명과 참고내용을 설문지에 첨부하였고, 면접원의 설명을 통하여 응답자의 이해도를 높이면서 조사를 수행하였다.

설문지는 개인특성조사, 긴급자동차에 대한 의식 조사, 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 선호도 조사 3가지 분야에 대하여 총 16문항으로 나누어 실시하였다.

〈표 12〉 설문조사 내용

구 분	문항수	내 용
개인특성	6	성별, 연령, 운전면허 및 차량 보유여부 등
긴급자동차 의식	4	긴급자동차 양보, 골든타임 및 단속인식 등
긴급자동차 우선 신호 운영	6	우선 신호 부여 필요성, 선호방식 등

1. 응답자 개인 특성 조사

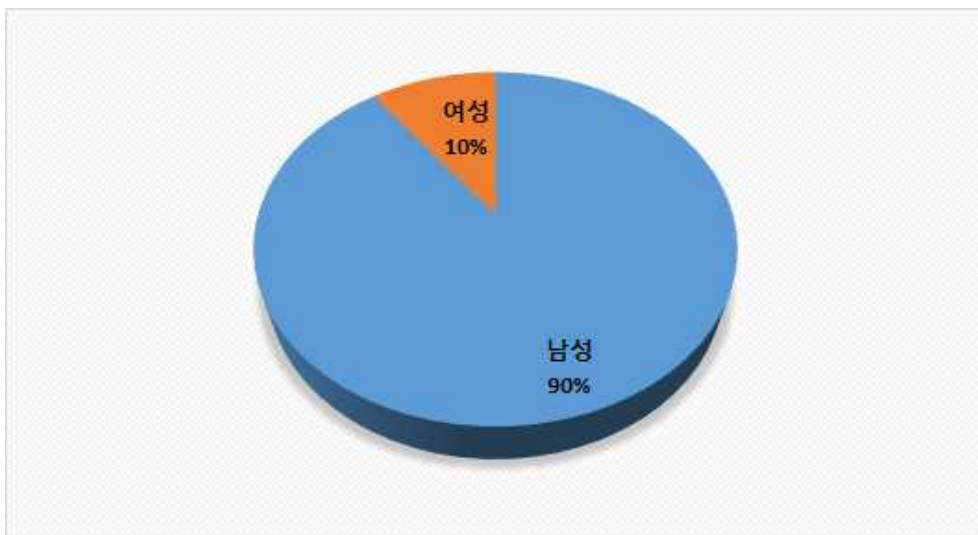
가. 성별

조사대상자는 총 207명으로 그 중 남성응답자가 90%인 186명이 응답해주었고 10%인 21명의 여성응답자가 본 설문에 응답하였다.

〈표 13〉 성별 분포

성 별	응답자수(명)	비 율(%)
남	186	90%
여	21	10%
합 계	207	100%

〈그림 6〉 성별 분포



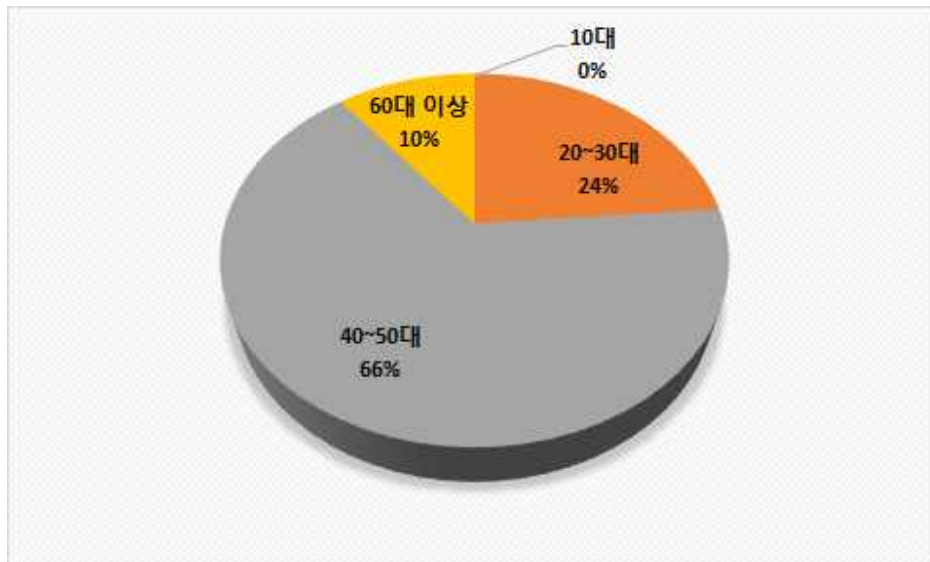
나. 연령

조사대상자의 연령대별 분포를 살펴보면 40~50대가 66%로 가장 많았으며, 20~30대와 60대 이상, 10대가 각각 24%, 10%, 0%로 뒤를 이었다.

〈표 14〉 연령대 분포

연령대	응답자수(명)	비율(%)
10대	0	0%
20~30대	49	24%
40~50대	136	66%
60대 이상	22	10%
합 계	207	100%

〈그림 7〉 연령대 분포



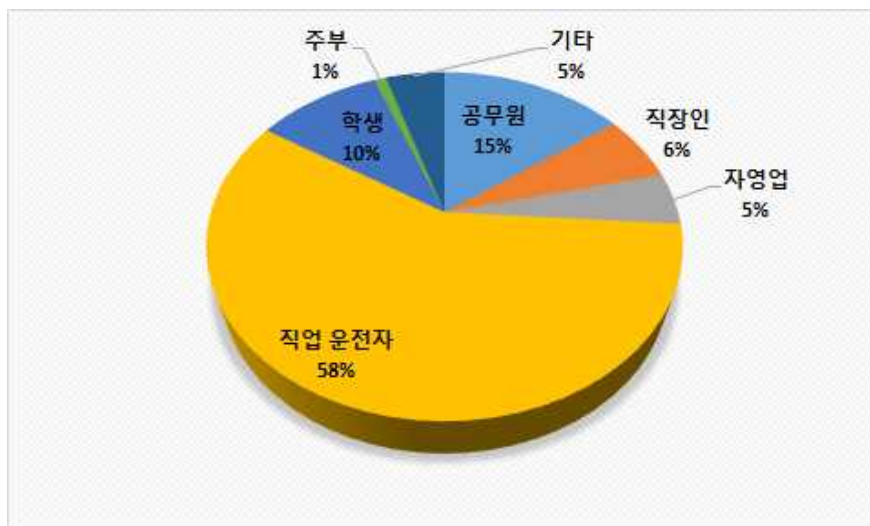
다. 직업

조사대상자 중 직업 운전자가 총 207명의 대상자 중 58%를 차지하였으며 공무원, 학생이 각각 15%, 10%로 나타났다.

〈표 15〉 직업 분포

직업	응답자수(명)	비율(%)
공무원	31	15%
직장인	13	6%
자영업	10	5%
직업 운전자	120	58%
학생	21	10%
주부	2	1%
기타	10	5%
합계	207	100%

〈그림 8〉 직업 분포



라. 운전면허 보유 여부

설문대상 선정 시 운전면허의 보유여부를 민감한 요인으로 설정하였다. 조사결과 207명의 전체 설문 응답자 중 97%인 200명이 운전면허를 보유하고 3%인 7명이 운전면허를 보유하지 않은 것으로 나타났다.

〈표 16〉 운전면허 보유 여부

운전면허 보유여부	응답자수(명)	비율(%)
보유	200	97%
미보유	7	3%
합계	207	100%

〈그림 9〉 운전면허 보유 여부



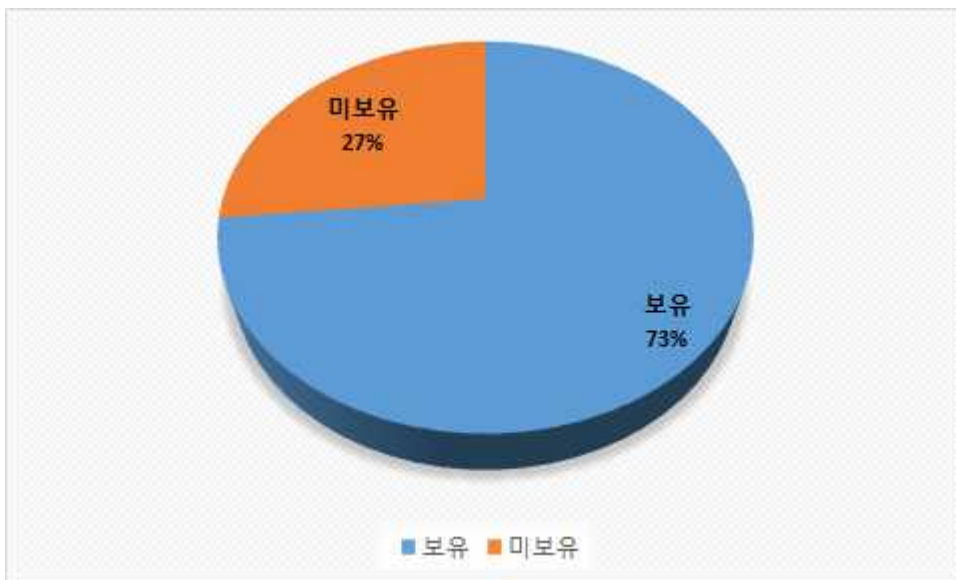
마. 자가 승용차 보유 여부

조사대상자 총 207명 중 73%인 152명이 자가 승용차를 보유하고 있었으며 27%인 55명이 보유하지 않고 있는 것으로 나타났다.

〈표 17〉 자가 승용차 보유 여부

운전면허 보유여부	응답자수(명)	비율(%)
보유	152	73%
미보유	55	27%
합계	207	100%

〈그림 10〉 자가 승용차 보유 여부



바. 운전경력

총 207명의 조사대상자 중 운전경력이 10년을 초과하는 응답자가 전체의 78%인 162명이었으며, 운전경력이 없는 응답자가 16명으로 나타났다. 긴급자동차 우선 신호 운영은 운전과 밀접한 관계를 가지므로 본 설문조사 대상자는 설문의 목적에 충분히 합당하게 구성되었다고 볼 수 있다.

〈표 18〉 운전경력

운전경력	응답자수(명)	비율(%)
해당없음	16	8%
3년 이하	9	4%
5년 이하	6	3%
10년 이하	14	7%
10년 초과	162	78%
합 계	207	100%

〈그림 11〉 운전경력



2. 긴급자동차에 대한 의식 조사

가. 긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부

조사대상자 총 207명 중 1명을 제외한 206명이 긴급자동차가 접근할 경우 양보를 해주어야하는 사실을 인식하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 19〉 긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부

긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부	응답자수(명)	비율(%)
알고 있다	206	100%
모른다	1	0%
합 계	207	100%

〈그림 12〉 긴급자동차 접근 시 양보의무 인식 여부



나. ‘골든타임’ 용어 인지 여부

조사대상자 총 207명 중 97%인 200명이 ‘골든타임’ 용어의 의미를 인지하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 20〉 ‘골든타임’인지 여부

‘골든타임’ 인지 여부	응답자수(명)	비율(%)
알고 있다	200	97%
모른다	7	3%
합 계	207	100%

〈그림 13〉 ‘골든타임’ 인지 여부



다. 실제 긴급자동차에 대한 양보의무 준수 여부

조사대상자 총 207명 중 98%인 203명이 실제로 긴급자동차가 접근할 경우 양보를 하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 21〉 양보의무 준수 여부

양보의무 준수 여부	응답자수(명)	비율(%)
그렇다	203	98%
아니다	4	2%
합 계	207	100%

〈그림 14〉 양보의무 준수 여부



라. 긴급자동차에 대한 양보의무 미준수 사유

설문응답자를 대상으로 긴급자동차에 대하여 양보의무를 미준수 할 경우 그 이유에 대하여 대표적 문항에 대해 조사하였다.

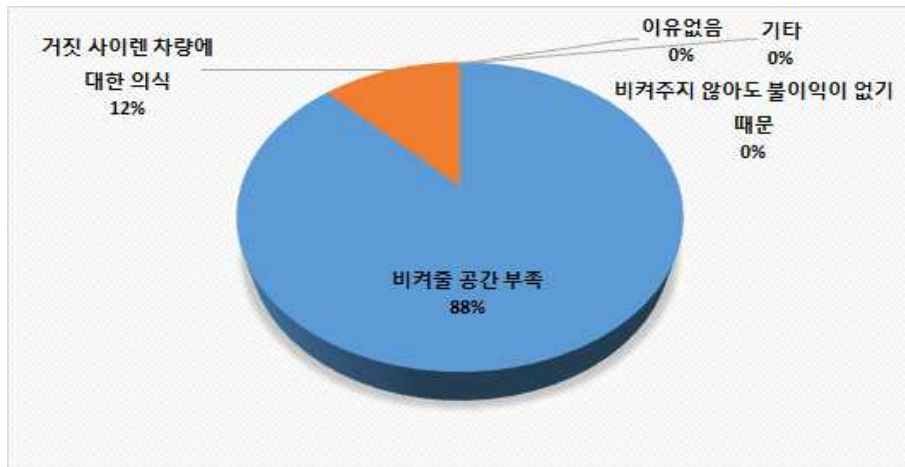
그 결과 비켜줄 공간이 부족하다는 의견이 88%로 가장 많았으며, 거짓으로 사이렌을 울리는 긴급자동차에 대한 불신이 12%로 나타났다.

본 문항의 경우 양보의무를 준수하는 일부 응답자가 문항에 대하여 답변을 하지 않아 전체 응답자와 수가 다르게 도출되었다.

〈표 22〉 양보의무 미준수 사유

양보의무 미준수 사유	응답자수(명)	비율(%)
비켜줄 공간 부족	108	88%
거짓 사이렌 차량에 대한 의식	15	12%
비켜주지 않아도 불이익이 없기 때문	0	0%
이유없음	0	0%
기타	0	0%
합 계	123	100%

〈그림 15〉 양보의무 미준수 사유



마. 긴급자동차에 대한 양보 미준수 시 단속 인식 여부

최근 개정된 도로교통법에 따라 긴급자동차에 대한 양보의무를 준수하지 않았을 경우 단속을 통해 과태료를 부과할 수 있는 사실에 대하여 조사대상자 총 207명 중 68%인 141명이 이 사실을 인식하고 있었으며 32%인 66명이 모르고 있는 것으로 나타났다.

〈표 23〉 양보 미준수 시 단속사실 인식 여부

양보 미준수 시 단속사실 인식 여부	응답자수(명)	비율(%)
알고 있다	141	68%
모른다	66	32%
합 계	207	100%

〈그림 16〉 양보 미준수 시 단속사실 인식 여부



3. 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 선호도 조사

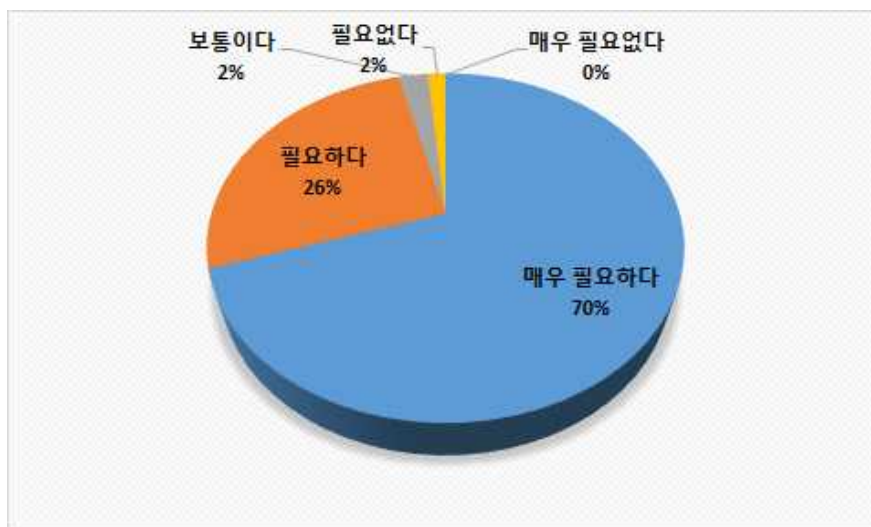
가. 긴급자동차 우선 신호 부여 필요성

긴급자동차에 대하여 우선 신호를 부여하는 것에 대한 필요성에 대해서 응답자들은 70%가 매우 필요하다, 26%가 필요하다는 의견으로 총 96%의 응답자들이 긴급자동차에 대하여 우선 신호를 부여하는 것에 대해 필요하다고 답하였다.

〈표 24〉 긴급자동차 우선 신호 부여 필요성

긴급자동차 우선 신호 부여 필요성	응답자수(명)	비율(%)
매우 필요하다	145	70%
필요하다	54	26%
보통이다	5	2%
필요없다	3	2%
매우 필요없다	0	0%
합 계	207	100%

〈그림 17〉 긴급자동차 우선 신호 부여 필요성



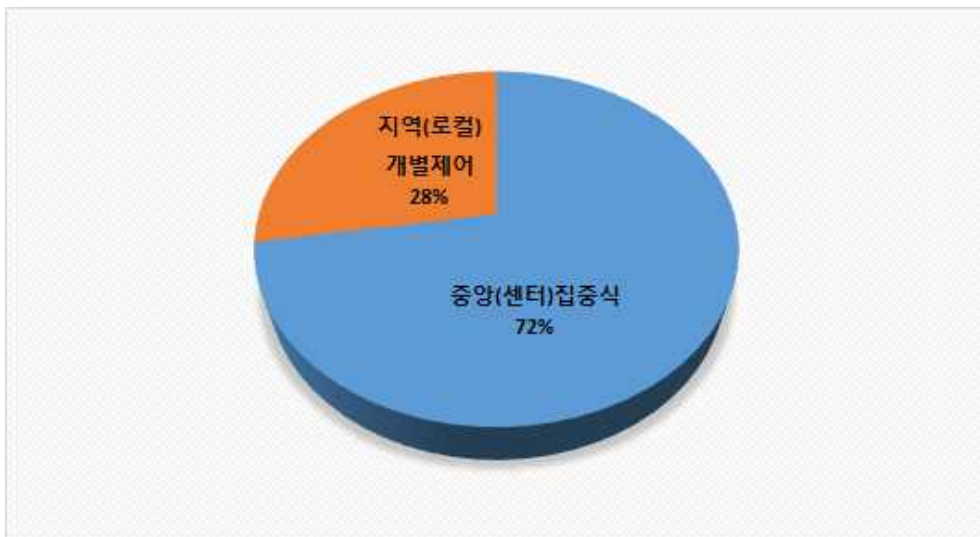
나. 긴급자동차 우선 신호 운영 시 선호방법

조사대상자들에게 긴급자동차 우선 신호 운영방식에 대하여 각각 설명을 하고 중앙 집중식과 지역개별제어식 중 선호하는 방법에 대하여 조사한 결과 72%가 중앙집중식을 선호한다고 응답하였고 28%가 지역개별제어식을 선호하는 것으로 나타났다.

〈표 25〉 긴급자동차 우선 신호 운영 선호방법

우선 신호 운영방법	응답자수(명)	비율(%)
중앙(센터)집중식	150	72%
지역(로컬)개별제어	57	28%
합 계	207	100%

〈그림 18〉 긴급자동차 우선 신호 운영 선호방법



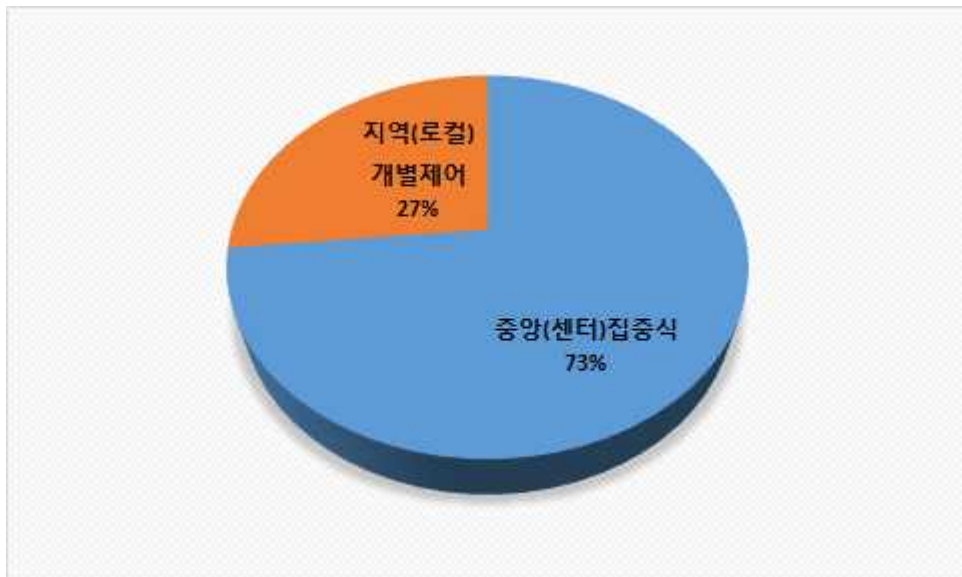
다. 인구밀도 및 통행량에 따른 신호 운영 선호방법

인구밀도 및 통행량이 높은 도시에서 긴급자동차 우선 신호를 운영 할 시 선호하는 방법에 대하여 조사한 결과 기존 운영방법 선호조사 보다 1%가 증가한 73%가 중앙 집중식을 선호하는 것으로 나타났다.

〈표 26〉 인구밀도 및 통행량을 고려한 선호방법

우선 신호 운영방법	응답지수(명)	비 율(%)
중앙(센터) 집중식	152	73%
지역(로컬) 개별제어	55	27%
합 계	207	100%

〈그림 19〉 인구밀도 및 통행량을 고려한 선호방법



라. 긴급자동차 우선 신호 적용 대상

긴급자동차 우선 신호 운영 시 우선 신호를 부여받을 수 있는 대상의 범위에 대하여 4개 항목(중복응답가능)에 대하여 조사한 결과 소방(화재차량)이 39%, 소방(구급차량)이 29%, 112차량(강/절도 등 강력범죄시에만)이 21%, 기타(긴급 혈액운송 등) 11%로 조사되었다.

조사대상자 총 207명의 비율로 계산하였을 때 각 항목에 대하여 99%, 73%, 54%, 27%의 순으로 우선 신호 적용에 찬성하는 것으로 나타났다.

〈표 27〉 긴급자동차 우선 신호 적용 대상

긴급자동차 우선 신호 적용 대상	응답자수(명)	비율(%)
소방(화재차량)	205	39%
소방(구급차량)	151	29%
112차량(강/절도 등 강력범죄시에만)	112	21%
기타(긴급 혈액운송 등)	55	11%
합 계	523	100%

〈그림 20〉 긴급자동차 우선 신호 적용 대상



마. 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 우려사항

긴급자동차 우선 신호 운영 시 가장 우려되는 요인에 대하여 조사한 결과 허위 긴급차량 문제가 49%로 가장 큰 우려요인으로 나타났으며 혼란 및 사고 유발문제가 37%, 일반차량들의 지체에 대한 우려가 13%로 나타났다.

〈표 28〉 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 우려사항

우선 신호 운영 우려사항	응답자수(명)	비율(%)
혼란 및 사고 유발	77	37%
일반차량들의 지체	26	13%
허위 긴급차량 문제	106	49%
기 타	2	1%
합 계	211	100%

〈그림 21〉 긴급자동차 우선 신호 운영에 대한 우려사항



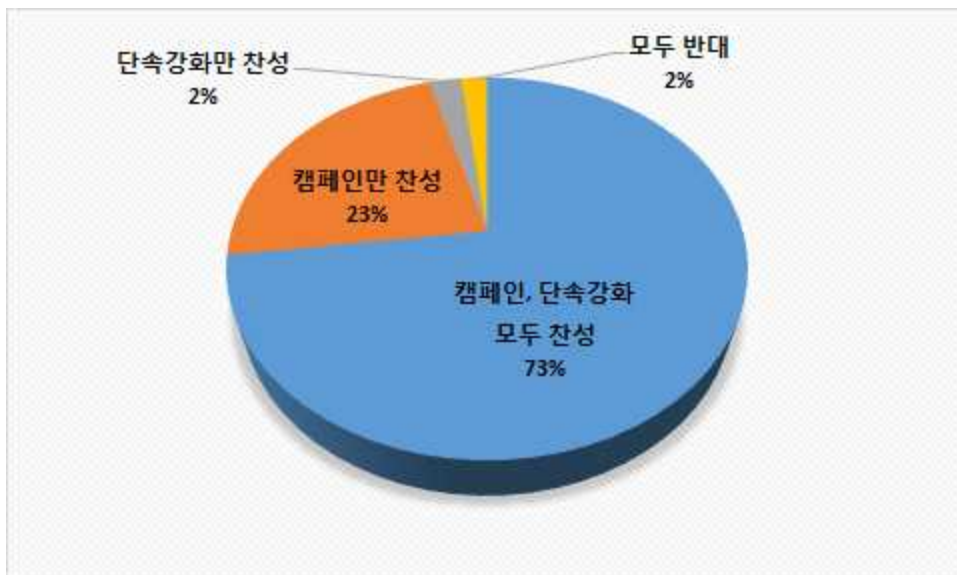
바. 긴급자동차 관련 캠페인 및 단속강화 찬성 여부

긴급자동차 우선 신호를 운영함에 있어 긴급자동차에 대한 양보의무를 준수하도록 장려하도록 캠페인과 단속을 강화하는 방안에 대하여 찬성 여부를 조사한 결과 73%가 긴급자동차 양보의무와 관련한 캠페인 및 단속강화를 찬성하였고, 23%는 캠페인만을 찬성, 단속강화만 찬성 및 모두 반대하는 의견은 각각 2%로 나타났다.

〈표 29〉 캠페인 및 단속강화 찬성 여부

캠페인 및 단속강화 찬성 여부	응답자수(명)	비율(%)
캠페인, 단속강화 모두 찬성	151	73
캠페인만 찬성	47	23
단속강화만 찬성	5	2
모두 반대	4	2
합 계	207	100%

〈그림 22〉 캠페인 및 단속강화 찬성 여부



제3절 설문조사 분석결과

- 갓길통행 및 불법주정차 차량 단속 활성화, 긴급자동차 운전자의 도덕적 책임강화 교육 실시
 - 설문조사결과 긴급자동차에 대한 양보의무를 미준수하는 사유 중 ‘비켜줄 공간이 부족하다’는 응답이 전체의 88%를 차지하였다.
 - 도심 내의 경우 갓길과 도로가장자리에 불법주정차하는 차량으로 인하여 긴급자동차의 통행을 막는 경우가 많다.
 - 이에 대한 단속을 강화하여 긴급자동차의 통행과 일반차량이 비켜줄 수 있는 충분한 공간을 확보할 수 있도록 해야 한다.
 - 두 번째로 ‘거짓 사이렌 차량에 대한 부정적인 인식’으로 인하여 양보의 의무를 준수하지 않는 것으로 나타났다.
 - 실제로 긴급 상황이 아님에도 사이렌을 키고 도로를 주행하는 차량이 있어 일반차량들에게 피해를 주고 있다.
 - 긴급자동차 운전자에 대한 도덕적 책임을 강화하는 교육을 실시하여 긴급자동차에 대한 국민들의 부정적 인식을 잠재울 필요가 있다.
- 긴급자동차 우선 신호 운영 도입에 대한 인식은 긍정적, 인구밀도와 통행량을 고려하여 운영방법 차별화 도입 필요
 - 설문조사결과 긴급자동차 우선 신호 운영에 대해 96%가 긍정적인 반응을 보였다.
 - 인구밀도 및 통행량이 많은 도시에 대한 우선 신호 운영방법 조사결과 중앙(센터) 집중식이 73%, 지역(로컬)개별제어식이 27%로 나타났다.
 - 지역의 교통여건별로 우선 신호 운영방법을 구분하여 효율적으로 도입할 필요가 있으며, 서울 등 교통이 혼잡한 도시에서는 중앙(센터)집중식을 선호하는 것을 확인 할 수 있었다.
- 긴급자동차 우선 신호 운영으로 인한 부작용 방지 대책 마련 필요
 - 긴급자동차 우선 신호 운영 시 가장 우려되는 요인에 대하여 조사한 결과 허위

긴급차량에 대한 문제가 49%로 가장 많았고 혼란 및 사고 유발문제가 37%, 일반차량들의 지체에 대한 우려가 13%로 나타났다.

- 이러한 부작용에 대하여 우선 신호 운영 도입 전에 교육, 홍보, 캠페인 등을 통한 대책을 미리 마련하여 향후 발생할 문제를 최소화 시킬 필요가 있다.

제4장 해외사례 검토 및 분석

제1절 미국 사례 검토³⁾

미국의 교통국 ITS 개발 통계 웹페이지⁴⁾에 의하면 미국의 78개 대도시에 있는 신호 교차로 중 약 20%에 해당하는 교차로에 EVP(Emergency Vehicle Preemption)가 설치되어 있다.

1. 버지니아 패어팩스 카운티(Fairfax County, virginia)

패어팩스는 북부 버지니아지역의 4개 카운티 중 하나로 인구는 약 100만명 정도이고, 워싱턴 D.C에서 남서쪽으로 약 19km 정도 떨어져 있다.

〈표 30〉 버지니아, 패어팩스 카운티 EVP 구축 사례

일반 현황	인구	1,083,770명	면적	1,053km ²	인구밀도	1,029명/km ²
구축 과정	개 요	1980년대 중반 EVP설치→도로 혼잡으로 인한 화재 대응시간 증가와 소방차 사고의 증가에 대처할 수 있는 방안으로 예상				
	단계별구축	1. 소방서에서 간선도로로 접근하는 도로의 신호 교차로에 EVP설치				
		2. 개별적인 조사를 통해 문제가 되는 신호 교차로에 EVP설치				
		3. 첫 번째 단계에서 설치된 간선도로 신호 교차로에서 하류지점에 있는 교차로에 EVP설치				
		4. 시스템의 효과가 검증→간선도로로 시스템 범위 확대				
5. 대중교통 우선 신호 시스템으로 확장 운영 중						

3) Jeffrey F. Paniati, Marilena Amoni, Traffic Signal Preemption for Emergency Vehicles -A Cross-Cutting Study-, FHWA-JPO-05-010

4) <http://www.itsdeployment.its.dot.gov>

교통 운영	· 패어팩스 카운티 관내의 교통 신호등은 VDOT에 의해서 1000개가 넘는 신호 교차로로 구성된 북부 버지니아 교통 네트워크의 일부분으로 운영
	· 평상시에는 반감응식모드로 운영되며 침두시의 신호 주기는 180초가 일반적
	· 녹색시간은 주도로에 67%,부도로에 33%가 할당
우선 신호 운영	· 35개 소방서에서 연간 약 9만번의 긴급 차량 출동이 일어남
	· 각 소방서는 약 30만 ^{km²} 면적을 담당
	· 화재 발생 대응시간 목표 : 5분
	· 구급 활동 대응시간 목표 : 6분
	· 검지기는 대략 500m정도를 감지
	· 소방차가 1차로를 이용해서 정상 주행할 수 있도록 일반 차량들의 대기행렬을 2차로와 3차로로 분산
· 보행자 신호가 녹색일 때만 긴급차량 처리를 위한 우선 신호가 작동하지 않고 나머지 조건에서는 긴급차량을 검지하면 제어기가 현시 등을 고려하여 우선 신호 작동	

(출처 : RITA, U.S. Department of Transportation)

2. 텍사스, 플레인노(Plano, Texas)

텍사스의 플레인노는 댈러스(Dallas)에서 약 32km 정도 떨어져 있는 교외 도시로 인구는 약 22만명이다. 도시 내 토지이용은 중밀도의 주거지역부터 대학 캠퍼스까지 다양하다. 주거지역 주변으로 근린생활시설과 소매시설과, 대학시설이 입지하고 있다. 도심부는 주거용 아파트, 가로변 상가, 식당, 비즈니스 빌딩과 공공건물 등으로 구성된 16개 블록으로 구성되어 있다.

〈표 31〉 텍사스, 플레이노 EVP 구축 사례

일반 현황	인구	269,776명	면적	185.5km ²	인구밀도	1,454명/km ²
구축 과정	개요	· 1981년부터 83년까지 플레이노에서는 긴급차량 교통사고가 22번 발생하였고, 이 중 약 절반이 신호교차로에서 발생				
	단계별구축	1. 높은 교통사고율을 낮추기 위해 1984년부터 EVP개발				
		2. 1987년까지 3개년도에 걸쳐 46개 교차로를 재정비				
		3. 이후 도시가 점차 성장하면서 매년10~17개의 신호등 추가 설치				
교통 운영	4. 현재 플레이노는 전 교차로에 EVP를 설치하는 것을 목표로 사업을 추진 중					
	· 플레이노의 긴급 차량은 10개의 소방서에서 매년 16,000번 정도 출동하며 시내의 신호 교차로들은 하루에 한번 정도 우선 신호를 처리					
	· 플레이노 시의회에서는 긴급 차량의 90%가 6분 59초 내에 현장에 도달하는 것을 목표로 정함					
	· 소방본부장은 전년도의 소방서 활동 내역을 시의회에 제출하고, 목표를 달성하지 못한 소방서에는 서비스 수준을 향상시키기 위한 정책이나 예산 등을 재검토					
우선 신호 운영	· 플레이노에서는 20km마다 소방서를 배치					
	· 현재 플레이노에서는 소방차와 구급차에만 EVP를 적용하고 있지만, 경찰과 대중교통당국에서도 이 시스템을 사용하기를 원함					
	· 다른 긴급 차량들도 플레이노의 시스템과 호환이 되는 장비를 갖추고 있으면 플레이노의 시스템을 이용 가능					
	· 최근에는 일반 차량이 EVP를 이용할 수 있도록 하는 장비가 시판되고 있어 2004년부터 시스템을 암호화함					
	· 검지기들은 약 500m를 검지하도록 세팅되어 있으며, 긴급 차량을 검지하고 신호 교차로에 접근할 때까지 20초 이내에 작동하도록 되어 있음					
· 우선 신호는 긴급 차량 접근 방향의 전방 신호를 녹색으로 등화하고, 다른 접근로는 모두 적색으로 등화하는 방식이며, 현시는 간선도로의 일반적인 반감응식 운영조건을 고려하여 결정						

(출처 : RITA, U.S. Department of Transportation)

3. 미네소타, 세인트폴(St. Paul, Minnesota)

세인트폴은 미시시피강 본류 연안에 있으며, 미시시피강에 의한 수운과 철도에 의한 육운의 요충지로서 농축산물의 출하 및 교통의 중심지로 발달하였다.

〈표 32〉 미네소타, 세인트폴 EVP 구축 사례

일반 현황	인구	285,068명	면적	145.5km ²	인구밀도	1,959명/km ²
구축 과정	개요	· 긴급 차량 관련 사고를 줄이기 위해 1969년부터 시스템을 구축하기 시작				
	단계별구축	1. 첫번째 단계로 28개 교차로에 EVP를 설치하였으며, 1969년과 1976년 사이에 308개 교차로 중 285개 교차로에 광학식 EVP를 설치				
		2. 처음에는 각 교차로에 주 접근로 2군데만 설치하였지만 1972년 EVP가 설치된 교차로에서 경찰차와 소방차간의 큰 교통사고가 발생한 후에 모든 접근로에 EVP를 설치				
		3. 2004년에 세인트폴 368개 모든 교차로에 있는 모든 접근로에 EVP를 설치했으며, 이후 설치된 모든 신호등에도 EVP가 설치됨				
교통 운영	· 세인트폴의 도로망의 격자형 시스템이며, 대부분의 도로에 중앙 분리대가 설치되어 있지 않으며 중심상업지역은 짧은 블록과 일반통행로들로 이루어져 있음					
	· 세인트폴에서는 모든 신호 교차로를 시에서 직접 운영하고 있으며, 각 신호 교차로는 세인트폴 공공사업국의 교통 운영팀에서 운영하는 교통관리센터에서 통제					
	· 대부분의 신호등은 신호 주기가 60초이며, 교통량이 많은 일부 간선도로에서는 신호 주기가 120초					
	· 침두시에는 중방향으로 최적화된 오프셋으로 반감응식 모드가 운영되고, 비침두시에는 위치나 시간대에 따라 반감응식 또는 점멸식 모드가 사용됨					
우선 신호 운영	· 세인트폴의 소방, 구급차는 16개 소방서에서 년 간 약 26,000번 출동하며, 이 중 화재진압을 위한 출동이 12,500회 정도이고 나머지는 환자 이송을 위한 출동임					
	· 패어팩스 카운티, 플레이노와 달리 세인트폴의 EVP시스템은 소방차, 구급차 외에도 경찰차도 이용함					
	· 경찰차는 전술상의 이점과 출동의 시급성을 고려해서 경찰관이 경로를 순간적으로 결정하기 때문에 운행하는 경로가 정해져 있지 않고 무작위이다. 그렇기에 소방차와 경찰차가 함께 사용하는 예측 가능한 우선 신호 패턴을 만들기 쉽지가 않고 다른 도시 보다 우선 신호 운영 횟수가 많음					
	· 세인트폴의 화재 출동이나 구급출동의 목표시간은 3분					
	· 세인트폴이 제시하는 조건을 수락하면 주변 도시의 긴급차량들로 세인트폴의 EVP시스템을 사용 가능					
	· 기존의 시스템은 검지기의 최대 검지 영역이 약 700m이고, 검지 지체시간은 최대 2초였으나 1998년 소방차에 비해 속도가 빠르고 고속으로 주행하는 경찰차에 맞추어 검지 영역을 조정					
· 우선 신호제어 때는 긴급 차량 접근로에 녹색을 등화하고 다른 접근로에는 적색을 등화						
· 세인트폴의 EVP시스템의 가장 큰 특징은 녹색이 등화 될 접근로에는 신호가 점등이 되고 양보를 해야 하는 접근로에는 점멸 신호가 들어오는 확인 등화 기능이다.						

(출처 : RITA, U.S. Department of Transportation)

4. EVP의 설치 효과

가. 대응시간 단축

3개 도시에서 모두 대응시간이 수초에서 수분까지 단축되었다. 패어팩스 제11소방서의 경우 시스템 설치 후 교차로 당 30~45초 정도 대응시간이 단축되었다.

나. 안전성 향상

플레이노의 위기관리국에서 조사한 바에 의하면 1981년부터 1983년까지 긴급 차량 관련 사고가 22건 있었고, 이 중 7건이 신호 교차로에서 발생했으며 모두 예방이 가능했던 사고들이었다. EVP가 설치된 후 20년이 지난 시점에서 교차로에서 발생한 긴급 차량 관련 사고는 4건에 불과했으며, 이중 3건은 일반 차량이 EVP의 정지 신호를 지키지 않아서 일어난 것이고 나머지 1건은 긴급 차량 운전자의 실수로 발생한 것이다.

1977년 세인트폴에서는 EVP와 긴급 차량 사고율 감소에 대한 연구를 수행하기 위해 약 300개의 EVP 설치 교차로에서 발생한 긴급 차량 사고 수와 출동 시간을 조사했다. 긴급 차량 사고는 사고 건 수가 가장 많았던 1967년의 8건에서 연간 평균 3.3건으로 감소했으며, 해당 기간 동안 교통량과 긴급 차량의 출동 건수는 증가했지만 사고는 줄었다.

〈그림 23〉 EVP 설치 효과



다. 일반 교통에 미치는 영향

2003년 버지니아 패어팩스에서는 EVP 시스템이 일반 교통에 미치는 영향을 검토했다.⁵⁾ 긴급 차량 우선 신호 시간은 평균 25초였으며, 일반 차량의 지체는 거의 없었고 우선 신호가 끝난 후 첫 번째 주기 내에 대기행렬이 모두 처리되었다.

특정 교차로에서 교통에 미치는 영향은 도로의 혼잡 정도와 특정 신호에서 우선 신호 작동 빈도에 따라 다르다. 플레이노의 병원 근처에 있는 일부 신호는 여러 번의 우선 신호가 작동한 결과 여러 번의 주기가 경과해야 대기행렬이 처리될 정도의 영향을 받기도 했다. 이럴 때는 침두시간동안 일반적인 신호로 복귀하는데 10~20분 정도 소요된다. 그럼에도 불구하고 시민들이 이 시스템이 가지는 공익적 성격을 잘 이해하기 때문에 이러한 영향에 대해 불만이 크지 않다.

라. EVP 구축 및 운영비용

EVP 시스템 구축비용은 적용되는 기술과 구축 물량, 교차로의 상황과 차량의 상태에 좌우된다. 현장 시스템 구축비용은 전력선, 통신 케이블 설치와 관련된 비용, 검지기 설치 위치, 신호기의 구조 등에 따라 다르다. 차량에 설치되는 시스템의 구축비용은 전원 공급 장치와 장비 탑재를 위한 브래킷 설치 관련 비용 등에 따라 달라진다.

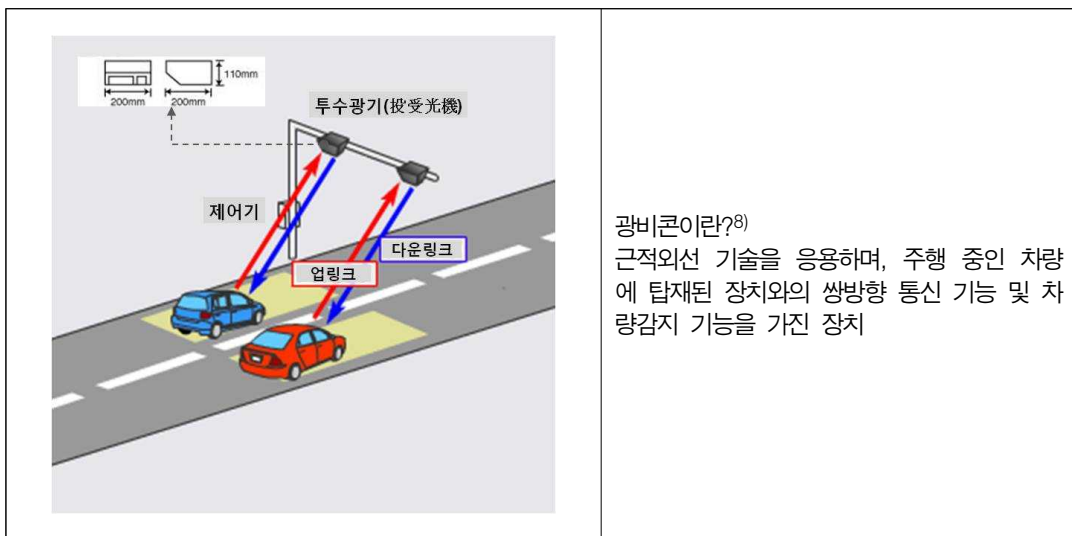
현장 장비 구축비용은 2003년 가치로 4,000~8,000\$가 소요되었으며, 시스템 운영비는 연간 약 250~500\$가 소요되었다. 차량에 설치되는 장비의 구축비용은 700~2,100\$ 정도다.

5) McHale, G. and Collura, J. "Improving Emergency Vehicle Traffic Signal Priority System Assessment Methodologies." the 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C. 2003.

제2절 일본 사례 검토6)

현장 급행 지원 시스템(FAST : Fast Emergency Vehicle Preemption Systems)은 일본 경찰청이 중심이 되어 추진하고 있는 교통관리 시스템(Universal Traffic Management System)의 서브시스템 중 하나로 긴급차량을 우선 통행하도록 하기 위해 신호를 제어하여 긴급 차량이 신속하게 주행하도록 하는 시스템이다.⁷⁾ FAST는 통신 지령 시스템, FAST 제어 장치, 교통관제 시스템으로 구성되고, 광비콘을 활용해서 긴급 차량 우선 신호 제어를 하고, 경로 유도과 일반 차량에게 긴급 자동차 접근 알림 등을 해서 긴급 차량의 안전하고 효율적인 주행을 지원한다.

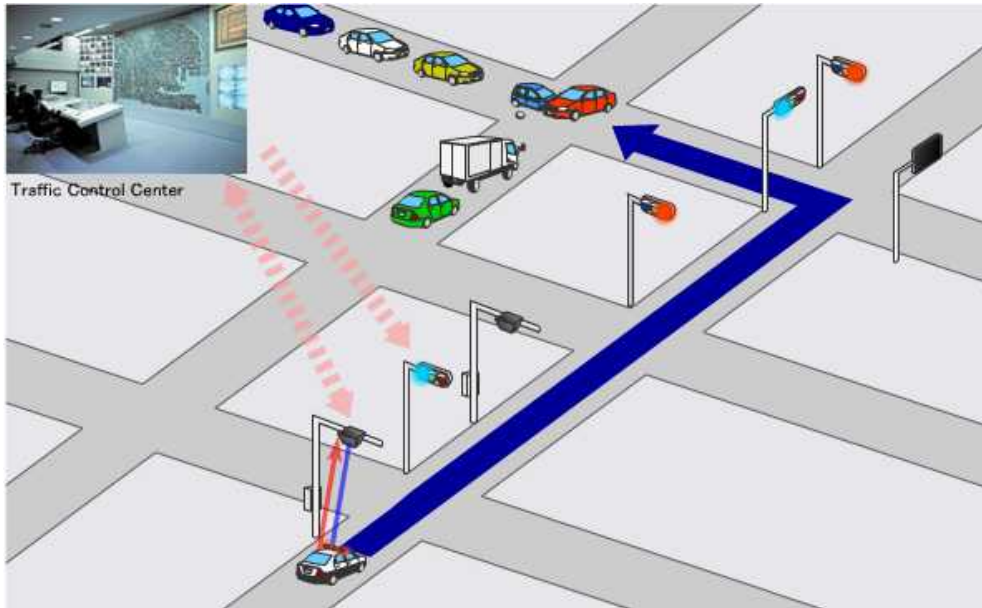
〈표 33〉 광비콘의 개념



(출처 : www.utms.or.jp)

- 6) 現場急行支援システムに関する検討会(2008), 『現場急行支援システムに関する検討会報告書』, 総務省 消防庁
- 7) <http://www.utms.or.jp>, Functions and Services of UTMS, FAST(Fast Emergency Vehicle Preemption Systems)
- 8) <http://www.utms.or.jp>, Infrared Beacon, Overview

〈그림 24〉 FAST(Fast Emergency Vehicle Preemption Systems)



(출처 : www.utms.or.jp)

구급 활동에서 환자 발생 또는 부상시점에서 결정적 치료까지 걸리는 시간이 중증 환자의 예후를 좌우하기 때문에 FAST에 의해서 대응 시간을 단축할 수 있으면 중증 환자의 예후를 개선할 수 있다. 또한 FAST에 의해서 구급차가 안정적으로 주행하면 이송 중의 환자 처치의 질을 높이고 환자의 안정화에도 도움이 된다.

1. 삿포로시 구축 사례

삿포로는 홋카이도의 행정중심지로 지하철은 물론 세이칸 터널의 개통과 신지토세 공항 개항 및 고속도로의 정비 등으로 교통의 요충지인 도시이다.

〈표 34〉 삿포로시의 FAST 구축 사례

일반 현황	인구	1,919,684명	면적	1,121km ²	인구밀도	1,712명/km ²
구축 내용	· 2004년 2월 FAST 도입					
	· 삿포로시의 FAST를 이용하기 위해서는 긴급 차량이 FAST 장비를 탑재한 후 북해도 경찰에 차량 정보를 등록하고 ID를 발급 받아야 함					
도입 효과	· 긴급 차량이 시스템이 구축된 노선을 주행할 때 북해도 경찰 교통관제센터에서 적색신호를 녹색신호로 바꾸고 녹색신호 시간을 연장해 줌					
	· FAST 도입 전과 도입 후를 비교해 본 결과, 전 노선의 평균 주행시간이 16.5% 단축되었음					
	· 평균 주행속도가 19.8% 향상되었으며, 적색신호 대기시간이 46.1% 감소되었음					
· FAST 도입 후 긴급 차량 운전자들의 67%가 “운전하기 쉬웠다” 고 응답하였고 노선확대에 대하여 83%가 찬성하여서 FAST에 대해 대체적으로 우호적인 생각을 가지고 있음						

〈표 35〉 삿포로시 FAST 구축 내역

구축시기	노선명	거리(km)	교차로 수	광비콘 수
2003	국도36호	10.0	47	64
	국도12호	6.0	32	44
	국도230호	6.2	15	43
	북도삿포로환상선	6.0	20	62
	시도 서5호	2.3	18	23
2004	시도 북1로	3.2	17	40
	도도 북1로	4.6	13	28
	국도231호	4.6	12	26
	시도 서5호	1.4	7	16
	시도 북8호	0.8	2	8
	국도12호	5.3	15	36
	시도 남4호	1.0	8	6
	북1로	지점	12	15
	북5로	지점	12	16
합계		51.4	228	447

2. 지바현 구축 사례

지바현은 중부 도쿄만에 면하며 도쿄의 위성도시의 성격을 가진다. 지바현은 「현장 급행 지원시스템(FAST)」와 구급 차량이 긴급 주행할 때의 통과 지점을 의료기관에 전달하는 「차량 운행 관리 시스템(MOCS)」를 통합한 「구급 운송 지원 시스템(M-MOCS)」를 도입하였다.

〈표 36〉 지바현의 M-MOCS 구축 사례

일반 현황	인구	964,925명	면적	272km ²	인구밀도	3,548명/km ²
구축 내용	· 지바현 경찰본부 주도 하에 인자이지구 소방조합 소방본부가 일본 의과대학 지바복중합병원과 연계해서 구급차량이 긴급 주행할 때 신호기를 제어하여 교차로를 우선 통과하도록 하는 FAST시스템과 구급 차량이 긴급 주행할 때 통과 지점을 의료기관에 전달하는 MOCS시스템을 통합한 M-MOCS를 도입					
	· M-MOCS시스템은 구급 차량에 FAST장비를 탑재하고 차량이 광 비콘 아래를 통과할 때 광 비콘의 차량의 개별 ID등을 수신해서 교통관제센터에 송신→교통관제센터에서 구급 차량 진행 방향의 신호기를 제어하고 동시에 차량의 번호와 통과 시간, 위치 등을 병원에 전송→병원에서 효과적으로 환자를 받을 준비를 함					
	· 2004년 3월부터 국도 464호선과 296호선 등 27개 구간에 시스템을 구축하였고, 2006년 3월에는 지바현의 다른 지역으로 확대함					
도입 효과	· M-MOCS 도입 후 1개월간 국도 464호선 16km에서 조사한 자료와 운용 전 자료를 비교한 결과 전 노선의 주행시간이 평균 1분 12초 단축되었으며 녹색신호 통과율은 36% 증가함					

〈표 37〉 지바현 M-MOCS 구축 내역

구축시기	노선명	거리(km)	교차로 수	광비콘 수
2003	국도 464호선 상하분리 구간	15.5	74	143
	국도 464호선 상호통행 구간	6.2		
	국도 296호선	5.8		
합 계		27.5	74	143

3. 고베시 구축 사례

고베시는 정치·경제·문화의 중심지를 이루는 국제무역도시로 일본 제3위의 무역항이다. 지진이 잦고 피해가 심한 곳으로 긴급차량 우선 신호 시스템의 구축이 필요한 도시이다.

〈표 38〉 고베시의 FAST 구축 사례

일반 현황	인구	1,545,410명	면적	552km ²	인구밀도	2,800명/km ²
구축 내용	· 고베시는 한신 대지진의 중심지이며 시내 중심부가 고베시의 뒤편 산과 고베항 사이 2km구간에 밀집해 있기 때문에 응급 대처 능력을 반드시 갖추어야 함					
	· 고베시에서는 고베공항 개항과 맞추어 시내 중심부의 주요 간선도로에 시스템을 구축함					
도입 효과	· 구급 차량의 주행이 많은 7개 노선을 선정해서 4개월 간 측정한 결과 14.5~17.0%의 시간 단축 효과가 확인됨					

〈표 39〉 고베시 시스템 구축 구간의 시스템 구축 효과

도입 효과 계속 노선	거리(m)	소요 시간		단축시간	단축율(%)
		구축전 (사전)	구축후 (사후)		
1 중앙간선→국도2호선	2,250	3:26	2:51	0:35	17.0
2 국도2호선→신양간선	2,560	3:54	3:18	0:36	15.4
3 국도2호선→포트아일랜드	3,200	4:54	4:10	0:44	15.0
4 플라워로드	3,105	4:44	4:02	0:42	14.8
5 신양간선→플라워로드	2,750	4:12	3:35	0:37	14.7
6 모토마치역 동쪽 →고베적십자병원	2,510	3:50	3:11	0:39	17.0
7 현청→고베중앙시민병원	5,045	7:42	6:35	1:07	14.5
평 균	3,060 계 21,420	4:40	3:57	0:43	15.4

제3절 기타 사례 검토⁹⁾

1. Brisbane - 호주

호주 Brisbane에서는 교차로 신호 제어 시스템을 활용하여 긴급자동차 우선 신호를 부여하는 BLISS(Brisbane Linked Intersection Signal System)라는 시스템을 구축·운영하고 있다.

기존 BLISS는 긴급차량에 대한 검지체계 없이 긴급차량에게 우선권을 주는 방식이었다. 소방서나 구급대에서 긴급상황 통제 버튼을 누르면, 정해진 경로에 대해 특정한 신호시간 계획이 실행되었다. 미리 정해진 계획에 따라 각 교차로에 녹색신호가 부여되는 것이다. 이후에 VID(Vehicle IDentification) 검지체계의 도입으로 버스 우선 신호는 물론 긴급차량에도 이용되었다. 긴급차량 우선제어는 VID Tag, 차량검지 Loop, 각 응급기관에 설치된 VID 수신기로 구성된다. 이들에 의해 응급기관을 떠난 긴급차량에게 자동적으로 각각의 신호우선 계획이 마련된다. 'Driver interface unit'을 사용하는 VID tag에 긴급차량 경로 확인기가 있다. 버스 우선 신호와 상충되는 경우에도 긴급차량이 우선권을 갖는다.

- 명칭 : BLISS(Brisbane Linked Intersection Signal System)
- 긴급차량 검지방식 : 루프(Loop) 검지 + 무선통신(VID Tag)
- 신호제어 수준 : 센터수준제어 + 현장수준제어
- 특이사항 : 미리 정해진 신호계획을 실시

9) Leeds University, UK, "Selected Vehicle Priority in the UTM Environment - literature review and trial area case studies", 1998

2. Ottawa - 캐나다

캐나다 Ottawa에서 발전된 긴급차량 우선제어로 RESPONSE가 있다. GPS를 기반으로 한다. 긴급차량의 위치가 각 차량마다 GPS unit을 사용하여 확인되면 이를 각 신호교차로에 긴급차량이 도착하는 시간을 측정하는데 사용한다. 이 정보를 로컬신호 제어기에 자동적으로 보내어 자동 우선제어를 실시한다. 또한 중앙 지시로 수동 우선제어도 가능하다.

중앙교통제어 시스템과 긴급차량 간의 휴대폰, 휴대 모뎀을 통해서 통신한다. 해당 채널은 초당 한 번씩 통신을 주고받으며, 긴급차량 위치, 속도, 진행방향에 대한 정보가 제공된다. 차량마다 특정한 정보를 제공하므로, 향후 교차로에서 좌, 우회전 할지 여부도 확인 가능하다.

- 명칭 : RESPONSE
- 긴급차량 검지방식 : GPS
- 신호제어 수준 : 센터수준제어 + 현장수준제어
- 특이사항 : 긴급차량 위치정보, 경로정보(회전여부)를 초단위로 통신

제4절 해외사례 분석결과 및 최근 동향

1. 해외사례 분석결과

본 연구에서는 미국의 3개 도시, 일본의 3개 도시, 캐나다, 호주의 긴급자동차 우선 신호 운영 사례에 대해 분석을 해보았다.

미국의 EVP 시스템은 빛, 소리, 무선통신장치를 통해서 긴급자동차의 접근을 인지 하여 긴급자동차의 진행방향에 맞게 녹색신호를 부여하는 시스템으로 각각의 장단점은 다음의 표와 같다.¹⁰⁾

〈표 40〉 EVP 시스템의 종류별 비교

기술적 요소	빛 기반 검지	소리 기반 검지	무선통신 검지
차량에 전용 장치가 필요한가?	Yes	NO	Yes
전기적 방해에 민감한 영향을 받는가?	NO	NO	Yes
명확한 시야확보가 필요한가?	Yes	NO	NO
날씨에 영향을 받는가?	Yes	NO	NO
다른 차량에게도 우선 신호 운영이 가능한가?	NO	Yes	Yes

일본의 FAST의 경우 광비콘을 활용하여 차량에서 광비콘으로 광비콘에서 관제센터로 다시 센터가 신호기에 긴급 자동차가 진행하는 방향으로 녹색신호를 주는 통신 체계를 통해 운영하는 시스템이다.

경찰청에서 개발하여 그 도입을 확장중인 우리나라의 UTIS는 차량에 설치된 OBE와 도로변에 설치된 RSE가 서로 무선통신을 통해 정보를 교환하는 방식으로 일본의 FAST와는 차이를 가지며 미국의 EVP 중 무선통신 검지 시스템과 유사성을 가진다.

10) Collura, J., and Willhaus, E.W.(June 2001). Traffic Signal Preemption and Priority : Technologies, Past Deployments, and System Requirements. Paper published in the conference proceedings of the ITS America 11th Annual Meeting, Miami Beach, Florida.

미국의 EVP 시스템은 중앙신호제어센터에서 통합적으로 관리를 하고 있으며 소방, 구급차량 이외에도 경찰차와 대중교통으로의 우선 신호 운영확대 방안을 구축 중에 있다.

이에 본 연구에서는 미국의 EVP 구축 사례를 모델로 하여 UTIS와 연계한 긴급자동차 우선 신호 운영방안을 모색하고 그에 따른 장·단점을 분석하여 제시하고자 한다.

〈표 41〉 인구밀도 비교

도 시 명	인 구 밀 도	비 고
버지니아, 패어팩스 카운티	1,029명/km ²	경기, 울산
미네소타, 세인트폴	1,959명/km ²	수도권
텍사스, 플레이노	1,454명/km ²	
샷포로시	1,712명/km ²	
지바현	3,548명/km ²	부산
고베시	2,800명/km ²	대전, 광주, 대구, 인천

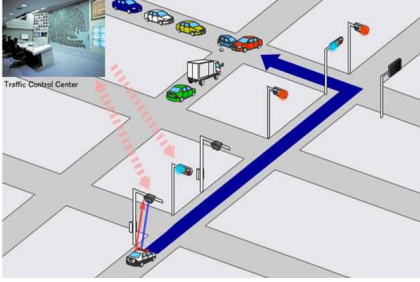
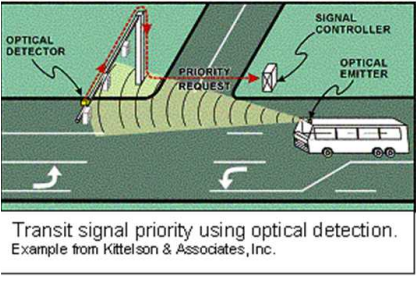
2. 긴급 자동차 우선 신호 운영의 최근 동향

미국은 1960년대부터 긴급 자동차 우선 신호 운영시스템인 EVP를 구축·운영하기 시작하였다. EVP는 대표적인 Local 기반 개별제어 방식으로 구축 이후 실제 긴급자동차의 출동시간은 단축되는 효과를 가져왔다. 그러나 Local 기반 개별제어의 취약한 보안과 무분별한 우선 신호 부여로 인한 혼란야기 및 사고 등의 문제가 발생하게 되었다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 중앙(센터)집중식 신호제어를 통한 긴급자동차 우선 신호 운영하는 방안이 모색되어 전 세계적으로 확대되고 있는 상황이다. 미국에서도 최근 중앙(센터)집중식 신호제어를 통해 긴급 자동차는 물론 대중교통 우선 신호 부여로의 확대를 검토 중에 있다.

중앙(센터)집중식과 Local 기반 개별제어 두 가지 방식을 비교하면 다음과 같다.

〈표 42〉 긴급 자동차 우선 신호 운영방식의 종류 비교

	중앙(센터)집중식	지역(로컬) 개별제어
개요	<ul style="list-style-type: none"> · 교통제어센터에서 사고 발생 시 인근 소방서에서 사고지점까지의 최단경로를 미리 설정해놓은 축을 녹색시간을 부여하여 막힘없이 출동할 수 있도록 하는 방식 	<ul style="list-style-type: none"> · 사고 발생 시 소방차가 출동하면서 차량에서 신호를 발생해 신호등이 이를 인식하면 녹색시간을 부여하여 출동할 수 있도록 하는 방식 
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 미리 정해놓은 출동루트를 통해 일반차량의 지체를 최소화하면서 신속할 출동 가능 · 긴급자동차와 기지국간의 상호통신을 통해 최단경로 제공 가능 · 구축비용 ↑ 	<ul style="list-style-type: none"> · 상황에 관계없이 사고현장에 신속하고 도착할 수 있음 · 출동 빈도가 잦거나 허위차량으로 인한 교차로 혼잡 야기 · 도시밀도가 높고 차량이 많은 지역에서는 일반 차량 지체 증가 · 구축비용 ↓

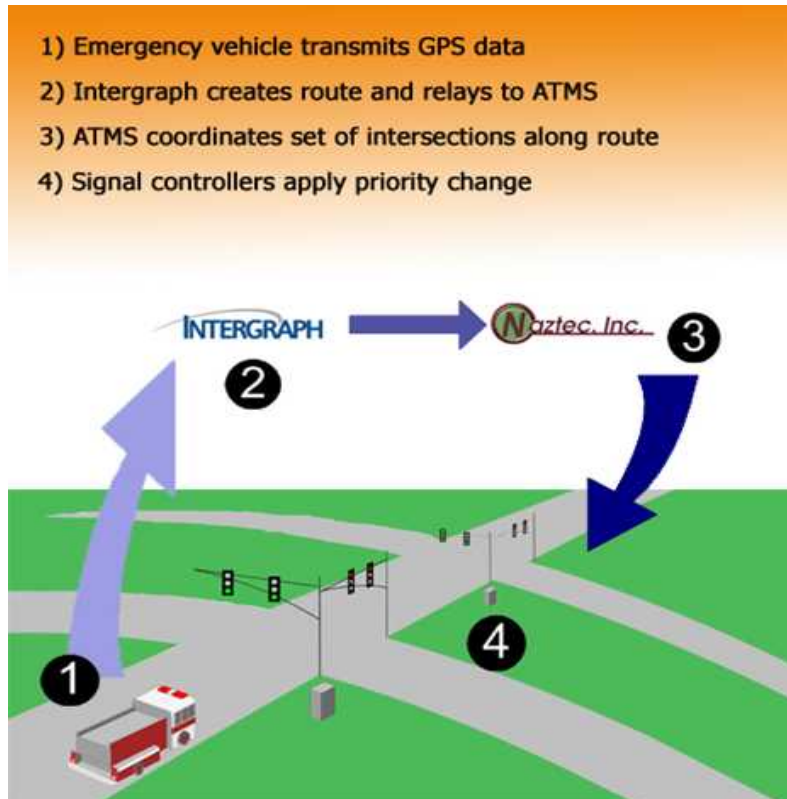
실제로 중앙(센터)집중식이 구축 및 운영비용이 큰 것을 제외하면 긴급자동차 우선 신호 운영 시 안전·교통류 측면에서는 더 좋은 효과를 가져 올 수 있어 미국도 기존의 EVP에서 벗어나 새로운 긴급자동차 우선 신호 시스템을 점차적으로 도입하고 있다.

최근 플로리다 주에서는 Naztec 사의 중앙(센터)집중식 우선 신호 시스템을 도입하여 운영하는 방안을 구상 중에 있다.

※ 플로리다 Palm Beach County

〈표 43〉 플로리다 Palm Beach County 중앙(센터)집중식 운영 구상

시스템 개요	· Naztec 사의 ATMS 이용
	· 무선통신을 이용한 긴급차량 검지(위치 추적) 형태
성능 평가 결과	· 평시 주행시간 : 5분 15초
	· 긴급차량 주행시간 : 3분 58초
	· 긴급차량 우선 신호 제공시 긴급차량 주행시간 : 2분 50초(1분 22초 단축)
구축 비용 (예상)	· 장비 구입 및 설치비 : \$6,372,000 (약 63.7억) - 차량장비 : \$267,000 (\$1,335/대 × 200대) - 교차로시설 : \$6,105,000 (\$10,175/교차로 × 600교차로)
	· 연간 운영유지비 : \$315,000 (약 3.2억) - 인건비 : \$100,000 (유지관리 인력 추가분) - 유지보수 : \$215,000



제5장 UTIS 활용한 긴급 자동차 우선 신호 운영 방안

제1절 UTIS의 개요

1. UTIS의 정의

UTIS란, 도시교통정보시스템(Urban Traffic Information System)의 약자로 경찰청과 전국 자치단체가 합동으로 구축하고 있는 도시지역 광역정보 기반확충사업의 핵심적 기반시스템이다.

UTIS는 기존의 검지시스템과 달리 차량에 부착된 단말기가 기지국과 양방향으로 통신을 하면서 개별차량의 정보를 제공하는 실시간검지시스템이다.

UTIS는 GPS를 이용하여 차량의 이동경로와 속도를 데이터로 산출하고, OBE-RSE 간 무선 통신을 통하여 센터에 전송하는 ToWay라는 핵심기술을 이용하여 실시간 개별차량 정보를 검지할 수 있다.

〈그림 25〉 ToWay를 이용한 교통정보 수집·제공 흐름도



2. UTIS의 구성

UTIS는 크게 차량에 설치되는 단말기(CNS&OBE)와 노변기지국(RSE), 중앙교통정보센터, 3가지로 구성되며 각각의 역할은 다음과 같다.

〈표 44〉 UTIS의 구성

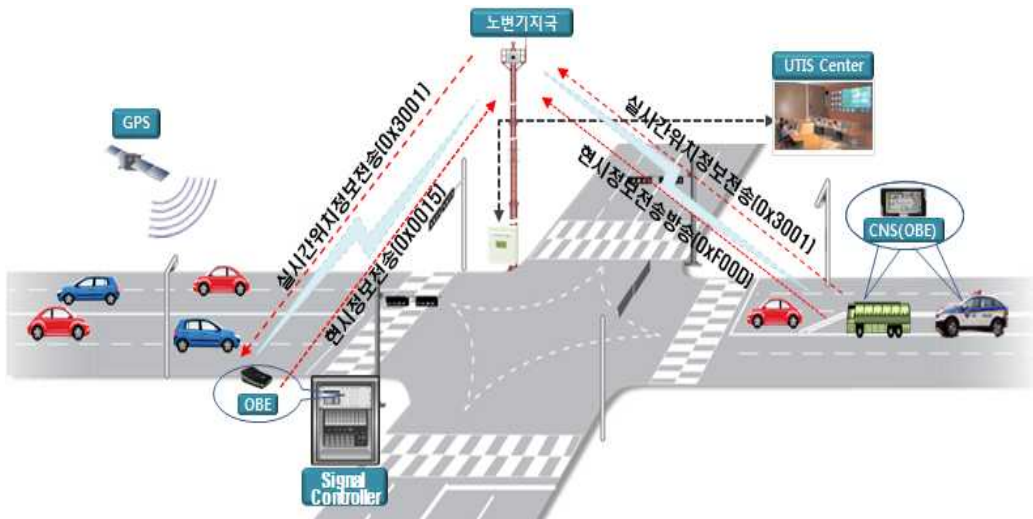
구 분	기 능	
UTIS 네비게이션 (CNS&OBE)	· OBS가 내장된 네비게이션으로 RSE와의 무선통신이 가능하며, 센터로부터 수신된 정보를 운전자에게 표출하고 최적경로 산출 및 주행안내를 수행 * OBS : GPS와 연계하여 차량의 위치 및 속도정보를 수집하며, RSE와 통신하는 장비	
노변기지국 (RSE)	· OBE로부터 교통정보를 전송받아 센터에 전송하거나, 센터에서 가공된 교통정보를 OBE에 전달하는 장비	
중앙교통 정보센터	· 차량, 기지국으로부터 제공되는 자료를 모두 수집하여 데이터를 가공하고 교통정보로의 통합을 통해 돌발정보, 소통정보 등을 각 기관 및 이용자에게 전달	
		
OBE	RSE	중앙교통정보센터

UTIS는 3가지의 구성요소가 서로 통신을 하면서 교통정보를 양방향으로 제공하는데 다음과 같은 과정을 통해 이루어진다.

- ① 네비게이션은 차량이 주행한 도로의 운행정보(GPS좌표와 이동시간)를 취합하여 기지국에 전송
- ② 지역교통정보센터는 각 기지국으로부터 운행정보를 취합하여 지역 단위 교통정보를 생산, 중앙교통정보센터로 전송

- ③ 중앙교통정보센터는 각 지역 교통정보를 통합하여 전국 단위 교통정보를 생산, 시민·지역센터·관계기관에 제공
- ④ 지역센터는 중앙센터로부터 받은 전국 교통정보를 기지국을 통해 네비게이션에 전송 및 운전자에게 제공

〈그림 26〉 UTIS의 시스템구성

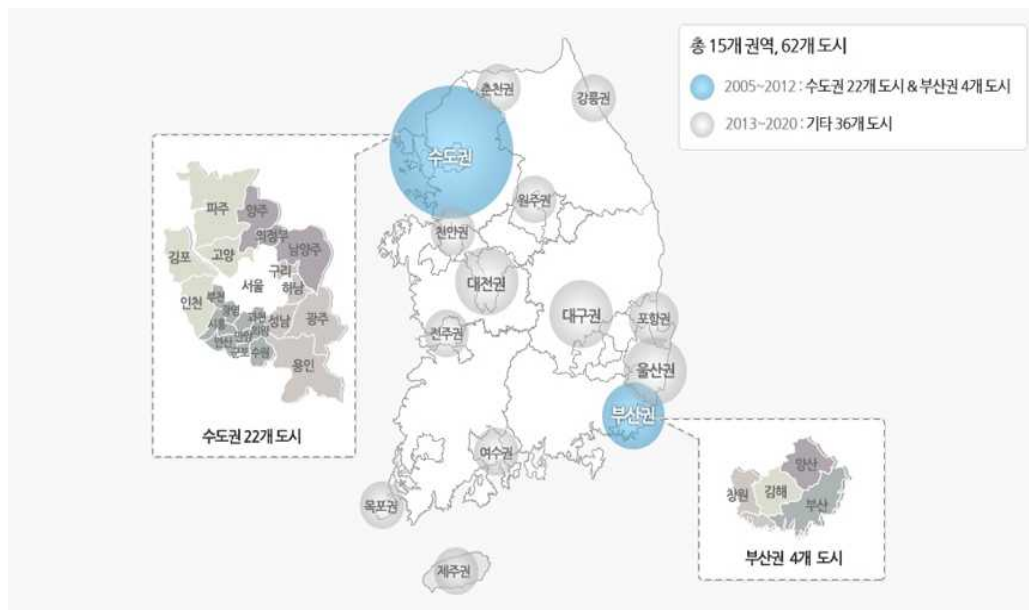


제2절 UTIS 구축현황

UTIS는 중앙교통정보센터를 중심으로 각 지역센터를 연계하여 센터 간 중복연계를 방지하고 전국단위 통합교통정보제공 기반을 마련하고자 2005년부터 2012년까지 수도권 2개 도시 및 부산권 4개 도시에 대하여 경찰청 주도하에 통합 노드-링크DB를 구축하였고 2013년부터 2020년까지 기타 36개 도시로 그 구축범위를 확장해 나아갈 계획에 있다.

전국 12개 교통정보센터가 서로 연계할 수 있도록 연계서버 및 통신망 시스템을 구축하였고 중앙교통정보센터와 지역교통정보센터에 대한 응용 S/W를 개발 및 보완해 왔다.

〈그림 27〉 UTIS 구축현황 및 계획



(출처 : 중앙교통정보센터, <http://www.utis.go.kr>)

제3절 긴급자동차 우선 신호 운영 알고리즘

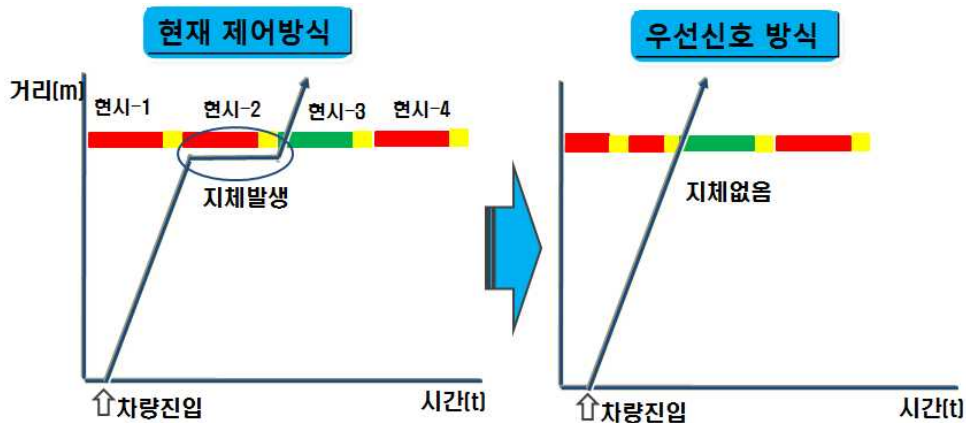
긴급자동차에 대하여 우선 신호를 부여하는 알고리즘은 다음과 같이 크게 3가지가 있다.

1. Early Green

- 정의 : 대상차량이 적색시간에 도착 예측 시 진행현시를 조기에 개시되도록 앞당김

Early Green 알고리즘은 대상차량을 검지하고 교차로에 도착하기까지의 시간을 계산하였을 때 적색신호에 도착하는 것으로 예상되면 다음 현시가 녹색신호일 경우 녹색신호를 먼저 등화 시켜 주어 긴급자동차가 정지하지 않고 교차로를 통과할 수 있도록 하는 알고리즘이다.

〈그림 28〉 Early Green

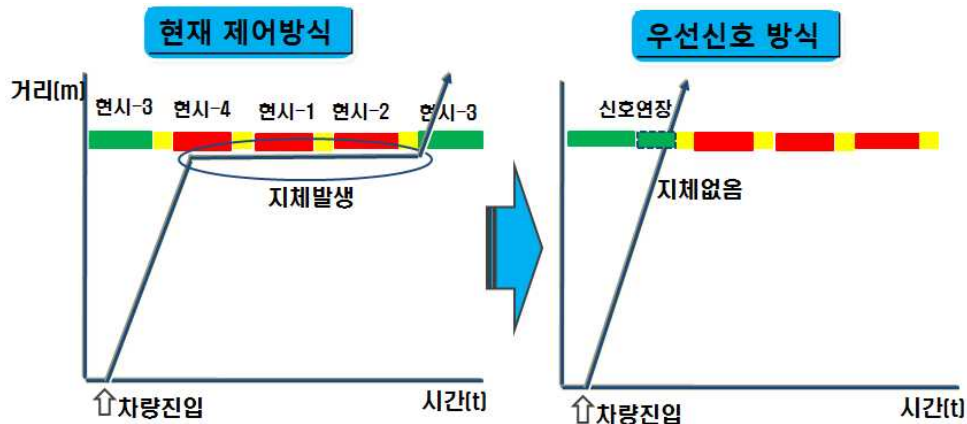


2. Green Extension

· 정의 : 대상차량이 녹색신호 종료 후 도착 시 진행 현시를 연장하여 통행권 확보

Green Extension 알고리즘은 대상차량을 검지하고 교차로에 도착하기까지의 시간을 계산하였을 때 녹색신호가 바로 이전에 종료되고 적색신호가 등화 될 것으로 예상되면 이전의 녹색신호의 현시를 연장하여서 긴급자동차가 통과한 다음 적색신호를 등화시켜주는 알고리즘이다.

〈그림 29〉 Green Extension

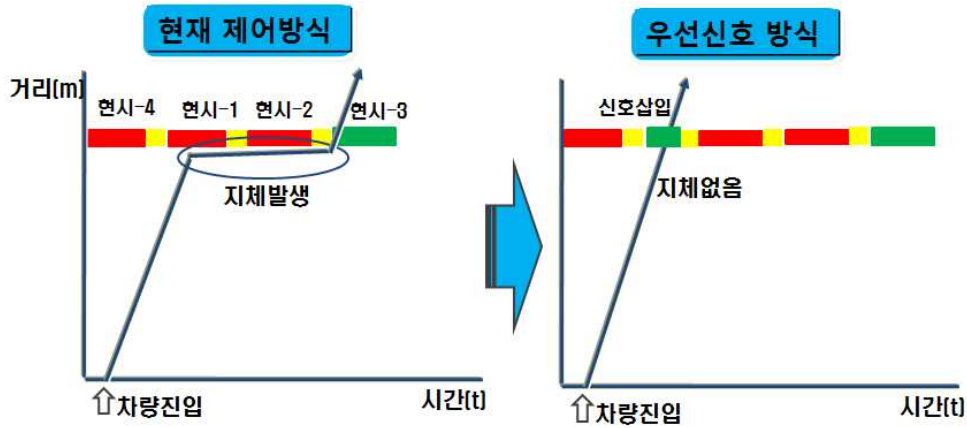


3. Phase Insert

· 정의 : 대상차량이 적색신호에 도착예측 시 진행 현시를 삽입하여 통행권 우선제공

Phase Insert 알고리즘은 가장 강제력이 강하며 대상차량을 검지하고 교차로에 도착하기까지의 시간을 계산하였을 때 적색신호에 도착하는 것으로 예상되며 전후에 녹색 현시가 없을 경우 긴급자동차가 통과할 수 있도록 없는 현시를 삽입하여 녹색신호를 부여해 긴급자동차가 지체 없이 통과할 수 있도록 하는 알고리즘을 말한다.

〈그림 30〉 Phase Insert



제4절 UTIS 연계한 우리나라에 적합한 긴급 자동차 우선 신호 운영 구상

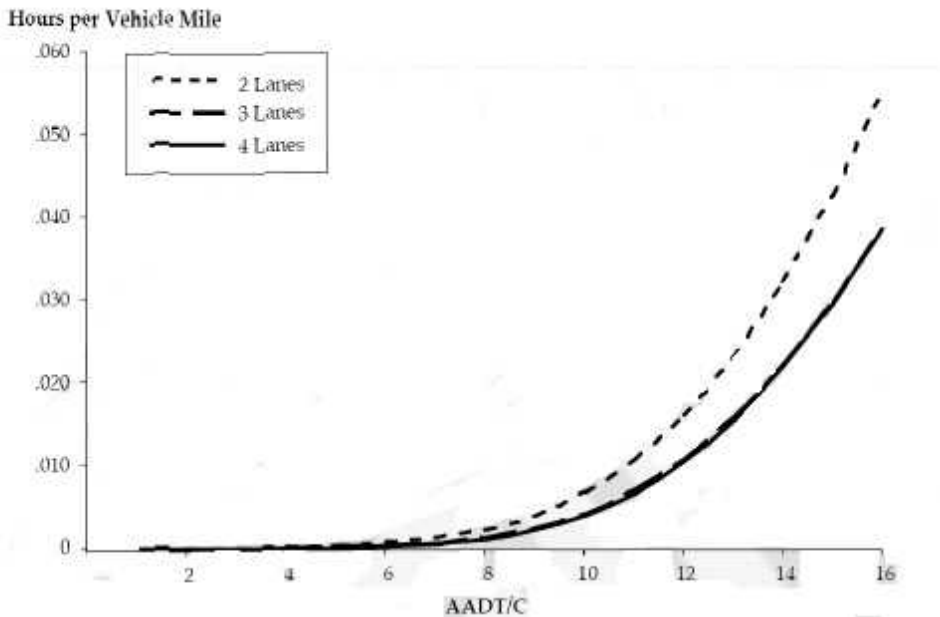
1. 우리나라의 교통 특성

우리나라는 최근 5년 동안 지속적으로 인구 및 자동차보유대수가 증가해오고 있으며 주요 16개 시·도 중 8개 시·도의 인구밀도는 1,000명/k㎡를 초과한다. 그만큼 대부분 주요 도시의 도심부 교통은 혼잡한 상태이므로 돌발상황 발생 시 교통류에 미치는 악영향은 큰 상태이다.

인구밀도가 높고 통행량이 많은 도시에 대해 이벤트 발생 시 주변 교통류에 미치는 영향은 교외 혹은 인구밀도가 낮은 도시에 비해 높은 것은 일반적인 사실이며 다음과 같은 이론 및 연구를 통해 증명된 사실이다.

Cambridge Systematics(1998)은 하루(daily) 및 첨두시(peak-period)에 대해 유고(incident)와 사고(accident)에 의한 지체를 방향별로 예측하는 회귀모형을 차로별(편도 2,3,4차로)로 분석하였는데 사고 및 유고 발생 시 용량당 AADT가 클수록, 차로수가 적을수록 유고지체는 급격하게 증가하는 것으로 제시하였다.

〈그림 31〉 Cambridge Systematics(1998)



긴급자동차 우선 신호 운영 또한 기존의 정상 교통류에서 이벤트 발생 시 신호현시를 계획과 다르게 변경하여 긴급자동차에게 통행권을 부여하는 제도이므로 이로 인해 일반차량들의 지체가 필수적으로 발생하게 된다.

특히, 서울의 경우 인구밀도가 16,509명/km²로 도심부 교통상태는 항상 포화상태로 볼 수 있다. 서울에서 긴급자동차 우선 신호 운영 시 한 대의 긴급자동차가 통과할 때 발생하는 일반차량들의 지체는 매우 심각한 수준이 될 것으로 우려되므로 각 도시의 인구밀도 및 교통특성을 고려하여 도시별로 차별화 된 전략을 통해 단계적으로 도입 될 필요성이 있다.

2. 긴급자동차 우선 신호 특성

긴급자동차 우선 신호는 긴급자동차가 현장에 빠르게 도착할 수 있도록 돕기 위해서 긴급자동차가 교차로에 접근할 경우 정상적인 교통신호 운영을 중단하고 가장 빨리 그리고 안전하게 해당 교차로를 통과할 수 있도록 신호를 조정하는 시스템이다.

긴급자동차가 현장에 빠르게 도착 및 대처하는 것에 큰 효과를 가져 올 수 있으나 일반차량 및 전체적인 교통류에 대한 소통 저하의 문제점을 야기 시킬 수 있다.

긴급자동차 우선 신호 운영의 장단점 및 주요 이슈에 대해 다음과 같이 요약할 수 있다.

가. 긴급자동차 우선 신호 운영의 장점

- 긴급자동차의 대응시간을 줄일 수 있다.
 - 특히, 도심지 신호교차로 축을 긴급자동차가 주행하여야 할 경우 매우 유리하며 출동시간의 단축 폭이 매우 크게 나타날 수 있음
- 긴급자동차의 안전한 진행을 도모하여 교차로 내 교통사고를 줄일 수 있다.

나. 긴급자동차 우선 신호 운영의 단점

- 정상 교통패턴을 심하게 훼손시키고, 정상으로 돌아가는 데 많은 시간이 소요 된다.
 - 긴급자동차 우선 신호 운영 및 종료 후 극심한 정체 유발 가능
 - Washington, D.C, 지역에서는 긴급자동차 우선 신호 종료 후 원상복귀 되는 데, 적게는 30초, 길게는 7분 이상 소요됨

다. 긴급자동차 우선 신호 운영의 주요 이슈

- 정상적인 교통 패턴을 훼손하는 문제

- 얼마나 빨리 정상 교통 패턴을 회복할 수 있는가?
- 긴급자동차 우선 신호 설치, 유지관리 비용
- 적절한 방식을 선택하는 문제
 - 광학검지기를 사용하는 경우 충분한 가시거리가 확보되어야 함
- 행정구역 간의 연계 문제
 - 설치지역의 연속성, 장비의 통일성, 정보의 공유 문제 등
- 국민들의 수용성
 - 홍보 및 교육을 통한 국민의 협조 독려
- 경찰, 지자체 공무의 간의 협조
- 보안
 - 주파수 등의 암호화 및 보안
 - 비인가 차량의 불법적 이용
 - 긴급자동차 우선 신호 로그(log) 파일 관리

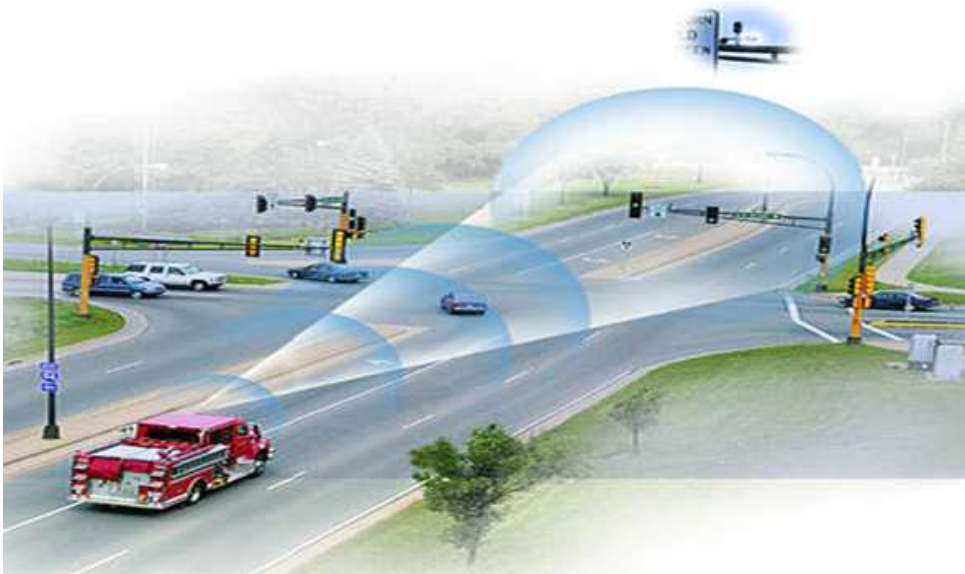
3. UTIS 연계 긴급자동차 우선 신호 운영 방안

긴급자동차 우선 신호 운영의 기본 구성 및 흐름은 다음과 같다.

긴급자동차에 설치된 단말기에서 신호를 발산 혹은 통신을 통해 노변기지국에 전달하고 이를 감지한 노변기지국은 교통제어기 혹은 교통제어센터로 전달하여 신호제어가 이루어지는 흐름을 가지고 있다.

이와 같은 맥락으로 볼 때 UTIS는 차량에 탑재된 OBE와 노변에 설치된 RSE 간에 통신을 통해 차량을 검지하는 방식이기 때문에 긴급자동차에 RSE와 통신을 할 수 있는 OBE를 설치하고 신호 제어기에 긴급 신호를 제어하기 위한 장치를 설치하여 긴급자동차 우선 신호 운영 시스템을 구축할 수 있다.

〈그림 32〉 UTIS를 통한 차량검지



또한 현재 설치 운영 중인 RSE에 대한 Hardware 및 Software의 수정 없이 적용이 가능하며 UTIS 구역스테이션 통신 기능을 활용하여 신호기와 차량단말기 통신이 구현되므로 긴급자동차 우선 신호 운영을 위해 추가적으로 설비를 구축하는 비용이 절감하는 효과를 가져 올 수 있다.

〈표 45〉 UTIS 활용한 시스템 구축 효과

구 분		내 용
이용자 측면	안정성	· 신속한 긴급 자동차 출동으로 돌발 상황 및 재해재난 등의 사고 처리시간 단축
운영자 측면	연계성	· 기 구축 된 UTIS 시스템과 연계한 긴급자동차 위치 추적을 통해 우선 신호 부여

UTIS는 일반적인 검지기와 달리 개별차량에 대한 검지가 가능하고 무선 주파수를 통해 RSE와 OBU간의 통신이 이루어져 일반 교차로의 경우에는 약 500m에 달해 교

차로 상류부에 긴급자동차의 진입 여부를 빠르게 파악할 수 있으므로 긴급자동차 우선 신호 운영을 수행하는데 적합한 기능을 가지고 있다.

그러나 현재 UTIS는 교통정보의 수집을 주 목적으로 운영 중이므로 UTIS를 통해 검지되는 교통정보를 가공하여 센터에서 신호제어까지 이루어지도록하기 위해서는 주요 교차로의 신호 제어 시스템이 구축된 후에 긴급자동차 내 단말기를 구축하고 이를 위한 관련 연구와 평가를 단계별로 수행하여 더욱 기능적인 보완 및 강화와 법적인 검토가 병행되어 이루어져야한다.

제6장 결론 및 정책제언

제1절 결 론

본 연구에서는 긴급자동차 우선 신호 운영의 효율적 도입방안을 모색하기 위하여 긴급자동차관련 현황 및 법률조사, 설문조사, 해외사례분석을 실시하였다.

긴급자동차에 대한 현황과 법률을 조사하면서 현재의 법적 규제와 출동여건이 열악하다는 것을 확인하였고, 설문조사와 해외사례 분석을 통해 긴급자동차 우선 신호 운영의 필요성과 운영방안을 모색하였다.

설문조사 및 해외사례 분석으로 통하여 지역(개별)제어식보다는 중앙(센터)집중식 우선 신호 운영이 더 효과적인 것을 확인하였다. 그러나 경제적 측면, 교통측면 등 여러 요소를 고려하여 기준을 설정하고 지역별로 차별화하여 도입해야 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

일부 대도시의 경우 UTIS를 활용하여 중앙(센터)집중식 운영을 할 수 있을 것으로 사료되나 Test-bed 구축을 통해 시범운영을 하고 신중히 도입되어야 할 것이다.

본 연구는 긴급자동차 우선 신호 운영을 위한 정책연구로써 명확한 운영방안을 제시하기에는 한계가 있었다. 향후 효과적인 긴급자동차 우선 신호 운영을 도입하기 위해서는 세부적인 학술연구가 추가되어야 할 것으로 판단된다.

제2절 정책제언

1. 차별화 도입을 위한 기준 마련

우리나라의 인구밀도는 OECD 국가 중 매우 높은 편으로 특히 서울을 중심으로 한 수도권과 지방의 차이가 매우 크다. 이로 인하여 수도권과 지방간의 교통특색과 여건이 매우 상이하기 때문에 긴급자동차 우선 신호 운영을 도입함에 있어 지역별로 차별화하는 방안을 모색해야한다.

본 연구에서 수행한 설문조사 및 해외사례 분석에도 나타나듯이 최근에는 중앙(센터)집중식 제어방법이 선호되고 있는 실정이다. 중앙(센터)집중식 제어방법은 현 교통상황을 반영하여 최적화된 경로안내를 수행하므로 일반차량에 대한 영향을 최소화 할 수 있다. 특히 대도시와 같이 교통상황이 혼잡한 지역에서는 그 효과가 더욱 뛰어나다. 그러나 시스템 구축비용이 지역(개별)제어 방법보다 많이 소요되는 단점이 있다.

지역(개별)제어식의 경우 긴급자동차가 통신을 통해 신호를 즉각적으로 통행이 될 수 있도록 제어하는 방식으로 구축비용은 적으나 무분별한 신호제어 시 교통류에 큰 혼잡을 야기할 수 있다.

이처럼 중앙(센터)집중식과 지역(개별)제어식의 장단점은 우리나라의 수도권과 지방의 교통특성과 같이 분명하게 구분된다. 그렇기 때문에 일정한 기준을 가지고 지역별 특성을 고려한 차별화 도입방안이 필요하다.

현재 수도권 및 대도시의 경우 UTIS 사업이 진행되고 있어 이를 활용한 중앙(센터)집중식 우선 신호 운영 방법이 가능하다. 이같은 여건을 활용하여 중앙집중식과 지역제어식 운영 두 가지 경우에 대한 Test-bed를 구축하여 향후 지역별 차별화 도입에 적용될 세분화된 기준을 마련하여야 한다.

2. 교통 통합 신호 운영 관리 센터 도입

긴급자동차 우선 신호 운영은 신호운영과 긴급 상황 발생 시 대처 등의 업무가 복합적으로 이루어지기 때문에 경찰청, 소방방재청, 지자체 간의 역할이 중요하다. 이런 중요 기관들의 의견이 융합되지 않고 이원화 되어 있으면 업무의 연계성이 떨어지고 돌발상황과 같은 긴급상황에 대한 대처에 문제가 발생 할 수 있어 본래의 목적에 부합하지 못한 운영이 될 수 있다.

미국의 대표적인 통합 교통관리센터인 휴스턴의 TranStar는 통합 교통관리 센터로 공공의 안전성 및 이동의 극대화를 목표로 운영 중이다. 약 75만 명이 센터에 항시 상주하고 있으며, 도로상황 등을 모니터하여 돌발 상황 발생 시 공동대응을 하고 있고 재난 발생 시 신속한 조치를 위해 재해 종합상황실이 설치되어있다.

TranStar는 통합의 개념보다는 조직 개편 없이 행정 및 책임관계를 통일함으로써 제약을 해결하고 장비 및 인력을 공동관리 함으로써 불필요한 재정적 낭비를 최소화 하였으며 교통관리, 교통정보제공, 비상상황 관리 등을 효율적으로 운영하고 있다.

TranStar는 아래의 4개 정부기관이 교통관리와 응급관리를 위해 모인 것으로 <그림 35>와 같은 의사결정체계를 가지고 있다.

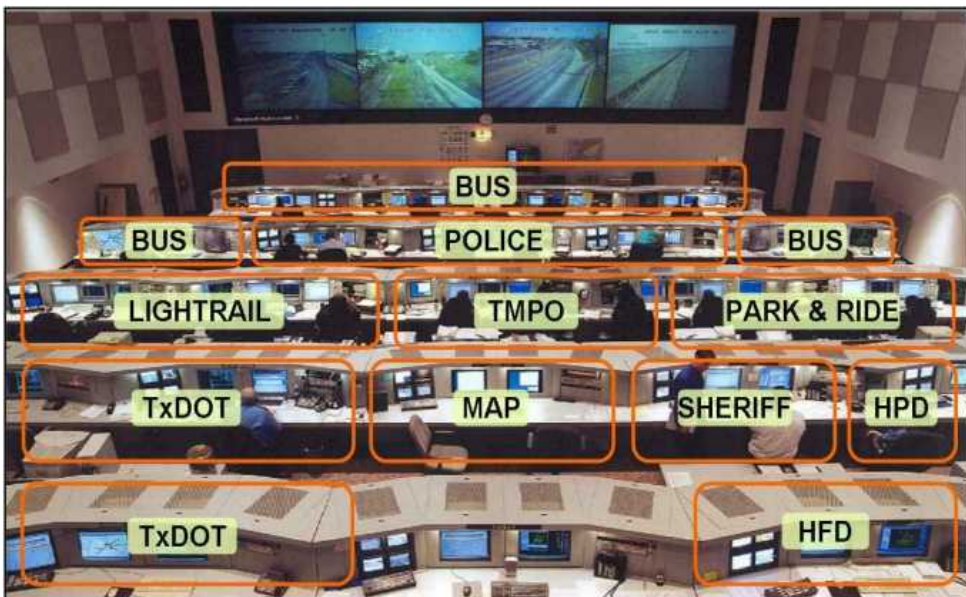
- The Texas Department of Transportation : 고속도로 관리 시스템
- Harris County : 응급관리
- The Metropolitan Authority of Harris County : 대중교통운영
- The city of Houston : 교통 및 응급관리

〈그림 33〉 의사결정 체계

Executive Committee	
Director of Public Infrastructure	Harris County
District Engineer	TxDOT
President & CEO	METRO District
Director of Public Works	City of Houston
Leadership Team	
Manager Traffic & Transportation Group	Harris County
Emergency Management Coordinator	Harris County
Executive Liaison	Harris County
Director of Transportation Operations	TxDOT
Chief of Police	METRO
Emergency Management Coordinator	City of Houston
Deputy Director of Public Works	City of Houston
Agency Managers	
Emergency Mgmt. Deputy Coordinator	Harris County
Traffic Management & Operations, PE	Harris County
Manager, Transportation Mgmt. Systems	TxDOT
Manager, Priority Corridor Program	TxDOT
Captain, TranStar Division	METRO
Manager, Transportation Mgmt. Systems	METRO
Emergency Mgmt. Deputy Coordinator	City of Houston
Traffic, Deputy Assistant Director	City of Houston
Information Resources Administrator	TSIS

(출처 : <http://www.houstontranstar.org/>)

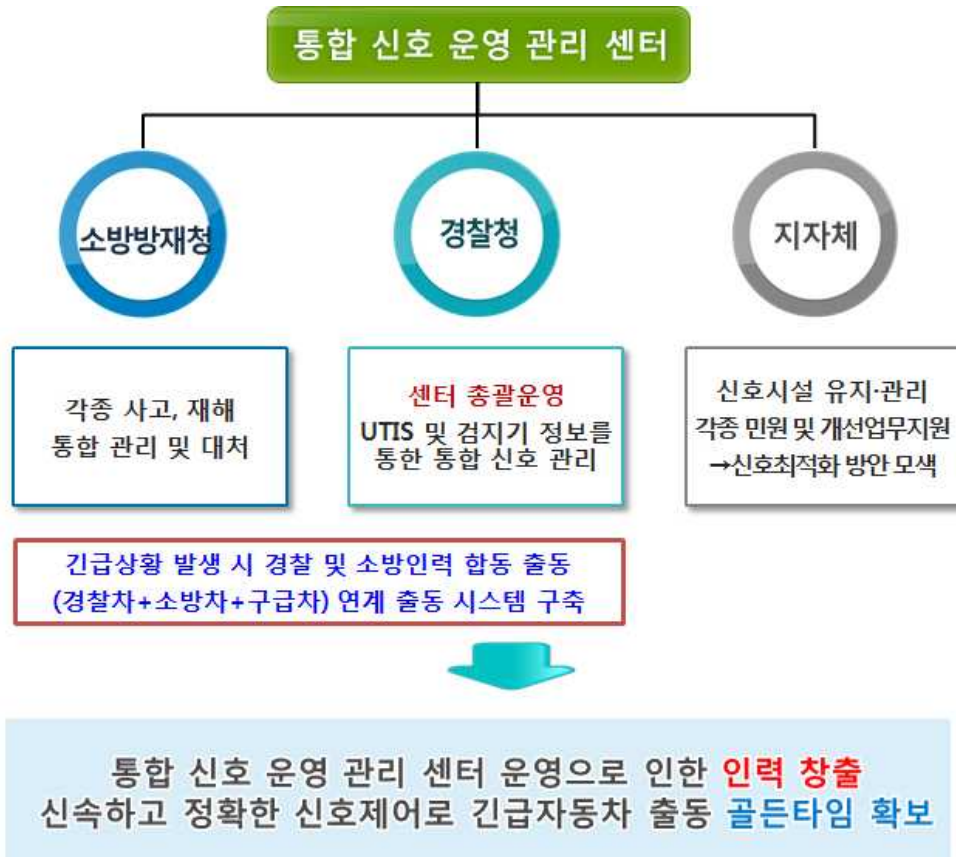
〈그림 34〉 Houston, TranStar 공간배치



미국 Houston의 사례와 같이 우리나라도 긴급자동차 우선 신호를 보다 체계적으로 운영하기 위하여 통합 신호 운영 관리 센터를 세우고 소방방재청, 경찰청, 지자체가 같이 센터에서 의견을 융합하여 효율적으로 운영을 해야 할 필요성이 있다.

통합 신호 운영 관리 센터 설립에 따른 효율적인 운영과 긴급자동차의 효율적 출동 체계 확립에 도움을 줄 수 있고 사고 및 긴급 상황 발생 시 대응시간의 향상 등 교통 관리전략 수행에 도움을 줄 수 있다. 그밖에 긴급자동차 운영을 위해 서로 간의 의견이 상호 교환되어 보다 발전시키는 방안을 모색할 수 있고 인력 창출과 같은 부가적인 효과도 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

〈그림 35〉 교통 통합 신호 운영 관리 센터



3. 긴급자동차 양보에 대한 홍보 및 캠페인

긴급자동차 우선 신호 운영은 사고·재해 발생 시 보다 신속한 대처를 통하여 피해를 최소화하는 것에 그 목적이 있다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 긴급자동차 우선 신호 운영 이외의 다양한 정책에도 불구하고 특별한 효과를 가져 오지 못하는 이유는 일반 운전자의 협조가 소극적이기 때문으로 볼 수 있다.

실제로 다양한 정책 및 시스템 확립을 제외하고 일반 운전자의 협조만으로도 출동 시간을 많이 단축 할 수 있을 것으로 예상되고 있다. 그럼에도 불구하고 긴급자동차 우선 신호 운영을 실시할 경우 다른 일반 차량들에게 생기는 지체에 대한 불만이 생길 수 있어 정책추진에 어려움을 겪을 수도 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 누구나 화재 및 사고를 겪을 수 있으며 누구나 구조의 도움이 필요할 수 있음을 강조하여 긴급자동차 우선 신호운영이 공익을 위함을 강조하여야 한다.

또한, 긴급자동차에 대한 양보, 이면도로 내 불법 주·정차 방지 등을 생활화 할 수 있는 홍보와 캠페인이 보다 적극적으로 이루어져 시민들의 의식개선을 통해 긴급자동차 양보에 대한 성숙한 문화를 만들어 갈 필요가 있다.

〈표 46〉 긴급자동차 양보 관련 캠페인



• 참고 문헌

I. 국내문헌

1. 단행본

소방방재청, 2014 소방행정 자료 및 통계, 2014.

이정범, 소방차 출동체계와 ITS 연계방안, 2012.

석중수, 소방차 출동 지원 시스템 구축에 관한 연구, 인천발전연구원, 2011.

2. 논문

양륜호 · 이상수 · 오영태, “국내 긴급차량 우선신호 제어 적용성 평가에 관한 연구”, 대한교통학회지 제 26권 제5호, 2008.

홍경식 · 정준하 · 안계형 · 이영인, “UTIS를 활용한 수요 기반의 능동형 버스우선신호 제어 알고리즘에 관한 연구”, 대한교통학회지 제29권 제6호, 2011.

홍경식 · 정준하 · 안계형, “UTIS 기반의 긴급차량 우선신호제어 시스템 개발”, 한국ITS학회 논문지, v.11 no.2, 2012.

박순용 · 김동녕 · 김명수 · 이정범, “UTIS를 이용한 긴급차량 우선신호 제어방안”, 한국ITS학회 논문지, v.11 no.5, 2012.

유정훈 · 김지훈, “단기예측기법을 이용한 연속류 유고영향 분석시스템”, 한국도로학회논문집, Vol.12 No.4, 2010.

II. 외국문헌

1. 단행본

Jeffrey F. Paniati, Marilena Amoni, Traffic Signal Preemption for Emergency Vehicles - A Cross-Cutting Study-, FHWA-JPO-05-010

現場急行支援システムに関する検討會(2008), 『現場急行支援システムに関する検討會報告書』, 總務省 消防廳

2. 논문

Collura, J., and Willhaus, E.W.(June 2001). Traffic Signal Preemption and Priority : Technologies, Past Deployments, and System Requirements. Paper published in

the conference proceedings of the ITS America 11th Annual Meeting, Miami Beach, Florida.

McHale, G. and Collura, J. "Improving Emergency Vehicle Traffic Signal Priority System Assessment Methodologies." the 82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C. 2003.

Leeds University, UK, "Selected Vehicle Priority in the UTM Environment - literature review and trial area case studies", 1998

Ⅲ. 기 타

일본 UTMS 개요(www.utms.or.jp)

휴스턴 TranStar <http://www.houstontranstar.org/>

미국 뉴저지 주 교통법 New Jersey Statutes Title 39,

http://lis.njleg.state.nj.us/cgi-bin/om__isapi.dll?clientID=193946083&Depth=2&depth=2&expandheadings=on&headingswithhits=on&hitsperheading=on&infobase=statutes.nfo&record={E9DC}&softpage=Doc_Frame_PG42

미국의 교통국 ITS 개발 통계 웹페이지 <http://www.itsdeployment.its.dot.gov>

※ 기타 긴급 자동차 우선 신호 운영에 있어 바라는 점이 있으시다면 적어주시기 바랍니다.

설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

治安論叢 (제31집)

2015년 6월 발행

2015년 6월 인쇄

발행인 : 양 성 진

발행처 : 경찰대학 치안정책연구소
경기도 용인시 기흥구 언남로 74

인쇄처 : JK Co.(제이케이컴퍼니)

이 책의 무단 복제를 금합니다.

이 책자에 게재된 내용은 연구자 개인 의견이며
치안정책연구소 공식 견해와 다를 수 있습니다.

제 31집 치안논총
2015 Police Science Journal

발간등록번호
11-1332522-000003-10

第 31 輯
ISSN 1738-2971

치안정책연구소

경기도 용인시 기흥구 언남로 74 T 031-620-2373 F 031-620-2989

이 책에 게재된내용은연구자 개인 의견이며 치안정책연구소 공식 견해와 다를 수 있습니다.